

Aus dem Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. Steffen Ruchholtz
Medizinische Direktorin: Prof. Dr. Fuchs-Winkelmann
des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg

**Glenohumerale Begleitpathologien
bei höhergradigen Schulterergelenksverletzungen
(Typ Rockwood III - V)
Eine retrospektive Datenanalyse**

**Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
der Humanmedizin**

dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Jochen Markel

geboren 1989 in Klausenburg

Marburg, 2017

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg am: 06.11.2017

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Herr Prof. Dr. H. Schäfer

Referent: Herr PD Dr. B. El-Zayat

1. Korreferent: Herr Prof. Dr. M. Rickert

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	5
Kurzfassung	6
Abstract	8
1. Einleitung	10
2. Grundlagen	12
2.1 Anatomie und Biomechanik	12
2.1.1 Acromioclaviculargelenk	12
2.1.2 Discus	13
2.1.3 Biomechanik	13
2.1.4 Statische, kapsuloligamentäre Stabilisatoren	13
2.1.5 Dynamische, muskuläre Stabilisatoren	14
2.1.6 Blutversorgung und Innervation	14
2.2 Unfallmechanismus	15
2.3 Klassifikationen	16
2.3.1 Klassifikation nach Tossy	16
2.3.2 Klassifikation nach Rockwood	16
2.4 Glenohumerale Anatomie	19
2.4.1 Labrum glenoidale und lange Bizepssehne	19
2.4.2 Knorpel- und Knochenläsionen	22
2.4.3 Muskelverletzungen	22
2.5 Diagnostik	25
2.5.1 Klinische Untersuchung	25
2.5.2 Apparative Diagnostik	25
2.6 Therapie der AC-Gelenkssprengung	27
2.6.1 Konservative Therapie	27
2.6.2 Sonderfall Rockwood Typ III	27
2.6.3 Operative Therapie	28
2.7 Komplikationen bei AC-Gelenkssprengung	32
2.8 Therapie der Begleitverletzungen	33
2.8.1 Therapie von Knorpelschäden	33
2.8.2 Therapie von Rotatorenmanschettenläsionen und langer Bizepssehne	34
2.8.3 Therapie von SLAP-Läsionen	34
3. Fragestellung	36
3.1 Material und Methoden	37

Inhaltsverzeichnis

3.2 Datenerhebung	42
3.3. Statistische Auswertung.....	42
4. Ergebnisse.....	44
4.1. Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse	44
4.1.1 Altersverteilung	44
4.1.2 Geschlechterverhältnis	45
4.1.3 Lokalisation	45
4.1.4 Unfallmechanismus	46
4.1.5 Sportassoziation.....	47
4.1.6 Schweregradverteilung.....	47
4.1.7 Begleitpathologien.....	48
4.1.8 Pathologie der Begleitverletzung.....	52
4.1.9 Präoperatives Intervall.....	52
4.1.10 Operationsdauer	53
4.2. Untersuchung der Begleitverletzungen nach Subgruppen	54
4.2.1 Subgruppe Geschlecht	54
4.2.2. Subgruppe Rockwood (III-V)	60
4.2.3 Subgruppe Alter	66
4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht.....	73
4.3.1 junge Patienten nach Geschlecht	73
4.3.2 alte Patienten nach Geschlecht	78
5. Diskussion	85
Tabellenverzeichnis	92
Abbildungsverzeichnis	94
Literaturverzeichnis	96
Verzeichnis der akademischen Lehrer.....	106
Danksagung	107

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACG	Acromioclaviculargelenk
A.	Arteria
a.p.	anterior posterior
AC	acromioclavicular/acromioclaviculär
ca.	circa
CC	coracoclavicular/coracoclaviculär
CHL	Ligamentum coracohumerale
cm	Zentimeter
ggf.	gegebenenfalls
kg	Kilogramm
ISAKOS	International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine
ISP	Infraspinatus
LBS	lange Bizepssehne
Lig.	Ligamentum
Ligg.	Ligamenta
M.	Musculus
mm	Millimeter
N	Newton
N.	Nervus
Nn.	Nervi
n.s.	nicht signifikant
NSAR	Nicht-steroidale Antirheumatika
OP	Operation
Partial SSP	partielle Supraspinatussehnenruptur
Proc.	Processus
RIII/RIV/RV	Rockwood III/Rockwood IV/Rockwood V
RM	Rotatorenmanschette
s.	siehe
SGHL	Ligamentum glenohumerale superius
SLAP	Superiores Labrum anterior to posterior
SSC	Subscapularis(sehne)
SSP	Supraspinatus(sehne)
UKGM	Universitätsklinikum Gießen und Marburg
y.	years

KURZFASSUNG

Einleitung

Glenohumerale Verletzungen sind häufige Begleiterscheinungen bei acromioclaviculärer Dislokation (Synonym: Schulterreckgelenksverletzung, AC-Gelenkssprengung, ACG-Luxation). Der zunehmende Einsatz minimal-invasiver Techniken erleichtert die Diagnose der Begleitpathologien und ermöglicht die einzeitige Therapie. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Inzidenz intraartikulärer Begleitverletzungen bei höhergradigen Schulterreckgelenksverletzungen (Rockwood III – V) zu erheben und mögliche Risikokonstellationen zu identifizieren.

Material und Methoden

In den Jahren 2009 bis 2015 wurden 163 konsekutive Patienten (147 Männer, 16 Frauen, Durchschnittsalter: 36,8 Jahre) mit höhergradiger AC-Gelenkssprengung (Rockwood III: n = 60; Rockwood IV: n = 6; Rockwood V: n = 97) in der Unfallchirurgie des Universitätsklinikums Marburg im Rahmen der arthroskopisch-assistierten AC-Gelenkstabilisierung diagnostisch arthroskopiert und die intraartikulären Begleitpathologien erfasst. Diese wurden deskriptiv statistisch ausgearbeitet und anschließend kausal zugeordnet (degenerativ, intermediär, traumaassoziiert). Subgruppenanalysen bezüglich des Schweregrads der ACG-Luxation, des Geschlechts und des Patientenalters zum Zeitpunkt der OP wurden vorgenommen.

Ergebnisse

Männer zogen sich eine AC-Gelenksverletzung signifikant häufiger zu als Frauen ($p < 0,001$). – Verletzungen nach Rockwood Stadium V traten in diesem Patientenkollektiv signifikant häufiger auf ($p = 0,015$). Bei 39,3 % (n = 64) Patienten mit höhergradiger AC-Gelenkssprengung wurde mindestens eine Begleitpathologie diagnostiziert. Die Inzidenz von Verletzungen der Rotatorenmanschette lag bei 32,3 % (n = 40) der Begleitpathologien. Knorpelschäden beliefen sich auf 30,6 % (n = 38), SLAP-Läsionen auf 22,6 % (n = 28). 70,0 % (n = 49) der Begleitpathologien waren auf degenerative Prozesse zurückzuführen. Bei 21,9 % (n = 14) der Patienten erforderte die Begleitverletzung ein rekonstruktives Verfahren. In den Subgruppenanalysen nach Geschlecht und Rockwood-Stadien zeigte sich kein Unterschied bezüglich der Ätiologie, Art und Häufigkeit des Auftretens von Begleitpathologien. In der Subgruppenanalyse der beiden Altersgruppen trat bei 57,3 % (n = 43) aller Patienten über 35 Jahre im Rahmen einer Dislokation im AC-Gelenk eine Begleitpathologie auf. Es bestand eine signifikante Assoziation zwischen höherem Alter und Inzidenz von Begleitpathologien jeglicher Art ($p < 0,001$). Spezifische Begleitpathologien bei der Subgruppe der Patienten über 35 Jahren waren die SLAP-Läsionen ($p < 0,001$), Läsionen der Supraspinatussehne ($p < 0,001$), Knorpelschäden am Humerus ($p = 0,029$) und Verletzungen der langen Bizepssehne ($p = 0,002$). In dieser Subgruppe zeigte sich außerdem ein signifikant vermehrtes Vorkommen von degenerativ bedingten Begleitpathologien ($p < 0,001$). Eine signifikant vermehrte Sportassoziation konnte bei den Patienten unter 35 Jahren festgestellt werden.

Schlussfolgerung

In der Literatur wurde die Zahl an intraartikulären Begleitpathologien bei akuter Schulterreckgelenksverletzung bis dato unterschätzt. Nahezu 40 % aller höhergradigen AC-Gelenksverletzungen wiesen mindestens eine glenohumerale Begleitpathologie auf. Die höchsten Inzidenzen von Begleitpathologien (57,3 %) traten insbesondere im Kollektiv der über 35-jährigen Patienten auf. Sie waren zu 70 % durch degenerative Vorschäden bedingt bzw. begünstigt. Hauptverletzungen waren Verletzungen der Rotatorenmanschette, SLAP-Läsionen und Knorpelschäden. Bei 8,6 % der Patienten bedurfte die Verletzung zwingend einer rekonstruktiven Therapie.

Das Risikokollektiv sollte großzügig weiterer Diagnostik zur Feststellung der intraartikulären Begleitpathologien zugeführt werden, denn rein klinisch sind diese direkt posttraumatisch sehr unspezifisch und schwierig bzw. nicht diagnostizierbar. Bei bestehender Operationsindikation erlaubt die arthroskopisch assistierte Therapie der AC-Gelenkssprengung die beste Möglichkeit der Identifizierung der potentiellen Begleitpathologien und deren einzeitige Versorgung.

ABSTRACT

Introduction

Glenohumeral injuries are a common epiphenomenon during acromioclavicular separation. The increasing use of minimally invasive techniques allows for an easier diagnosis and simultaneous treatment of concomitant pathologies. The aim of this dissertation is to identify the incidence of concomitant intra-articular injuries in patients with high-grade acromioclavicular separation (Rockwood III – V) as well as to reveal potential risk constellations.

Material and Methods

This study was conducted in the Department of Trauma Surgery of the Universitätsklinikum Marburg between the years 2009 and 2015. 163 patients (147 male; 16 female; mean age 36.8 years) suffering from high-grade acromioclavicular separation (Rockwood III: n = 60; Rockwood IV: n = 6; Rockwood V: n = 97) underwent arthroscopically assisted treatment during which the pathologies were compiled. The obtained data was analyzed descriptively, statistically and the causality of the concomitant pathologies was attributed to three factors (acute, intermediate and degenerative causes). Several subgroup analyses concerning the severity of the AC-separation, the sex of the patient and the age were conducted.

Results

Men were more likely to having suffered an acromioclavicular separation ($p < 0,001$). Rockwood V injuries were observed significantly more often than the other grades ($p = 0,015$). Concomitant pathologies were found in 39.3 % ($n = 64$) of the patients with an average of 1.9 injuries per patient. The incidence of rotator cuff injuries accounted for 32.3 % ($n = 40$) of the concomitant injuries. Chondral defects were diagnosed in 30.6 % ($n = 38$), SLAP-lesions in 22.6 % ($n = 28$). Accompanying pathologies were attributed to degeneration in 70.0 % ($n = 42$) of the cases. 21.9 % ($n = 14$) of all patients with accompanying injuries needed reconstructive surgery. The subgroup analysis showed no difference concerning etiology, kind and frequency of concomitant injuries during AC-separation between the sexes and between the different Rockwood grades. 57.3 % ($n = 43$) of the patients above 35 years incurred a concomitant injury during acromioclavicular separation. A higher incidence of accompanying pathologies also correlated with a higher age ($p < 0,001$). Specific concomitant pathologies in this subgroup were SLAP-lesions ($p < 0,001$), lesions of the M. subscapularis ($p < 0,001$), injuries of the long head of the biceps tendon ($p = 0,002$) and glenoidal chondral defects ($p = 0,029$). All pathologies in the age group above 35 years were significantly more likely to have been degenerative ($p < 0,001$). Younger patients were far more likely to have suffered the AC-separation during sports.

Conclusion

The incidence of concomitant injuries in acromioclavicular separation has been underestimated so far. In almost 40 percent of all patients with ACJ-dislocation a concomitant injury could be diagnosed during a diagnostic arthroscopy. In the age group above 35 years the incidence of an accompanying injury rose to 57.3 %. Most commonly diagnosed pathologies were rotator cuff injuries, SLAP-lesions and chondral defects. 70 % of all concomitant injuries could be attributed to a mostly degenerative etiology. Preeminent risk group to having suffered an accompanying injuries were patients above 35 with preexisting degenerative defects. 8.6 % of all patients with acromioclavicular separation needed additional reconstructive surgery to address the concomitant pathology.

Because of directly posttraumatic unspecific clinical symptoms risk group patients should undergo additional diagnostic procedures (i.e. MRI, Medical Ultrasound). With indication for surgery an arthroscopically assisted treatment of the acromioclavicular separation allows for an easier diagnosis and simultaneous treatment of concomitant injuries and potentially reduces sick time compared to the existing open operation techniques.

1. EINLEITUNG

Bei der akuten Schulterergelenksverletzung (Syn.: Schulterergelenkssprengung, acromioclaviculare (AC)-Gelenkssprengung, acromioclaviculare Luxation, acromioclaviculare Dislokation) kommt es zur Separation von Clavicula und Pars acromialis der Scapula durch die Destruktion der stabilisierenden Strukturen.

Bereits Hippokrates (um 460 bis 370 v. Chr.) erkannte, beschrieb und untersuchte Dislokationen des AC-Gelenkes und postulierte, dass sich diese speziellen Verletzungen gut mit einem Druckverband therapieren lassen und meistens zu keinen langfristigen Beeinträchtigungen führen. Galen (129 bis 199 n. Chr.), der sich 600 Jahre später beim Ringen eine AC-Gelenkssprengung zuzog, forschte an weiteren Behandlungsoptionen [1].

Damals wie heute sind Schulterbeschwerden und insbesondere die AC-Gelenkssprengung eng mit sportlicher Aktivität verbunden. So belaufen sich Verletzungen des Acromioclaviculargelenkes insgesamt zwar nur auf 3 – 12 % aller Schulterverletzungen, aber bezogen auf alle im Sport zugezogenen Schulterverletzungen 40 % [39, 94, 123]. Betrachtet man ausschließlich Gelenksverletzungen, so sind 10 % aller Gelenkluxationen Dislokationen des Acromioclaviculargelenkes [102]. Hochrisikogruppen sind junge, sportlich aktive Männer. Männer sind von Separationen des Acromioclaviculargelenkes 5 – 10 mal häufiger betroffen als Frauen. Der Verletzungsgipfel liegt hierbei im 2. und 3. Lebensjahrzehnt. Vor allem im Rahmen von risikobehafteten Kontaktsportarten (Fußball, Handball, Rugby, u.a.) sowie bei Rasantraumen (Unfälle beim Motorradfahren, Fahrradfahren, Snowboarding, u.a.) ist die Inzidenz am höchsten [39, 88].

In der Fachliteratur herrscht Einigkeit bezüglich der Therapieempfehlung bei dem Schweregrad nach Rockwood I und II sowie bei den Graden IV - VI. Bei Rockwood I und II ist der Therapieansatz konservativ, bei den Schweregraden IV - VI ist eine Operation erforderlich [8, 10, 30, 50, 121]. Im Gegensatz dazu gibt es für den Rockwood Grad III keine einheitliche Therapieempfehlung. Ältere Studien zeigten keinen oder einen nur geringen Vorteil operativer Maßnahmen gegenüber konservativen, weshalb die AC-Gelenkssprengung vom Typ Tossy/Rockwood III v.a. in den USA immer noch meistens konservativ versorgt wird [8, 66, 101]. In den letzten Jahren gibt es aber eine zunehmende Tendenz, auch Rockwood III- Verletzungen operativ zu versorgen, denn es zeigte sich, dass vor allem bei jungen Patienten eine frühzeitige Intervention ein funktionell besseres Ergebnis mit sich bringt [19, 72, 95, 121]. Diese Neigung wird auch in einer bundesweiten Umfrage im Jahr 2012 deutlich: 73 % aller Krankenhäuser bevorzugen bei einer Rockwood III Verletzung die operative anstelle einer konservativen Therapie [6].

Die operativen Therapieansätze sind zahlreich und umfassen verschiedenste offene und minimalinvasive Verfahren. Es gibt bis dato keine einheitliche Empfehlung, welchem Therapieansatz der Vorzug gegeben werden soll. Die beiden in Deutschland am häufigsten angewendeten Methoden zur Versorgung der

1. Einleitung

acromioclavicularen Dislokation sind die offene Osteosynthese mittels Hakenplatte (44 %) sowie das minimal-invasive TightRope™-Verfahren (27 %) [6].

Die arthroskopische, minimalinvasive Versorgung einer AC-Gelenkssprengung bietet neben der Versorgung der Dislokation den zusätzlichen Vorteil einer gleichzeitigen Erfassung sowie Behandlung von Begleitpathologien. Durch diesen Fortschritt können glenohumerale Begleitverletzungen diagnostiziert werden, die noch vor einigen Jahren gar nicht oder erst später erkannt wurden. Somit kann eine optimale Therapie bereits während der Versorgung der AC-Gelenkssprengung eingeleitet werden.

Ziel dieser Doktorarbeit ist es, im Rahmen der steigenden minimalinvasiven Versorgung von AC-Gelenkssprengungen die Inzidenz von glenohumeralen Begleitverletzungen bei höhergradigen AC-Gelenksverletzungen (Rockwood III - V) zu erheben sowie potentielle Risikofaktoren herauszuarbeiten.

2. GRUNDLAGEN

2.1 ANATOMIE UND BIOMECHANIK

2.1.1 ACROMIOCLAVICULARGELENK

Das Schulterergelenk (Syn.: Acromioclaviculargelenk, AC-Gelenk, ACG) ist neben dem Sternoclaviculargelenk und dem Glenohumeralgelenk eines der drei echten Gelenke des Schultergürtels. Über das Sternoclaviculargelenk ist es mit dem Thorax verbunden [29, 40, 112].

Im ACG artikuliert die Facies articularis acromialis der lateralen Clavicula mit der Facies articularis acromii der Scapula. Beide Gelenkflächen sind mit Faserknorpel überzogen. Die Form sowie die Neigung der Facies ist individuell variabel [32]. Sie können relativ plan sein, es existieren aber auch konvexe Varianten der Gelenkflächen, wobei die jeweils andere dann reziprok konkav ist [107]. Die Größe der Gelenkfläche beträgt im Schnitt 9 x 19 mm, wobei die Gelenkflächen meistens nicht exakt miteinander kongruieren, was bei der Befundung von Röntgenbildern zu Fehlklassifikationen führen kann [18]. Die Gelenkspaltweite beträgt durchschnittlich ca. 7 mm beim Mann sowie 6 mm bei der Frau [64]. Durch den Knorpelüberzug sind radiologisch aber nur 1 - 3 mm Gelenkspaltweite messbar [127]. Das Gelenk steht nicht rein sagittal im Körper, sondern ist von medial dorsal nach lateral ventral gerichtet und zeigt eine leichte Verkipfung nach medial kaudal [127].

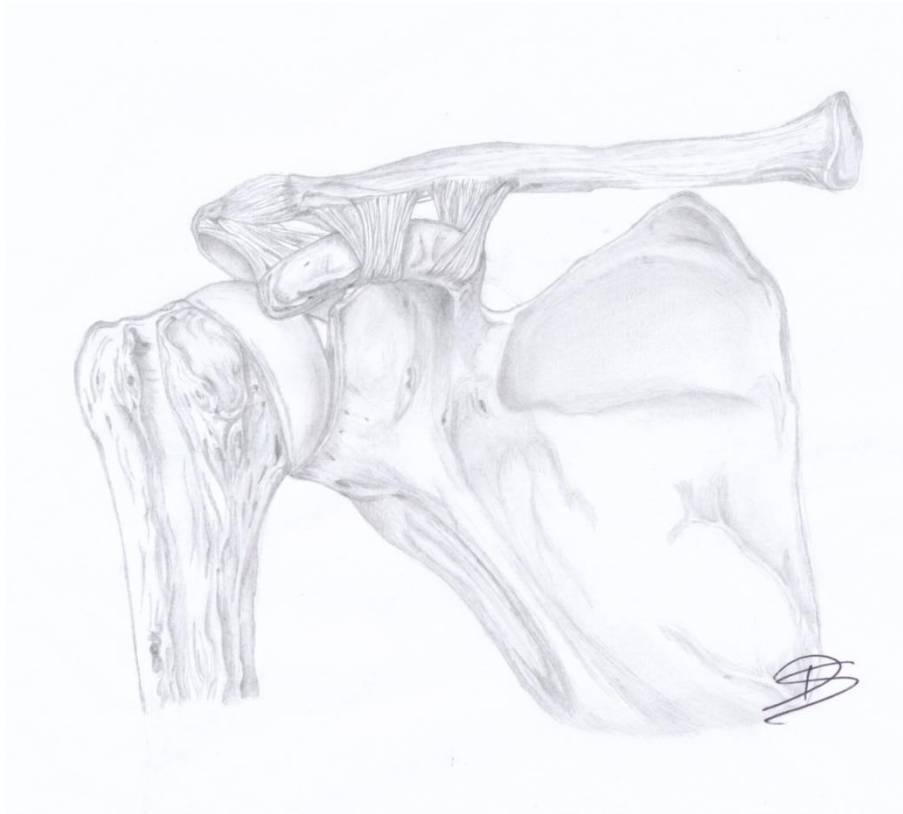


ABBILDUNG 1 - ÜBERBLICK SCHULTER

2.1 Anatomie und Biomechanik

2.1.2 DISCUS

Schutz vor übermäßigem Abrieb durch die Inkongruenz der Gelenkflächen bietet neben dem faserknorpeligen Überzug ein Discus, der sich meistens im oberen Teil des Gelenks befindet. Je nach Größe des Discus können die Gelenkflächen teilweise oder auch komplett voneinander getrennt sein [82]. Der Discus kann nach morphologischen Kriterien in drei Typen eingeteilt werden:

- Typ I: kompletter Discus
- Typ II: inkompletter Discus (lappen- oder zottenförmig)
- Typ III: meniskoider Discus

Der Discus ist durch Alltagsbelastung degenerativen Veränderungen unterworfen und ist so in aller Regel bei älteren Patienten nicht mehr nachweisbar. Die Typen II und III werden als degenerative Formen betrachtet [32].

2.1.3 BIOMECHANIK

Im AC-Gelenk findet keine aktive Bewegung statt. Muskeln, die eine Bewegung der Scapula hervorrufen, bewegen indirekt auch die Clavicula und sorgen so passiv für eine Verschiebung der Gelenkflächen im AC-Gelenk. Theoretisch entspricht der Bewegungsumfang des ACG dem eines Kugelgelenks mit drei Freiheitsgraden und zusätzlicher Verkippung [93], die aber durch die ligamentären Strukturen eingeschränkt werden. Dadurch stellt die Hauptfunktion des Gelenks die Rotation der Clavicula dar, vor allem bei Elevation und Abduktion. Die Stabilität wird gesichert durch kapsuloligamentäre und muskuläre Strukturen [41, 48, 102].

2.1.4 STATISCHE, KAPSULOLIGAMENTÄRE STABILISATOREN

Das Gelenk ist von Clavicula bis Acromion von einer schlaffen Kapsel überspannt, die durch das Lig. acromioclaviculare verstärkt wird und von Synovia überzogen ist. Die Kapsel zeigt sich ventral dicker als dorsal und stabilisiert das AC-Gelenk in der Horizontalebene nach posterior [67].

Das Lig. acromioclaviculare (AC-Band) überzieht das ACG vor allem von superior. Seine Fasern verflechten sich mit den Fasern der Trapezius- und Deltoideus-Aponeurosen. Es verläuft entlang der Achse der Clavicula und sorgt hauptsächlich für horizontale Stabilität [31]. Der superiore und posteriore Anteil des Lig. acromioclaviculare stabilisiert nach posterior und verhindert damit die klinisch relevante dorsale Verschiebung der Clavicula, während der inferiore Anteil nach anterior stabilisiert [46].

Das Lig. coracoclaviculare (CC-Band) verbindet die Clavicula mit dem Proc. coracoideus und sorgt so für vertikale Stabilität. Obwohl es die Gelenkfläche nicht überzieht, ist es der stärkste Stabilisator des Gelenkes, da es die Position von Clavicula zu Acromion konstant hält [46]. Es besteht aus zwei Teilen, dem v-förmig angeordneten Lig. trapezoideum und dem Lig. conoideum.

2.1 Anatomie und Biomechanik

Das Lig. trapezoideum befindet sich anterolateral. Es ist breit, viereckig, relativ dünn und verläuft schräg nach lateral. Ausgehend von der oberen Fläche des Proc. coracoideus inseriert es an der Unterfläche der lateralen Clavicula an der Linea trapezoidea. Das Lig. trapezoideum unterstützt zusätzlich die horizontale Stabilität, denn es sichert zusätzlich nach posterior durch seinen leichten Zug nach ventral [54, 73].

Das Lig. conoideum befindet sich medial des Lig. trapezoideum. Es ist dreieckig und verläuft von der Basis des Proc. coracoideus von vertikal nach kranial und setzt am Tuberculum conoideum der lateralen Clavicula an [107, 112].

Nicht direkt am AC-Gelenk beteiligt, aber in unmittelbarer Nähe ist das Lig. coracoacromiale. Es verläuft von der Spitze des Proc. coracoideus bis zur Unterkante des Acromions. Dieses Band kann manchmal mit der Gelenkkapsel bzw. mit dem Lig. acromioclaviculare in Verbindung stehen und verstärkt in diesem Fall die Gelenkstabilität. In seltenen Fällen kann es zum Impingement führen, bzw. dazu beitragen [112].

2.1.5 DYNAMISCHE, MUSKULÄRE STABILISATOREN

Für die Stabilität und den Bewegungsumfang des AC-Gelenks sind zusätzlich zu den ligamentären Strukturen auch die umgebenden Muskeln von Bedeutung. Das Gelenk wird von der Faszie des M. deltoideus und des M. trapezius überspannt. Die deltotrapezoidale Faszie unterstützt sowohl horizontale als auch vertikale Stabilität, denn sie sichert das Gelenk nach antero-superior [109]. Zuweilen setzt der M. trapezius nicht nur an der Spina scapulae/dem Acromion sondern in vielen Fällen auch direkt an der lateralen Clavicula an [35]. Die Pars clavicularis von M. trapezius und M. sternocleidomastoideus ziehen die Clavicula nach kranial, während der M. deltoideus und der M. pectoralis major einen Kaudalzug vollführen. Durch den M. subclavius wird die Clavicula in Richtung Sternum gepresst [44].

2.1.6 BLUTVERSORGUNG UND INNERVATION

Das AC-Gelenk wird von der A. suprascapularis und der A. thoracoacromialis versorgt [107]. Die Region, bestehend aus AC-Gelenk, Kapsel, AC- und CC-Bändern sowie Bursa subacromialis, wird durch Äste des N. suprascapularis und Nn. pectorales laterales innerviert (C5-7) [4, 107].

2.2 UNFALLMECHANISMUS

Der Unfallhergang bei einer ACG-Sprengung ist meistens ein lateraler bzw. kraniolateraler Sturz auf den Schultergürtel mit adduziertem Arm (direktes Trauma). Hierdurch wird das Acromion nach ventrokaudal verschoben, während die laterale Clavicula durch den Trapeziusansatz in der gleichen Stellung gehalten wird. Es kommt je nach Kraftgrad zu einer vertikalen Translation der Clavicula.

Das Ausmaß der Translation wird bestimmt durch die beteiligten Stabilisatoren, die abhängig vom Kraftgrad rupturieren. Bei niedriger Energie dehnen sich bzw. rupturieren die kapsulären Bestandteile (Rockwood I - II). Bei höherem Kraftgrad, in etwa ab einer Belastung von 590 N, reißt der Komplex von Ligg. acromioclaviculare et coracoclaviculare (Rockwood III) [48, 52]. Bei Abriss der stabilisierenden muskulofaszialen Strukturen ab ca. 650 N mit stärkerer Dislokation der Clavicula (Rockwood V) kann zusätzlich je nach Kraftvektor auch die horizontale Translation eine mögliche Unfallfolge darstellen (Rockwood IV/VI) [16, 39, 45].

Ein weiterer Verletzungsmechanismus ist eine indirekte Separation der Gelenkpartner durch einen Sturz auf den ausgestreckten Arm. Die Kraftübertragung von Humeruskopf ins AC-Gelenk bewirkt die Dislokation im Gelenk [59, 80, 124]. Beide Verletzungsmechanismen sind vor allem bei der Ausübung von Kontaktsportarten sowie bei Rasantraumen zu beobachten [11, 88, 94].

Durch die hohe Krafteinwirkung, bzw. den Kraftvektor können zusätzlich glenohumerale Begleitverletzungen auftreten (s. Kap. 2.4). Diese können bei der Vorstellung des Patienten durch den akuten Schmerz aufgrund der Luxation im ACG verschleiert werden [113].

2.3 KLASSIFIKATIONEN

2.3.1 KLASSIFIKATION NACH TOSSY

Die erste wissenschaftliche Beschreibung der acromioclavicularen Dislokation erfolgte durch Hippokrates (um 460 bis 370 v. Chr.). Der erste Ansatz, eine Klassifikation zu entwickeln, wurde 1917 durch Cadenat vollzogen. Er erkannte das steigende Ausmaß der Verletzung mit der vom Kraftgrad abhängigen, sukzessiven Ruptur der kapsulären, ligamentären und muskulofaszialen Strukturen [22].

Tossy et al. etablierten 1963 eine bis heute gebräuchliche Klassifikation mit einer Einteilung der AC-Gelenkssprengung in drei Schweregrade. Es handelt sich um eine Klassifikation auf radiologischer Basis. Entscheidend für die Klassifikation von Tossy ist die vertikal verschobene laterale Clavicula in Relation zum Acromion und der damit steigende coracoclaviculäre Abstand. Dieser wird auf dem a.p. Röntgenbild im Vergleich zur Gegenseite bestimmt [114].

Tossy I: Es kommt zu einer Überdehnung der Kapsel, das Gelenk ist aber intakt. Es besteht eine klinische Symptomatik ohne radiologische Auffälligkeiten.

Tossy II: Eine Ruptur des Lig. acromioclaviculare führt bei einer Belastungsaufnahme zu einer Verbreiterung des coracoclaviculären Abstandes durch Claviculaversatz bis zu einer halben Clavicula-Schaftbreite (maximal 25 % höherer coracoclaviculärer Abstand im Vergleich zur Gegenseite). Das Lig. coracoclaviculare ist ggf. gedehnt, aber noch intakt, kann aber die vertikal stabilisierende Funktion der gerissenen AC-Bänder nur noch teilweise kompensieren.

Tossy III: Eine Ruptur der Ligg. acromioclaviculare et coracoclaviculare führt zu einer Luxation mit einer Steigerung des coracoclaviculären Abstandes um mindestens 25 % zur Gegenseite. Die Clavicula ist hier durch das Herabhängen der oberen Extremität inklusive des Acromions mindestens eine halbe, meistens jedoch ungefähr eine ganze Schaftbreite versetzt [6, 94, 114].

Es gibt Bestrebungen, die AC-Sprengung vom Typ Tossy III (bzw. Rockwood III) in stabil (IIIa) und instabil (IIIb) weiter zu unterteilen, da nicht alle Typ III Verletzungen zu längerfristigen Beschwerden führen müssen (s. Kap. 2.6.2) [12].

2.3.2 KLASSIFIKATION NACH ROCKWOOD

Die Einteilung der akuten Schultergelenkssprengung wurde 1984 von Rockwood et al. unter Berücksichtigung der horizontalen Instabilität um drei weitere Schweregrade erweitert [94]. Die Luxationsgrade Typ Rockwood I und II entsprechen der Klassifikation nach Tossy. Tossy III beinhaltet die Schweregrade III und V nach Rockwood.

2.3 Klassifikationen

Rockwood III: Wie bei Tossy III führt eine Ruptur der stabilisierenden ligamentären Bandstrukturen zu einer Steigerung des coracoclaviculären Abstandes um 25 - 100 % zur Gegenseite inklusive Versatz der Clavicula.

Rockwood IV: Die Verletzung entspricht hinsichtlich der Rupturen der Verletzung von Tossy III mit einer zusätzlichen Ablösung der Trapezium- und Deltoideusansätze von Clavicula und Acromion. Die Clavicula disloziert nach dorsal in den M. deltoideus. Meistens bleibt der trapezoidale Anteil des Deltoideus bestehen, was über einen Zug nach dorsal eine horizontale Dislokation in oder durch das Trapeziumgewebe bewirkt. Seltener reißt nur die Trapeziuminsertion, was zu einer ventralen Verschiebung führt. Durch die Dislokation in horizontaler Ebene kann der coracoclaviculäre Abstand gleich bleiben oder auch kleiner werden. Deswegen ist hier eine axiale Röntgenaufnahme angezeigt.

Rockwood V: Die Verletzung entspricht dem Typ Tossy/Rockwood III mit einer vermehrten Dislokation durch den Abriss der deltoideotrapezoidalen Faszie. Hierdurch steht das Acromion tiefer, wodurch der coracoclaviculäre Abstand 100 - 300 % der Gegenseite beträgt.

Rockwood VI: Rupturen der Ligg. acromioclaviculare et coracoclaviculare mit einer Dislokation der Clavicula unter den Proc. coracoideus bzw. unter das Acromion sind bei Rockwood VI zu finden. Diese Verletzungsart ist äußerst selten, ist aber durch die hohe Krafteinwirkung mit einer Reihe von Begleitverletzungen assoziiert [11]. In seltenen Fällen kann hierbei das CC-Band intakt bleiben [6, 94].

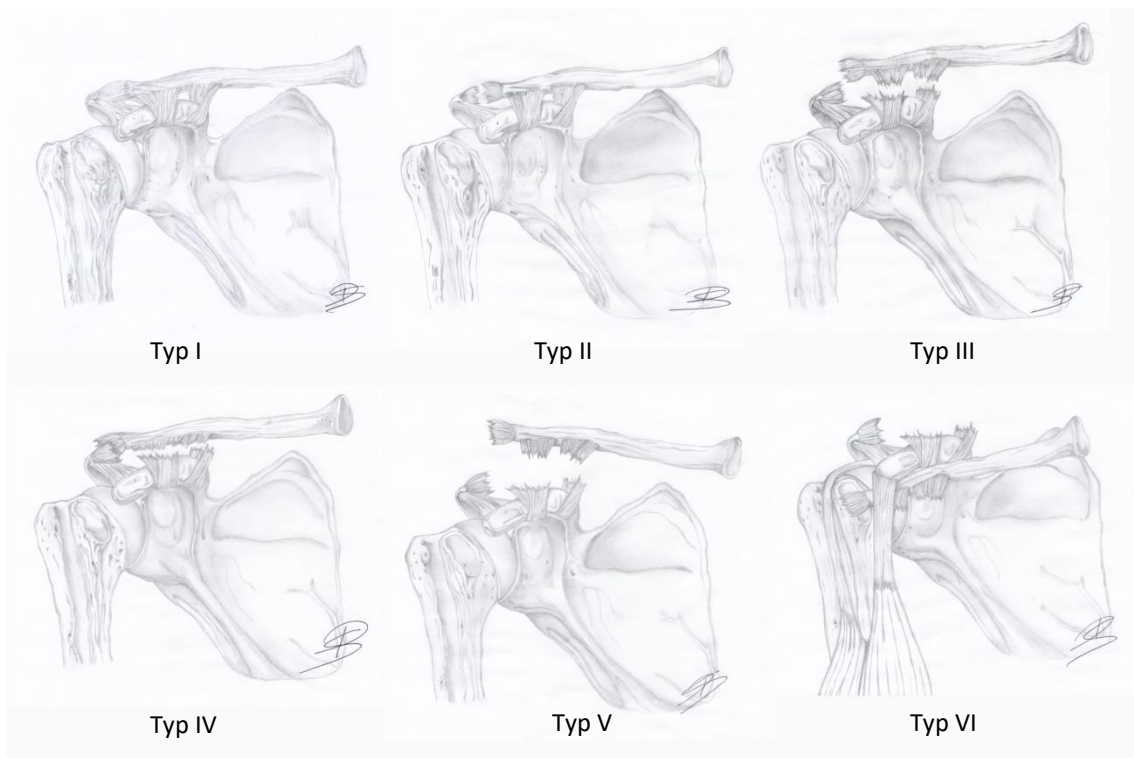


ABBILDUNG 2 - ROCKWOOD STADIEN

2.3 Klassifikationen

TABELLE 1 - KLASSIFIKATION DER ACG-SPRENGUNG NACH ROCKWOOD

Typ	Radiologie	AC-Band	CC-Band	Ligamentäre Strukturen
I	röntgenologisch unauffällig	intakt	intakt	Dehnung der Kapsel
II	Gelenkspaltaufweitung unter Belastung	rupturiert	gedehnt aber intakt	erhaltene Stabilität durch CC-Band
III	CC-Abstand 25 - 100 % vergrößert	rupturiert	rupturiert	Ruptur der Kapsel/AC- und CC-Band
IV	Dorsalluxation der Clavicula	rupturiert	rupturiert	wie Typ III + Ruptur der deltoideotrapezoidalen Faszie
V	CC-Abstand 100 - 300 % vergrößert	rupturiert	rupturiert	wie Typ III + Ruptur der deltoideotrapezoidalen Faszie
VI	Dislokation unter Coracoid	rupturiert	meistens rupturiert	Ruptur der Kapsel/AC- und CC-Band

2.4 GLENOHUMERALE ANATOMIE

Durch den Fortschritt arthroskopischer Operationsverfahren wird eine erhöhte Inzidenz von glenohumeralen Begleitpathologien bei höhergradiger acromioclavicularer Dislokation beobachtet [90, 113]. Diese sollen im folgenden Abschnitt bezüglich Anatomie, Klassifikation und Verletzungsmechanismus detaillierter beleuchtet werden.

2.4.1 LABRUM GLENOIDALE UND LANGE BIZEPSSEHNE

2.4.1.1 ANATOMIE VON LABRUM UND LANGER BIZEPSSEHNE

Der glenoidale Anteil der glenohumeralen Gelenkfläche ist etwa drei- bis viermal kleiner als die Gelenkfläche des Oberarmkopfes. Diese Inkongruenz wird durch das Labrum, eine etwa 5 mm lange faserknorpelige, kollagenfaserreiche Ausziehung rund um die Gelenkpfanne, ausgeglichen. Zusätzlich dient das Labrum als Ansatz für die Kapsel und im anterioren Anteil für den Bandapparat. Das Labrum wird versorgt von der A. suprascapularis, A. circumflexa scapulae sowie der A. humeri posterior, wobei der anterosuperiore Anteil schlechter durchblutet und dadurch verletzungsanfälliger ist [28].

Im superioren Anteil des Labrums setzt die Bizepssehne an [Labrum-Bizepssehnenkomplex, SLAP-Komplex (superiores Labrum, anterior to posterior)] [118]. Der LBS (lange Bizepssehne)/SLAP-Komplex hält den Humeruskopf in einer leichten Abduktions- sowie Außenrotationshaltung [5]. Die lange Bizepssehne verläuft vom superioren Anteil des SLAP-Komplexes am Tuberculum supraglenoidale der Scapula intraartikulär durch den Sulcus intertubercularis bis zum Caput longum des Muskelbauches des Bizeps. Die kurze Bizepssehne setzt am Processus coracoideus an und endet im Caput breve. Die beiden Köpfe verlaufen dann als Muskelbäuche gemeinsam am Oberarm entlang, bis sie sich wieder aufzweigen und an der Tuberositas radii, bzw. an der Aponeurosis bicipitalis (Lacertus fibrosus) enden. Innerviert wird der Bizeps durch den N. musculocutaneus. Das Caput longum des Bizeps ist im Schultergelenk für die Abduktion und Außenrotation sowie die Anteversion zuständig, das Caput breve hauptsächlich für die Anteversion [5, 106]. Mehrere Strukturen beugen der Luxation der Bizepssehne aus dem Sulcus vor. Diese Strukturen setzen sich aus Fasern der Supraspinatus- sowie der Subscapularissehne und aus dem Bizeps-Pulley (englisch: Flaschenzug) zusammen. Dieser setzt sich zusammen aus Lig. coracohumerale (CHL) und vor allem aus dem Lig. glenohumerale superius (SGHL) [3, 61, 122].

2.4.1.2 SLAP-VERLETZUNGEN

SLAP-Läsionen sowie andere Verletzungen des Labrums zeigen eine höhere Inzidenz eher bei jüngeren Patienten unter 40 Jahren [20]. Das liegt darin begründet, dass bei den SLAP-Läsionen, anders als bei den Rotatorenmanschetten- sowie Bizepssehnenrupturen, in den meisten Fällen kein langjähriger

2.4. Glenohumerale Anatomie

Verschleiß (s. Kap. 2.4.3.2) für den degenerativen Vorschaden verantwortlich ist, sondern eher, dass eine chronische Überlastung vor allem bei Überkopfsportarten stattfindet.

Der SLAP-Komplex ist als Stelle des Bizepssehnenansatzes zumeist vom gleichen Traumamechanismus, welcher Rupturen der langen Bizepssehne hervorruft, betroffen. Bei übermäßigem Zug an der langen Bizepssehne entsteht je nach Lokalisation der schwächsten Stelle im LBS/SLAP-Komplex entweder ein (Ein-)Riss des SLAP-Komplexes oder eine Ruptur der langen Bizepssehne [64, 94]. SLAP-Läsionen treten vor allem beim Sturz auf den außenrotierten und abduzierten Arm auf [89]. Häufig entsteht ein Schaden am SLAP-Komplex im Rahmen einer Verletzung der Rotatorenmanschette (s. Kap. 2.4.3.2). Isolierte SLAP-Läsionen sind selten [104]. Die SLAP-Läsion wurde, mit dem Beginn der zunehmenden Diagnostik mittels Schulterarthroskopie, 1990 nach Snyder (I – IV) klassifiziert [104] und von Maffet 1995 (V – VII) erweitert [77]. Inzwischen sind 10 Typen von SLAP-Läsionen bekannt [83]:

- Typ I: degenerative Veränderung des superioren Labrums (Auffaserung)
- Typ II: Abriss des Bizepsansatzes vom superioren Glenoid
- Typ III: Korbhenkelläsion des superioren Labrums bei ansonsten intaktem Bizepsansatz
- Typ IV: Riss des superioren Labrums mit Einriss in die Bizepssehne
- Typ V: nach kranial ziehende anterioinferiore Bankart-Läsion mit Beteiligung der Bizepssehne
- Typ VI: instabiler Lappenriss des Labrums mit Beteiligung der Bizepssehne
- Typ VII: entspricht Typ VI, wobei der Riss weiter nach anterioinferior bis zum mittleren glenohumeralen Ligament zieht [104, 77]
- Typ VIII: entspricht Typ II mit einem zusätzlichen nach posterior verlaufenden Riss
- Typ IX: großflächiger, das Labrum umfassender Riss
- Typ X: superiorer und posterioinferiorer Labrumriss, reverse Bankart [91]

Die häufigste SLAP-Läsion ist eine Verletzung vom Snyder Typ II mit einem Anteil von 41 % aller SLAP-Läsionen [69]. SLAP-Läsionen sind meistens schmerzhaft und je nach Typ apparativ schwer zu diagnostizieren. Beste Ergebnisse in der Bildgebung erreicht man hierbei mit der MR-Arthrographie (Sensitivität von 90 %), während die konventionelle MRT nur eine Sensitivität von ca. 50 % erreicht [62, 24]. Die diagnostische Arthrooskopie gilt aufgrund von geringer Spezifität aber dennoch als Goldstandard. Neben einer eindeutigen Diagnostik, ermöglicht dieses Verfahren reparative und/oder bei weit fortgeschrittenen Varianten resezierende Verfahren (s. Kap. 2.8.3) [119].

In der klinischen Untersuchung geben der positive Kompressions-Rotations-Test (axialer Druck und Rotation), der O'Brien-Test (in Pronation Widerstand gegen das Herunterdrücken des Armes, s. Kap. 2.5.1) [81] sowie der Supine-Flexion-Resistance-Test (Wurfbewegung gegen Widerstand) Hinweise auf eine SLAP-Läsion.

2.4. Glenohumerale Anatomie

2.4.1.3 VERLETZUNGEN DER LANGEN BIZEPSSEHNE

Die lange Bizepssehne ist mit zunehmendem Alter vermehrt degenerativen Verschleißprozessen, vor allem im intraartikulären Anteil, unterworfen. Dies resultiert meist aus einer verminderten Durchblutung im Rotatorenintervall und im Sulcus bicipitalis. Es kommt zu einer Tendinose bzw. zu einer Tendinitis. Die vor allem im Sulcus bicipitalis schmerzhafteste Tendinitis der Bizepssehne ist häufig als Begleiterscheinung bei einer Rotatorenmanschettenverletzung bzw. bei subacromialem Impingement zu beobachten. Die lange Bizepssehne kann auch im Rahmen einer AC-Gelenkssprengung komplett oder partiell rupturieren. In Kombination mit anderen Begleitpathologien der AC-Gelenkssprengung kann es posttraumatisch zu einer Tendinitis kommen, die wiederum persistierende Beschwerden verursachen kann. Im fortgeschrittenen Stadium der Tendinose/Tendinitis kann die lange Bizepssehne sogar bei Bagatelltraumata spontan rupturieren, ohne dass der Patient dem Beachtung schenkt. Die Ruptur findet sowohl bei Bagatelltraumata als auch bei adäquaten Traumata vor allem im Sulcus intertubercularis statt [96, 128]. Klinisch kommt es zu einer Distalisierung des Muskelbauchs des Caput longum, was auch als Popeye-Deformität bezeichnet wird [51]. Bei der körperlichen Untersuchung weisen ein positiver Speed-Test (maximale Supination gegen Widerstand) sowie ein positiver Palm-Up-Test (Flexion gegen Widerstand bei Supination) auf eine Läsion der langen Bizepssehne hin [96].

Der Kraftverlust bei einer Ruptur der langen Bizepssehne beträgt ungefähr 5 - 10 %. Folglich können diese Verletzungen auch konservativ therapiert werden, es sei denn, der Stumpf der langen Bizepssehne verursacht intraartikuläre Beschwerden [64, 94]. In 96 % der Bizepssehnenrupturen ist die lange Bizepssehne betroffen. Rupturen an der distalen Bizepssehne machen nur etwa 3 % der Bizepssehnenrupturen aus, beinhalten aber die obligate OP-Indikation. In circa 80 % der Fälle ist der dominante Arm des Patienten betroffen [120].

2.4.1.4 PULLEY LÄSION

Verletzungen des Pulley-Komplexes oder der muskulären Strukturen führen zu Instabilität der langen Bizepssehne mit Schmerzen, Funktionsverlust und Bewegungseinschränkung. Pulley-Läsionen treten vor allem beim Sturz auf den innenrotierten Arm auf [53, 99].

Die Pulley-Läsion kann nach Habermeyer et al. in vier Grade eingeteilt werden [52]:

- I. Ruptur des SGHL
- II. Ruptur des SGHL und Supraspinatusruptur
- III. Ruptur des SGHL und Subscapularisruptur
- IV. Ruptur des SGHL mit Subscapularis- und Supraspinatusruptur

2.4. Glenohumerale Anatomie

2.4.2 KNORPEL- UND KNOCHENLÄSIONEN

Bei einer AC-Gelenkssprengung können auch begleitende Frakturen diagnostiziert werden. Diese Frakturen können unabhängig von der AC-Gelenkssprengung im Rahmen des Traumas auftreten (z.B. Radiusfraktur zusätzlich zur ACG-Sprengung) oder aber durch direkte Krafteinwirkung auf das Gelenk, bzw. auf die benachbarten Bandstrukturen entstehen. Die eher seltene Fraktur des Processus coracoideus wäre hierbei als Beispiel zu nennen, bei der der Processus coracoideus durch den Zug des coracoclaviculären Bandes bricht. Laterale Claviculafrakturen stellen zwar ein eigenständiges Krankheitsbild dar, entstehen jedoch durch einen ähnlichen Verletzungsmechanismus [103].

Durch den Verletzungsmechanismus bei AC-Gelenkssprengungen kann es aufgrund des Aufpralls des Humerus am Glenoid oder durch Scherkräfte außerdem zu Knorpelschäden zwischen den Gelenkpartnern kommen.

Outerbridge klassifizierte 1961 für das Knie die verschiedenen Ausmaße der Knorpelläsionen in vier pathologische Stufen, welche auch auf die Schulter übertragbar sind [87]:

- Grad 0: normaler Knorpel
- Grad I: Knorpel mit Aufweichung und Schwellung
- Grad II: Oberflächendefekt mit Fissuren, die aber nicht den subchondralen Knochen erreichen und im Durchmesser auch nicht größer als 1,5 cm sind
- Grad III: Fissuren bis zum subchondralen Knochen und/oder Defekte mit einem Durchmesser von mehr als 1,5 cm
- Grad IV: freiliegender Knochen, Knorpelglätze

2.4.3 MUSKELVERLETZUNGEN

Läsionen der Muskeln der Rotatorenmanschette bzw. deren Sehnen sind ein häufiger Auslöser für Schulterbeschwerden. Die Genese ist sowohl traumatischer als auch degenerativer Natur.

2.4.3.1 ANATOMIE DER ROTATORENMANSCHETTE

Die Rotatorenmanschette wird durch den M. supraspinatus, den M. infraspinatus, den M. teres minor sowie den M. subscapularis gebildet.

- Der *Musculus supraspinatus* zieht von der Fossa supraspinata der Scapula bis zum anterioren Tuberculum majus des Humerus und dient als Startermuskel für die Abduktion.
- Der *Musculus infraspinatus* entspringt an der Fossa infraspinata und setzt am posterioren Tuberculum majus an. Seine Hauptaufgabe ist die Außenrotation des Armes. Ebenso wie der M. supraspinatus wird er durch den N. suprascapularis versorgt.

2.4. Glenohumerale Anatomie

- Der *Musculus teres minor* verläuft von der Margo lateralis der Scapula bis zum dorsalen und kaudalen Anteil des Tuberculum majus und ist ein schwacher Abduktor sowie ein Außenrotator. Er wird vom N. axillaris innerviert.
- Der *Musculus subscapularis* zieht von der ventralen Seite der Scapula, der Fossa subscapularis bis zum Tuberculum minus und ist als einziger für die Innenrotation zuständig. Er wird durch den N. subscapularis versorgt [106].

2.4.3.2 VERLETZUNGEN DER ROTATORENMANSCHETTE

Im Rahmen von Traumata sind vor allem die zwischen Acromion und Humeruskopf verlaufenden Strukturen gefährdet. Insbesondere ist hierbei der M. supraspinatus betroffen, aber auch der M. infraspinatus kann geschädigt werden [20, 60]. Eine Ruptur von Teilen der Rotatorenmanschette entsteht hauptsächlich degenerativ ohne adäquates Trauma. So weisen 70 % der 70 - 79-Jährigen einen degenerativen Vorschaden der Rotatorenmanschette ohne Beschwerden auf [96]. Hierzu tragen vor allem Überlastungen der Schulter sowie die Formvarianten des Acromions (v.a. hakenförmiges Acromion, Typ III nach Bigliani [14]) bei, die dann über ein progredientes subacromiales Impingement Teile der Rotatorenmanschette, die Bizepssehne sowie die Bursa subacromialis langfristig schädigen und somit eine Ruptur auch bei Bagatelltraumata begünstigen [64, 94]. Auch der M. deltoideus sowie der M. trapezius können bei einer AC-Gelenkssprengung geschädigt werden. Ausrisse oder Verletzungen der Muskeln entstehen aufgrund eines direkten Traumas vor allem bei höhergradigen Rockwood-Stadien.

Ein Humeruskopfhochstand stellt einen radiologischen Hinweis auf eine Rotatorenmanschettenruptur dar. Im Röntgenbild wird er durch einen verminderten acromiohumeralen Abstand (< 7 mm wahrscheinliche, < 5 mm sichere Rotatorenmanschettenruptur) ersichtlich [96]. Zusätzlich zu dem je nach Muskel typischen Funktionsverlust (Abduktion, Innenrotation, Außenrotation) sind in der körperlichen Untersuchung folgende Tests auffällig [64]:

- Droparm-Zeichen (Arm kann nicht in der Luft gehalten werden): Hinweis für eine ausgedehnte Läsion der Rotatorenmanschette
- 0°-Abduktionstest (keine Abduktion gegen Widerstand möglich): Hinweis für eine Schwäche des M. supraspinatus
- Painful Arc (Schmerzen bei der Abduktion zwischen 60 und 120°): Hinweis auf ein subacromiales Impingement
- Schwalbenschwanz-Zeichen (Retroversion abgeschwächt): Hinweis für eine Verletzung des M. deltoideus
- Außenrotations-lag-sign (Arm kann nicht in Außenrotation gehalten werden): Hinweis für eine Verletzung des M. infraspinatus
- Lift-off-Test (die Hand kann nicht mehr von der LWS abgehoben werden): Hinweis für eine Schwäche des M. subscapularis

2.4. Glenohumerale Anatomie

2.4.3.3 KLASSIFIKATION DER ROTATORENMANSCHETTENRUPTUREN

Rupturen der Rotatorenmanschette können in totale Rupturen und Teilrupturen unterteilt werden.

Ellman beschrieb 1990 drei Grade der partiellen Ruptur [36]:

- Grad I: Ruptur der Sehne < 3 mm oder bis zu 25 % teilrupturiert
- Grad II: Ruptur der Sehne 3 - 6 mm oder bis zu 50 % teilrupturiert
- Grad III: Ruptur der Sehne > 6 mm oder > 50 % teilrupturiert [20]

Totale Rupturen der Rotatorenmanschette wurden 1963 von Bateman klassifiziert [9]:

- Grad I: < 1 cm nach Débridement
- Grad II: 1 - 3 cm nach Débridement
- Grad III: 3 - 5 cm
- Grad IV: > 5 cm, Rotatorenmanschettenmassenruptur

Subscapularissehnenverletzungen werden z.B. nach der Klassifikation von Fox und Romeo eingeteilt [42]:

- Typ 1: partieller Einriss der Subscapularissehne mit Auffaserung des Ansatzes
- Typ 2: Ruptur der oberen 25 % der Subscapularissehne
- Typ 3: Ruptur der oberen 50 % der Subscapularissehne
- Typ 4: komplette Ruptur der Subscapularissehne

2.5 DIAGNOSTIK

2.5.1 KLINISCHE UNTERSUCHUNG

Durch den meist typischen Verletzungsmechanismus (siehe Kap. 2.2) findet sich eine typische Schürfung bzw. Prellmarke an der Acromionhinterkante. In der Regel kommt es auch zu einer ausgeprägten Weichteilschwellung. Der Patient kann den Schmerz in den meisten Fällen genau lokalisieren und wird schmerzbedingt mit einer ausgeprägten Schonhaltung, gekennzeichnet durch einen angelegten und angehobenen Arm, vorstellig. Der Schmerz ist durch Druck auf das AC-Gelenk reproduzierbar.

Vom behandelnden Arzt wird eine passive Verschieblichkeit der Clavicula gegen das Acromion untersucht. Diese Verschieblichkeit kann sowohl vertikal als auch horizontal sein. Eine horizontale Instabilität kann bei Fixation des Acromions durch Vor- und Zurückführen der Clavicula diagnostiziert werden.

Das sogenannte Klaviertastenphänomen ist kennzeichnend für eine vertikale Instabilität der ligamentären Strukturen. Hierbei steht das Schlüsselbein vom Acromion nach kranial, bzw. die Schulter nach kaudal ab und die Claviula kann wie eine Klaviertaste heruntergedrückt werden und disloziert bei nachlassendem Druck wieder nach kranial. Die „Klaviertaste“ kann oft schon mit dem bloßen Auge gesehen werden [11, 125].

Klinischer Test für die AC-Gelenkssprengung ist der O'Brien-Test, der je nach Studie sehr spezifisch und weniger sensitiv auf AC-Gelenksverletzungen ist. Beim O'Brien-Test wird der 90° flektierte und 5° adduzierte Arm gegen Widerstand in Innenrotation gehalten, um ein Schmerzereignis zu provozieren. Wenn der Schmerz in der Außenrotation nachlässt, ist der O'Brien-Test positiv [86]. Er kann als Bestätigungstest bei stark sensitivem, aber wenig spezifischem palpatorischem Druckschmerz dienen [55].

2.5.2 APPARATIVE DIAGNOSTIK

2.5.2.1 RÖNTGEN UND MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE

Das Röntgenbild ist für die Diagnostik der AC-Gelenkssprengung Goldstandard, da in jedem Fall neben dem Luxationsausmaß, welches therapieentscheidend ist, auch eine Fraktur, z.B. der lateralen Clavicula oder des Proc. coracoideus ausgeschlossen werden muss. Dafür wird in den meisten Fällen ein a.p. Röntgenbild, am besten eine Panoramaaufnahme des Schultergürtels angefertigt, um den coracoclaviculären Abstand auf der gesunden Seite als Vergleich beurteilen zu können. Dieser ist unter anderem abhängig von der Stellung der Clavicula (welche anatomischen Schwankungen unterliegt) und auch von dem Aufnahmewinkel des Röntgenbildes. Deswegen sollte der Claviculaversatz auf jeden Fall im Seitenvergleich gemessen werden [65]. Essentiell ist auch eine Aufnahme in einer zweiten Ebene, sei es transaxillär, axillär als Y-Projektion oder nach Alexander [2], um eventuelle horizontale Verschiebungen und damit eine horizontale Instabilität der Clavicula diagnostizieren zu können. Im Rahmen einer Aufnahme nach Zanca für eine optimale Darstellung des Gelenkspaltes sollte das Zielgerät

2.6 Therapie der AC-Gelenkssprengung

um 10 - 15° nach kranial abgekippt werden, um Überlagerungen mit der Spina scapulae zu erkennen [16, 127]. Die Aufnahme nach Zanca wird entsprechend dem Konsens der ISAKOS (International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine) als Standard-Aufnahme vorgeschlagen [12]. In Deutschland hat sich die Zanca-Aufnahme nur bedingt durchgesetzt, sie wird nur in 42 % der Kliniken und Praxen durchgeführt [115].

Standardmäßig wird häufig eine Wasserträgeraufnahme angefertigt, bei der die Patienten mit 5 - 15 kg pro Seite belastet werden. Hierbei wird das Gewicht mit Schlaufen um die Handgelenke gehängt, um eine Entspannung der Muskulatur zu erleichtern und auf diese Weise die Luxation deutlicher hervorzuheben (v.a. zur Differenzierung von Rockwood II/III) [27]. Die Durchführung von Wasserträgeraufnahmen ist umstritten. Bossart et al. konnten zeigen, dass sie vor allem bei Rockwood III Verletzungen unzuverlässig sind und dem Patienten unnötig Schmerzen bereiten [17].

Besonderes Augenmerk bei der Auswertung des Röntgenbildes sollte liegen auf:

- der Kongruenz der Gelenkfläche
- intakten Knochenstrukturen
- dem acromioclavicularen Abstand (normal < 3 mm)
- dem coracoclaviculären Abstand (unterliegt anatomischen Schwankungen und wird im Vergleich zur Gegenseite anhand der Rockwood Klassifikation ermittelt; Unterschiede von > 5 mm sind dennoch als pathologisch zu werten) [102]

Eine MRT-Bildgebung ist meistens nicht von Nöten, um eine AC-Gelenkssprengung zu diagnostizieren. Durch die Darstellung der ligamentären und vor allem muskulären Strukturen sowie des Faserknorpels ermöglicht sie jedoch eine sehr gute nicht-invasive Diagnostik und wird deshalb in 21 % der Fälle zur besseren Operationsplanung oder zum Ausschluss von Begleitpathologien bei rein offenem Therapieansatz eingesetzt [7].

2.5.2.3 SONOGRAPHIE

Die Sonographie des AC-Gelenks ist eine mögliche Zusatzuntersuchung zum obligaten Frakturausschluss per Röntgenbild. Sie dient sowohl dem Nachweis der Dislokation als auch der Untersuchung von potentiellen extra- und intraartikulären Begleitverletzungen. Bei der Sonographie können die Weichteile gut beurteilt werden. Dadurch können diverse Begleitpathologien (z.B. Bizepssehnenruptur, Läsionen der Rotatorenmanschette, Ruptur der deltoideotrapezoidalen Faszie) unter dynamischen Verhältnissen untersucht und frühzeitig ausgeschlossen werden.

Die Weite des Gelenkspaltes sowie der Abstand zwischen Clavicula und Processus coracoideus lassen sich in der Sonographie ausmessen und sowohl die AC-/ als auch die CC-Distanz korrelieren gut mit dem Röntgenbild [2, 70]. Auch die sonografische Untersuchung sollte im Seitenvergleich und gegebenenfalls unter Belastung des Gelenks mit Gewichten durchgeführt werden [79].

2.6 THERAPIE DER AC-GELENKSSPRENGUNG

2.6.1 KONSERVATIVE THERAPIE

In der Literatur besteht Konsens, dass niedergradige AC-Gelenksverletzungen der Typen Rockwood I und II konservativ therapiert werden sollten, es gibt jedoch keine standardisierte Therapieempfehlung. Diese Verletzungen werden frühfunktionell im Rucksack-/Desault- oder Gilchristverband behandelt. Die Zeit der Immobilisation hängt dabei vom Stadium der Verletzung ab. Während bei Rockwood Typ I Verletzungen eine schmerzadaptierte Belastung empfohlen wird, ist bei Rockwood Typ II Verletzungen eine kurzzeitige Immobilisation in einem der oben genannten Verbände für 1 - 2 Wochen bis zum Abklingen der Schmerzen indiziert. Zudem soll das Heben von schweren Lasten sowie die Abduktion und die Elevation über 90° für 6 - 12 Wochen vermieden werden [13, 30, 33, 50]. Dadurch können die verletzten Strukturen ausreichend heilen. Zur Abschwellung empfiehlt sich neben antiphlogistischen Medikamenten die Hochlagerung des Handgelenks während der Nacht [113]. Eine begleitende Physiotherapie während oder im Anschluss an die Immobilisation wirken unterstützend und fördern das Bewegungsausmaß und die Stabilität. Rockwood I und II Verletzungen heilen unter konservativer Therapie zwar frühzeitig aus, es besteht aber die Gefahr einer Chronifizierung der Instabilität. Moushine et al. konnten zeigen, dass nur bei 52 % der Patienten Beschwerdefreiheit nach konservativem Therapieregime bestand. Bei 27 % der Patienten musste auf Grund von weiterbestehenden Beschwerden eine sekundäre operative Intervention durchgeführt werden [85].

Generell wird bei Unwirksamkeit der konservativen Therapie mit fortbestehenden Beschwerden über sechs Wochen bei Rockwood I und II eine stabilisierende Operation (z.B. mit alloplastischer Rekonstruktion wie z.B. Graft-Rope™) empfohlen [12].

2.6.2 SONDERFALL ROCKWOOD TYP III

Während bei den Stadien Typ IV - VI ein Konsens über die operative Therapie besteht, wird die Therapiestrategie bei Verletzungen des Typs Rockwood III in der Fachwelt weiterhin kontrovers diskutiert. Ältere Studien zeigen eine bessere Funktion bei konservativem Therapieregime [92, 100, 125], während neuere Studien darauf hinweisen, dass man mit einer frühzeitigen Versorgung vor allem bei jungen, sportlich aktiven Patienten bessere Ergebnisse erzielen kann [50, 74, 75, 101].

Die ISAKOS empfiehlt, die ACG-Sprengung vom Typ Rockwood III in eine stabile (IIIa) und eine instabile Form (IIIb) zu unterteilen. Entsprechend des Konsens der ISAKOS können Typ III Verletzungen zunächst konservativ behandelt werden. Bei nachlassenden Beschwerden und voller Funktionstüchtigkeit soll nach 3 - 6 Wochen von einem Stadium IIIa ausgegangen werden. Bei Beschwerdepersistenz nach 3 - 6 Wochen wird ein Stadium IIIb angenommen und eine röntgenologische Re-evaluation empfohlen. Zeigt die durchgeführte Röntgenkontrolle eine zunehmende Dislokation, wird eine operative Therapie

2.6 Therapie der AC-Gelenkssprengung

empfohlen. Bei unauffälligem Röntgenbild ohne weitere Dislokation soll der konservative Therapieversuch vorerst fortgeführt und erst bei weiter bestehenden Beschwerden operativ therapiert werden. Laut ISAKOS führt die verzögerte chirurgische Therapie (z.B. Graft-Rope™) bei sekundären Dislokationen zu keinem schlechteren Langzeitergebnis [12].

2.6.3 OPERATIVE THERAPIE

Die Typen Rockwood IV - VI sollten möglichst immer operativ versorgt, da aus der Ruptur der muskulären Stabilisatoren ein genereller Stabilitätsverlust im Schultergürtel resultiert. Bei Rockwood III wird in Deutschland in 73 % aller Krankenhäuser eine operative Versorgung angestrebt. Für die AC-Gelenkssprengung gibt es zahlreiche sowohl offene als auch arthroskopisch assistierte OP-Techniken. In Deutschland wird in 44 % der Fälle eine Hakenplatte und in 27 % ein TightRope™ zur Therapie der höhergradigen AC-Gelenkssprengung durchgeführt [6], wobei v.a. unter Schulterexperten das Durchführen von arthroskopisch assistierten OP-Techniken vorgezogen wird [7].

Die operative Versorgung einer AC-Gelenkssprengung sollte zeitnah erfolgen, wobei allerdings aktuell keine Richtlinie bezüglich des Operationszeitpunkts besteht [71]. Eine frühzeitige Versorgung ist jedoch ein positiver Prädiktionsfaktor für einen größeren Bewegungsumfang, mehr Kraft und weniger Schmerzen [8, 30, 26, 121]. Auch die Rezidivrate an Instabilitäten wird bei einer Operation innerhalb der ersten drei Wochen signifikant geringer [105]. Auf Grund dieser Ergebnisse erfolgt die Versorgung von AC-Gelenkssprengungen im UKGM, sofern möglich, innerhalb von drei Wochen.

2.6.3.1 OFFENE OPERATIONSVERFAHREN

Das am häufigsten durchgeführte offene Operationsverfahren und in 44 % aller deutschen Kliniken Verfahren der Wahl, ist die Hakenplatte [6]. Verschiedene Studien zeigen gute funktionelle Ergebnisse bei offener Versorgung der AC-Gelenkssprengung, insbesondere mit Hakenplatte [15, 56, 63].

Nachteile der Hakenplatte sind der größere Weichteilschaden mit schlechterem kosmetischem Ergebnis, ein mögliches Abreißen des Acromions sowie die zwingende Metallentfernung als Zweiteingriff mit allen ihren Risiken (Wundheilungsstörung, Infektion). Desweiteren verzögert sich die Mobilisation, denn bis nach der Metallentfernung verbietet sich eine Abduktion über 90°.

Auch die Diagnostik und Adressierung von glenohumeralen Begleitverletzungen ist hierbei nicht möglich und kann potentiell langfristig zu Schäden führen (s. Tab. 2) [63, 71, 90, 113].

2.6 Therapie der AC-Gelenkssprengung

2.6.3.2 ARTHROSKOPISCH ASSISTIERTE OPERATIONSVERFAHREN

Arthroskopisch assistierte Verfahren zur Versorgung der AC-Gelenkssprengung nehmen seit Etablierung der Schulterarthroskopie zu. Deutschlandweit erfolgt eine zunehmende minimal-invasive Versorgung, so dass das TightRope™-Verfahren inzwischen das am zweithäufigsten verwendete Operationsverfahren ist [6]. Eine Meta-Analyse von Helfen et al. aus dem Jahr 2015, bei der offene und arthroskopische Verfahren verglichen wurden, konnte bezüglich der postoperativen AC-Gelenkstabilität keine Überlegenheit des einen oder anderen Verfahrens feststellen [56]. Sicher ist, dass das TightRope™ nur von erfahrenen Ärzten durchgeführt werden sollte [71]. Vorteile der minimal-invasiven Operationsverfahren sind das ästhetisch bessere Ergebnis, der fehlende obligate Zweiteingriff sowie die arthroskopische glenohumerale Begleitdiagnostik mit der Möglichkeit der einzeitigen Therapie der Begleitverletzungen [63, 71, 90, 113]. Nachteile sind sekundäre Verletzungen bei Reposition wie z.B. Claviculafrakturen, Fehlplatzierungen und Korakoidfrakturen. Ebenfalls kann die deltotrapezoidale Faszie nicht vollständig rekonstruiert werden. Es besteht die Notwendigkeit eines erfahrenen Operateurs (s. Tab. 2) [15].

Generell lässt sich sagen, dass sowohl das funktionelle Ergebnis, als auch die Komplikationsraten von offenen und arthroskopisch-assistierten Verfahren nahezu identisch sind und die Wahl des Operationsverfahrens weiterhin eine Herausforderung darstellt [63, 71].

TABELLE 2 - ÜBERBLICK ÜBER DIE HÄUFIGSTEN OPERATIVEN TECHNIKEN

Verfahren	Pro	Kontra
TightRope™	<ul style="list-style-type: none">- minimalinvasiv- keine Materialentfernung- arthroskopische glenohumerale Diagnostik- ästhetisch besseres Ergebnis	<ul style="list-style-type: none">- evtl. keine vollständige Rekonstruktion der deltotrapezoidalen Faszie- sekundäre Repositionsverletzungen- erfahrener Operateur nötig
Hakenplatte	<ul style="list-style-type: none">- höhere Stabilität- leicht durchführbar	<ul style="list-style-type: none">- zwingende Metallentfernung- höherer Weichteilschaden- keine Diagnostik von Begleitverletzungen- große Narbe

2.6 Therapie der AC-Gelenkssprengung

2.6.3.2.1 TIGHTROPE™

Das TightRope™, hergestellt von der Firma Arthrex (Naples, Florida), ist eine fortlaufende Schlaufe, die aus vier FiberWire®-Lagen (ultrahochmolekulargewichtiger Polyethylen-Kern umhüllt von einer geflochtenen Hülle aus Polyester und Polyethylen) der Stärke #5 besteht. An beiden Enden hat das TightRope™ je einen Titan-Knopf, einen runden und einen länglich-ovalen (s. Abb. 3). Am Ende der Operation kommt der runde supraclaviculär zu liegen, während sich der längliche unter dem Coracoid verankert.

Von der Fa. Arthrex wird die Verwendung von zwei TightRopes™ (sog. Double-Technik) empfohlen. Am Universitätsklinikum Marburg hat sich die Verwendung eines Single-TightRopes™ etabliert.



ABBILDUNG 3 – DOUBLE TIGHTROPE™ ©ARTHREX, NAPLES, FLORIDA

2.6.3.2.2 OPERATIONSABLAUF EINER ACG-STABILISIERUNG MITTELS TIGHTROPE

Die arthroskopisch assistierte AC-Gelenksstabilisierung wird in Allgemeinanästhesie in Beach-Chair Lagerung durchgeführt. Der betroffene Arm wird frei auf einem hydraulischen Armhalter (z.B. Spider, Smith and Nephew, TN, USA) gelagert und der Kopf in einer Kopfschale auf die Gegenseite geneigt.

Als typischer Zugang für die diagnostische Arthroskopie dient ein Softspot je circa 2 cm kaudal und medial der posteriolateralen Acromionecke. Zunächst wird eine 30°-Optik in das Glenohumeralgelenk eingebracht. Potentielle Ergüsse oder Blutungen werden erfasst und ausgespült. Anschließend werden die Knorpelverhältnisse von Kopf und Pfanne untersucht. Die lange Bizepssehne wird mit einem Tasthaken umfasst und auf Stabilität untersucht. Der SLAP-Komplex, das Labrum und der Pulley-Komplex werden beurteilt, ebenso die Rotatorenmanschette.

2.6 Therapie der AC-Gelenkssprengung

Nun erfolgt unter arthroskopischer Kontrolle die Anlage eines anterioinferioren Arbeitsportales kranial der Sehne des M. subscapularis sowie eines transtendinösen lateralen Viewing-Portals ca. 1 cm posterior des ventralen Randes des M. supraspinatus. Die Optik wird nun lateral eingebracht und der Recessus subcoracoidalis präpariert, um die Coracoidbasis freizulegen. Die Coracoidbasis wird mit dem Shaver gesäubert und die Bursa und das Periost werden an der Unterfläche entfernt, um eine gute Sicht auf die Coracoidbasis zu gewähren.

Als nächster Schritt wird eine ca. 2 cm lange supraclaviculäre Inzision durchgeführt, 3 cm medial des ACGs, bis auf die Clavicula, welche mit Raspatorium deperiostiert wird. Nach der anatomisch korrekten Reposition der Schulter mit dem hydraulischen Armhalter wird ein Zielgerät (Adapteur™ C-Ring Zielinstrument, Arthrex Inc., Naples, FL., USA) benutzt, welches mit der Bohrvorrichtung kranial im Bereich des Tuberculum conoideum sowie mit dem Drill-Stop-Teller mittig in der Coracoidbasis zu liegen kommt. Anschließend werden durch das Zielgerät 2,0 mm dicke Kirschner-Drähte eingeführt und bei korrektem Sitz mit einem 4,0 mm Bohrer überbohrt. Über den kanülierten Bohrer wird ein mit einer Schlaufe versehener Nitinoldraht durch den Kanülenbohrer geschoben und nach anteriolateral ausgeleitet. Über den Nitinoldraht wird das TightRope™-Implantat von kranial eingebracht und das längliche Plättchen des TightRopes™ kaudal unter arthroskopischer Sicht aus dem Bohrkanal geschoben und optimal im Bereich der Coracoidbasis positioniert.

Die FiberWire®-Fäden des TightRopes™ werden nun nach kranial gezogen, so dass das längliche Plättchen an der Coracoidbasis verkippt und flach aufliegt. Mit Hilfe des Spiders und unter Zuhilfenahme eines Kugelspießes wird eine anatomische AC-Gelenksstellung erreicht und unter Druck mit dem Kugelspieß auf die Clavicula das TightRope™ mit mindestens fünf Wechselknoten verknötet. Die Fäden sollten lang abgeschnitten und unter die Faszie geschoben werden, um unter der Haut nicht zu irritieren. Anschließend erfolgt der Wundverschluss mit Naht der deltatrapezoidalen Faszie und der Haut [63].

Postoperativ wird dem Patienten für sechs Wochen einen Gilchrist-Verband angelegt. In den ersten sechs Wochen beträgt der maximale Bewegungsumfang 60°, bis zur zweiten Woche assistiv und ab der dritten Woche aktiv. Ab der siebten Woche wird mit vollem Bewegungsumfang und sukzessivem Belastungsaufbau mobilisiert. Kontaktsportarten sollten mindestens vier Monate vermieden werden [63, 72].

2.7 KOMPLIKATIONEN BEI AC-GELENKSSPRENGUNG

Komplikationen treten bei allen Therapiestrategien der AC-Gelenkssprengungen auf, sowohl bei einer konservativen Versorgung der Rockwood Typen I - III als auch bei einer operativen Versorgung der Rockwood Typen III – VI.

So treten unabhängig vom Schweregrad und von konservativer oder operativer Versorgung zum Beispiel Verkalkungen im acromioclaviculären Spalt auf. Die Verkalkungsrate findet sich mit einer höheren Frequenz nach einer traumatischen AC-Gelenksluxation. Die Funktion des Gelenkes ist davon aber nicht betroffen [94]. Auch die Arthrose-Rate steigt unabhängig von der Versorgung, wobei aber bei anatomischer Reposition die Inzidenz einer posttraumatischen ACG-Arthrose von 45 % auf 15 % sinkt [108]. Des Weiteren können selten Osteolysen des lateralen Claviculaendes entstehen, v.a. im Rahmen von akuten bzw. rezidivierenden Traumata [94]. Ebenfalls kann es unabhängig von der Versorgung zu einer chronischen ACG-Instabilität kommen, wobei diese bei konservativem Therapieregime häufiger auftritt [68, 85].

Bei der konservativen Versorgung können Einklemmung von Weichteilen (z.B. rupturierte Band- und Faszienanteile), eine durch die Immobilisation bedingt eingesteifte Schulter (*frozen shoulder*), Hautulzerationen durch die Bandagen und die lange Immobilisation sowie negative kosmetische Ergebnisse durch den bestehenden Versatz zwischen Clavicula und Acromion auftreten. Bei konservativer Behandlung höhergradiger AC-Gelenkssprengungen besteht die Gefahr der Einschränkung des Bewegungsausmaßes [34, 94, 108].

Die Komplikationen bei der operativen Versorgung sind auf Grund vieler verschiedener OP-Techniken ebenfalls sehr vielseitig. Zusammengefasst zählen zu den Komplikationen der operativen Versorgung die Fremdkörperreaktion bis hin zur Infektion (von Wunde, Knochen und Gelenk), Knochensubstanzverlust durch Bohrungen und Implantate, mit dadurch erleichterten Frakturen, Dislokation der Implantate und ein negatives kosmetisches Ergebnis durch Dislokation der Implantate [15, 33, 63, 82]. Generell zeigt sich auch nach operativer Versorgung als Komplikation der postoperativen Ruhigstellung die Funktionsminderung bis zur „frozen shoulder“. Die Lockerung der diversen Konstruktionen mit einem sekundären Claviculahochstand und chronischer Instabilität als Folge ist ein weiteres Problem [68, 85]. Zudem ist bei einigen OP-Techniken als Zweiteingriff eine Metallentfernung erforderlich.

2.8 THERAPIE DER BEGLEITVERLETZUNGEN

Im Rahmen der Arthroskopie können glenohumerale Begleitverletzungen erkannt werden. Für drei der am häufigsten auftretenden Begleitverletzungen werden nun die Therapien vorgestellt (s. Kap. 2.4).

2.8.1 THERAPIE VON KNORPELSCHÄDEN

Die Therapie von glenohumeralen Knorpelschäden ist stark von dem Ausmaß der Läsionen abhängig. Laut Cole et al. [26] existieren vier verschiedene Therapieansätze für Knorpelschäden: palliativ, reparativ, restaurativ und rekonstruktiv. Während die reparativen, restaurativen und rekonstruktiven Therapiekonzepte erst in der Langzeitbehandlung relevant werden, ist das palliative Therapiekonzept schon bei der diagnostischen Arthroskopie wichtig.

Das palliative Therapiekonzept nach Cole beinhaltet die Symptomlinderung ohne einen Reparaturversuch des beschädigten Knorpels, also im Sinne eines Débridement z.B. im Rahmen einer diagnostischen Schulterarthroskopie.

Der reparative Therapieansatz ist ausschließlich bei kleinen Knorpelläsionen sinnvoll und basiert auf der Stimulation des Knochenmarks. Hierunter fallen insbesondere Techniken der Mikrofrakturierung, die die Produktion von Faserknorpel durch das Knochenmark induzieren sollen.

Mit Hilfe der restaurativen Therapie wird versucht, den hyalinen Knorpel zu reetablieren, z.B. durch Implantation von osteochondralen Grafts, also Knochen-Knorpelanteilen aus intakten körpereigenen Gelenken (Autograft) oder aus Donorgewebe (Allograft).

Rekonstruktive Versuche sind der letzte Schritt vor einer Prothesenimplantation und sind primär bei jungen Patienten indiziert. Hierbei werden Auto-, Allo- oder Xenografts (z.B. aus der Achillessehne, Menisken o.ä.) zwischen die beschädigten Gelenkflächen interponiert und so eine Schmerzreduktion herbeigeführt [37, 43, 49].

2.8 Therapie der Begleitverletzungen

2.8.2 THERAPIE VON ROTATORENMANSCHETTENLÄSIONEN UND LANGER BIZEPSSEHNE

Rotatorenmanschettenläsionen sind sehr vielseitig und treten zumeist aus zwei verschiedenen Gründen auf. Sie können im Rahmen eines Unfalls verursacht werden, bei denen ein adäquates Trauma stattgefunden hat und der Traumamechanismus allein die Ruptur bewirkt. Des Weiteren können die Läsionen aufgrund eines degenerativen Vorschadens (v.a. bei älteren Patienten), auch ohne adäquates Trauma entstanden sein [20].

Rotatorenmanschettenrupturen sind in der klinischen Ausprägung individuell verschieden. So gibt es asymptomatische bis hin zu stark schmerzhaften Verläufen mit starken bis hin zu keinen Bewegungseinschränkungen. Je nach klinischer Präsentation und unter Berücksichtigung des Alters des Patienten und der Ruptur ist ein konservativer Therapieansatz durchaus zu rechtfertigen. Schmerztherapie (Nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR), Injektionen), Wärme- und Kältetherapie sowie Physiotherapie können für sechs Wochen versucht werden, bevor eine Operation in Erwägung gezogen wird [96]. Die Operationstechniken sind vielseitig und haben zum Ziel, die Sehnen am Tuberculum majus zu refixieren. Anschließend wird die Schulter je nach Operation für ca. 3 - 6 Wochen immobilisiert. Pendelbewegungen und passive Bewegung sind vor allem im Rahmen von Physiotherapie sofort möglich und sinnvoll, aktive frühestens ab der vierten postoperativen Woche.

Ein Sonderfall in der Therapie ist die Ruptur der Subscapularissehne. Bei höhergradigen frischen Rupturen sollte immer eine operative Rekonstruktion angestrebt werden [47, 124].

Auch die lange Bizepssehne kann durch die oben genannten (s. Kap. 2.2) Verletzungsmechanismen verletzt werden. Bizepssehnenverletzungen sind vermehrt bei Pulley-Läsionen bzw. Subscapularisrupturen zu finden [20]. Bei der Bizepssehnenruptur kann ein konservatives Therapieregime angestrebt werden. Bei Patienten mit persistierenden Schmerzen und daraus resultierender Operationsindikation gilt die Tenotomie als Standard [116]. Der bleibende Kraftverlust bei der Flexion in der Ellbeuge sowie der Supination beläuft sich nach einem Jahr noch auf ca. 20 % [23]. Alternativ besteht auch die Möglichkeit einer Tenodese, die aber hauptsächlich aus kosmetischer Indikation angestrebt wird, um die sogenannte Popeye-Deformität zu vermeiden.

2.8.3 THERAPIE VON SLAP-LÄSIONEN

SLAP-Läsionen vom Snyder Typ I können ähnlich wie unproblematische Rotatorenmanschettenrupturen mit Schmerztherapie und Physiotherapie behandelt werden. Bei älteren Patienten mit einer SLAP Läsion Snyder Typ II kann eine Tenotomie oder Tenodese erfolgen. Beim jungen und aktiven Patienten sollte bei frischer Verletzung eine arthroskopische Reparatur des abgerissenen Bizepsankers erfolgen [38, 84, 98]. SLAP-Läsionen vom Snyder Typ III verursachen ihre Hauptsymptomatik durch das Umschlagen des Korbhakens bei intaktem Bizepssehnenankers. Deswegen kann das mobile Element je nach Größe mit dem Shaver reseziert werden ohne eine funktionelle Beeinträchtigung befürchten zu müssen [57]. SLAP-Läsionen Typ IV werden mittels Tenotomie oder Tenodese der LBS therapiert.

2.8 Therapie der Begleitverletzungen

Vereinfacht gesagt gilt dieses Therapieprinzip auch bei den höhergradigen SLAP-Verletzungen: Reparative Therapieansätze sind v.a. bei aktiven Patienten vorzunehmen, resezierende Verfahren sind bei älteren Patienten sowie bei starker Degeneration bei jungen Patienten in arthroskopischer Technik Standard. Hier ist aktive und passive Physiotherapie gleich möglich, bei rekonstruktiven Verfahren ist eine passive Beübung für 4 - 6 Wochen angezeigt [96].

3. FRAGESTELLUNG

Begleitpathologien sind ein Bestandteil vieler Verletzungen, so auch der AC-Gelenkssprengung. Durch den Fortschritt in der Versorgung mit arthroskopisch/minimal-invasiven Verfahren, die inzwischen der klassischen, offenen Versorgung ebenbürtig sind, können Begleitpathologien einzeitig diagnostiziert und therapeutisch adressiert werden.

Das Ziel dieser Doktorarbeit ist es, mittels einer umfangreichen Datenanalyse zur Prävalenz, die Relevanz von Begleitpathologien aufzuzeigen. Der behandelnde Arzt soll auf die Notwendigkeit einer genauen Untersuchung der Begleitpathologien bei stattgefundener AC-Gelenkssprengung hingewiesen werden, um diese frühzeitig im Sinne des Patienten zu therapieren.

Dafür werden die Begleitverletzungen statistisch quantifiziert. Auf folgende Fragestellungen wird eingegangen: Wie hoch ist die Inzidenz von glenohumeralen Begleitpathologien bei höhergradigen AC-Gelenkdislokationen? Welches sind die häufigsten Begleitpathologien und wie viele davon sind behandlungsbedürftig? Ist es möglich, traumatische Risikofaktoren (z.B. Sport) zu ermitteln, sowohl für AC-Gelenkssprengungen, als auch für die diversen Begleitverletzungen?

Die Patienten wurden dafür in drei Subgruppen aufgeteilt: anhand des Geschlechtes, nach Schweregrad der Verletzung und nach Alter. Die drei Gruppen wurden deskriptiv analysiert und die Unterschiede in der Verteilung, in der Häufigkeit diverser Begleitverletzung sowie der verschiedenen Schweregrade wurden ausgewertet.

Sowohl in der deskriptiven Statistik als auch innerhalb der Subgruppen wurden die Ursachen der Begleitpathologien untersucht und drei Gruppen zugeordnet: erstens Begleitpathologien, die rein traumatisch bedingt waren, zweitens Begleitpathologien bei denen bereits ein degenerativer Vorschaden vorhanden war, das Trauma aber zum großen Teil für die Begleitverletzung verantwortlich ist und drittens Begleitverletzungen, die aufgrund eines degenerativen Vorschadens bei einem prinzipiell inadäquaten Trauma auftraten.

Die Altersgruppen (Gruppe 1 < 35 Jahre, Gruppe 2 > 35 Jahre) wurden zusätzlich nach Geschlecht unterteilt und die oben beschriebenen Faktoren alters- und geschlechtsgetrennt untersucht. Folgende Fragestellungen standen dabei im Fokus: Gibt es in diesen Gruppen Unterschiede bezüglich der Schwere der AC-Gelenkssprengung, der Schwere der Begleitverletzungen sowie bezüglich der primären Ätiologie der Begleitverletzung und können Risikokonstellationen erkannt werden?

3.1 MATERIAL UND METHODEN

Im Rahmen einer retrospektiven Datenanalyse wurden alle Patienten zwischen Januar 2009 bis Dezember 2015 in die Studie eingeschlossen, die im Rahmen einer höhergradigen AC-Gelenkssprengung (Rockwood III – V) mittels arthroskopisch assistierter Technik im Universitätsklinikum Marburg therapiert wurden. Vor Beginn der ACG-Stabilisierung erfolgte bei allen Patienten routinemäßig eine diagnostische Schulterarthroskopie. Hier konnten Begleitpathologien diagnostiziert und sofern nötig auch therapeutisch adressiert werden.

TABELLE 3 - ÜBERSICHT ÜBER DAS KOLLEKTIV

Geschlecht (♂: 147; ♀: 16)	Alter (Ø 36,75)	Rockwood (III: 60; IV: 6; V: 97)	Begleitpathologie (ja: 64; nein: 99)
M	16	V	ja
M	16	V	keine
M	17	V	keine
M	17	IV	keine
M	18	III	ja
M	19	III	ja
M	19	III	keine
M	19	V	keine
M	19	III	keine
M	19	III	keine
M	20	V	keine
M	20	IV	keine
M	20	V	keine
M	20	III	keine
M	20	V	keine
M	20	III	keine
M	20	V	keine
M	20	III	keine
M	20	III	keine
M	20	V	keine
M	20	III	keine
M	20	V	keine
M	20	III	keine
M	21	V	ja
M	21	III	keine
M	21	V	keine
M	21	V	keine
M	21	V	keine
M	22	V	ja
M	22	V	keine
M	22	III	keine
M	22	III	keine
M	22	IV	keine
M	23	III	ja
M	23	V	ja

3.1 Material und Methoden

Geschlecht (♂: 147; ♀: 16)	Alter (Ø 36,75)	Rockwood (III: 60; IV: 6; V: 97)	Begleitpathologie (ja: 64; nein: 99)
M	23	V	keine
M	23	V	keine
M	23	V	keine
M	23	V	keine
M	23	V	keine
M	24	III	ja
M	24	V	keine
M	25	III	ja
M	25	III	keine
M	25	V	keine
M	25	III	keine
W	25	III	keine
M	25	V	keine
W	25	III	keine
M	25	V	keine
M	25	V	keine
M	26	III	ja
M	26	V	ja
M	26	V	ja
M	26	V	ja
W	26	V	keine
M	26	III	keine
M	26	V	keine
M	26	V	keine
M	26	V	keine
M	26	V	keine
M	26	V	keine
M	26	III	keine
M	26	III	keine
M	27	V	ja
M	27	V	ja
M	27	V	keine
M	27	V	keine
M	27	V	keine
M	27	III	keine
M	27	III	keine
M	28	V	keine
M	28	III	keine
M	28	III	keine
M	28	V	keine
M	28	III	keine
M	28	III	keine
M	28	III	keine
M	29	III	ja
M	29	III	keine

3.1 Material und Methoden

Geschlecht (♂: 147; ♀: 16)	Alter (Ø 36,75)	Rockwood (III: 60; IV: 6; V: 97)	Begleitpathologie (ja: 64; nein: 99)
M	29	V	keine
M	29	V	keine
M	30	V	ja
M	30	V	ja
M	30	V	keine
M	31	V	ja
M	31	V	keine
M	32	V	keine
M	33	V	keine
M	34	V	ja
M	34	V	keine
M	34	III	keine
M	35	V	ja
M	35	V	keine
M	36	III	ja
M	38	V	ja
M	38	V	ja
M	38	V	ja
W	38	V	keine
W	38	V	keine
M	38	V	keine
M	40	V	keine
M	40	III	keine
M	41	V	ja
W	41	V	ja
M	41	V	keine
M	42	V	ja
M	43	V	ja
M	43	V	keine
M	43	V	keine
M	43	IV	keine
M	44	III	keine
M	44	III	keine
M	45	V	ja
M	45	V	keine
M	45	V	keine
W	45	V	keine
M	46	V	keine
M	46	V	keine
M	47	V	ja
W	47	III	keine
M	47	V	keine

3.1 Material und Methoden

Geschlecht (♂: 147; ♀: 16)	Alter (Ø 36,75)	Rockwood (III: 60; IV: 6; V: 97)	Begleitpathologie (ja: 64; nein: 99)
W	48	III	ja
M	48	III	ja
W	48	V	ja
M	48	V	ja
M	48	III	keine
M	48	V	keine
W	49	III	ja
M	49	V	ja
M	49	V	keine
M	49	III	keine
M	50	III	ja
M	50	III	ja
M	50	V	keine
W	51	V	ja
M	52	V	ja
M	52	IV	ja
M	52	III	ja
M	52	V	keine
M	53	V	ja
M	54	III	ja
M	54	III	ja
M	55	III	ja
M	55	III	ja
M	55	V	ja
M	55	III	keine
M	55	III	keine
M	56	III	ja
M	57	III	ja
M	57	V	ja
M	57	V	keine
W	57	V	keine
M	57	III	keine
M	58	IV	ja
W	58	V	keine
M	59	III	ja
M	59	III	keine
M	60	III	ja
M	60	V	ja
M	60	V	keine
W	61	III	ja
M	61	V	ja
W	61	V	ja

3.1 Material und Methoden

Geschlecht (♂: 147; ♀: 16)	Alter (Ø 36,75)	Rockwood (III: 60; IV: 6; V: 97)	Begleitpathologie (ja: 64; nein: 99)
M	61	III	keine
M	62	III	ja
M	63	V	ja
M	63	III	ja
M	67	V	ja
M	70	V	ja

3.2 DATENERHEBUNG

Primär wurden alle Patienten mit der Diagnose Luxation des Acromioclaviculargelenkes (ICD-10: S43.1) und OPS Code 5-810.x1 (Sonstige: Acromioclaviculargelenk) in die Studie eingeschlossen. Danach erfolgte die Auswertung der präoperativen nativ radiologischen Bilder zur Klassifikation der Verletzung nach Rockwood. Bei der Auswertung der Daten wurden sämtliche Röntgenbilder bezüglich der Zuordnung in das richtige Rockwood-Stadium überprüft und die Patienten der entsprechenden Kohorte zugeführt. Patienten ohne zweite Ebene oder ohne Panoramaaufnahme wurden aufgrund mangelnder Beurteilbarkeit der radiologischen Klassifikation ausgeschlossen. Insgesamt wurden 17 Patienten ausgeschlossen.

Postoperativ wurden die OP-Berichte und die intraoperativen Bilddokumentationen von sämtlichen Patienten durch den gleichen Facharzt analysiert, um Kodierungsfehler auszuschließen und das Datenmaterial zu vervollständigen. Hierbei wurden sämtliche Begleitpathologien und deren Stadium erhoben.

Die Pathologien der einzelnen Läsionen wurden angesichts des äußerlichen Aspektes in drei Gruppen eingeteilt. Bei der Gruppe der akuten Pathologie gab es keinen Hinweis auf Vorschäden der betroffenen Struktur. Bei intermediärer Pathologie zeigte sich eine beginnende Degeneration, das akute Ereignis war aber nichtsdestotrotz Hauptauslöser für die entstandene Pathologie. In den Fällen von vorbestehendem degenerativen Schaden ohne Mitbeteiligung des Unfalls bzw. fortgeschrittener Degeneration und allenfalls geringer Verursachung der Pathologie durch das Akuteignis erfolgte die Zuweisung in die Gruppe der degenerativen Pathologie. Die Gruppeneinteilung erfolgte auch hier anhand der Beschreibung bzw. nach Auswertung des Bildmaterials, sofern dies ersichtlich war.

Die Studie wurde bei der Ethik-Kommission angezeigt, ein positives Ethikvotum wurde allerdings nicht benötigt, da die arthroskopische Diagnostik und Therapie der glenohumeralen Begleitpathologien in der routinemäßigen Patientenversorgung erfolgte und keine zusätzlichen studienbedingten Datenerhebungen durchgeführt wurden.

3.3. STATISTISCHE AUSWERTUNG

Die Daten wurden mit dem Programm SPSS für Mac, Version 22 (SPSS, Chicago, IL, USA) ausgewertet und mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test (K/S-Test) auf Normalverteilung untersucht.

Berechnungen von Signifikanzen erfolgten hauptsächlich mit dem Chi-Quadrat-Test und bei kleinen Fallzahlen mit Hilfe des exakten Tests nach Fisher.

Es wurden die gängigen Signifikanzniveaus verwendet ($p \leq 0,05$: signifikant; $p \leq 0,01$: hochsignifikant; $p \leq 0,001$ höchstsignifikant). Signifikante Ergebnisse wurden in den Diagrammen mit *, hochsignifikante mit ** und höchstsignifikante mit *** markiert.

3.2 Datenerhebung

Die einfache Standardabweichung vom Mittelwert wird im Folgenden mit \pm gekennzeichnet.

Die Erstellung der Diagramme und der Tabellen erfolgte mit Microsoft Excel 2010 und Microsoft Word 2010 aus Microsoft Office Professional Plus 2010.

4. ERGEBNISSE

4.1.1. DESKRIPTIVE UNTERSUCHUNG DER STATISTISCHEN ERGEBNISSE

163 Patienten wurden zwischen Januar 2009 bis Dezember 2015 mit einer operativ zu behandelnden höhergradigen AC-Gelenkssprengung im UKGM vorstellig und wurden in die Studie eingeschlossen.

4.1.1.1 ALTERSVERTEILUNG

Der Altersdurchschnitt bei AC-Gelenkssprengungen lag bei $36,8 \pm 14,3$ Jahren. Der Altersdurchschnitt bei den Männern lag bei $36,8 \pm 14,3$ Jahren (s. Tab. 4) und bei Frauen bei $44,9 \pm 11,6$ Jahren. Der Gesamaltersdurchschnitt blieb über die Jahre konstant.

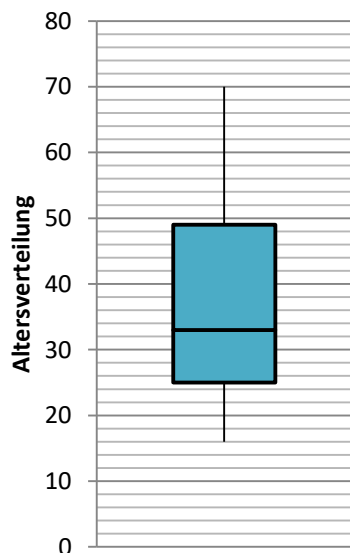


TABELLE 4 - ALTERSVERTEILUNG

	Alter in Jahren
Minimales Alter	16
1. Quartile	25
Median	33
Mittelwert	36,75
3. Quartile	49
Maximales Alter	70

ABBILDUNG 4 - BOXPLOT ALTER

Bei dem Aufteilen des Kollektivs in die zwei später verwendeten Subgruppen (s. Kap. 4.2.3) befinden sich 54,0 % (n = 88) in der Subgruppe der unter 35-Jährigen (s. Tab.5).

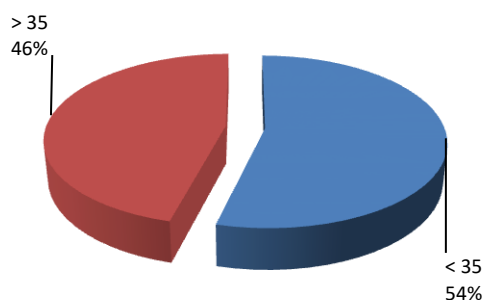


TABELLE 5 - ALTERSVERTEILUNG IN DEN SUBGRUPPEN

Begleitverletzung	Häufigkeit (n = 163)	Verteilung in [%]
< 35	88	54,0
> 35	75	46,0

ABBILDUNG 5 – ALTERSVERTEILUNG IN DEN SUBGRUPPEN

4.1 Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse

4.1.2 GESCHLECHTERVERHÄLTNIS

90,2 % (n = 147) der Patienten des untersuchten Kollektivs waren Männer und 9,8 % (n = 16) Frauen (s. Tab. 6). Es lag keine Normalverteilung vor.

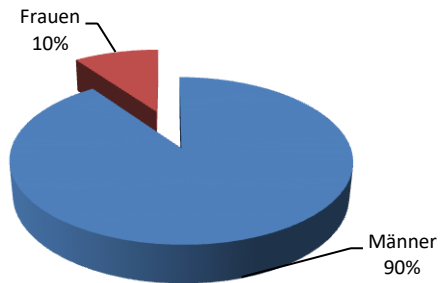


TABELLE 6 - GESCHLECHTERVERTEILUNG

Geschlecht	Häufigkeit (n = 163)	Verteilung in [%]
Männer	147	90,2
Frauen	16	9,8

ABBILDUNG 6 - GESCHLECHTERVERTEILUNG

4.1.3 LOKALISATION

Bei 51,5 % (n = 84) lag die AC-Gelenkssprengung auf der rechten Seite vor (s. Tab. 7). Statistisch ergab sich daraus kein Hinweis auf eine dominierende Seite.



TABELLE 7 - LOKALISATION

Lokalisation	Häufigkeit (n = 163)	Verteilung in [%]
rechts	84	51,5
links	79	48,5

ABBILDUNG 7 – LOKALISATION

4.1 Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse

4.1.4 UNFALLMECHANISMUS

TABELLE 8 - UNFALLMECHANISMUS

	Häufigkeit in der Kohorte (n = 163)	Verteilung in [%]
Fahrrad	44	27,0
Mountainbike	8	4,9
Fußball	36	22,1
Teamsport (außer Fußball)	6	3,7
Verkehrsunfall (außer Motorrad und Fahrrad)	12	7,4
Motorrad	11	6,7
Quad	2	1,2
Stolpersturz	32	19,6
Ski	6	3,7
Kampfsport	2	1,2
Joggen	1	0,6
Leichtathletik	1	0,6
Skateboard	1	0,6
keine Angaben	1	0,6
Gesamt	163	100

Der Unfallhergang der AC-Gelenkssprengung wurde bei allen Patienten anhand der dokumentierten Traumaanamnese retrospektiv erhoben und zeigte eine heterogene Verteilung. Es konnte festgestellt werden, dass Fahrradfahren mit insgesamt 31,9 % (n = 52) die häufigste Verletzungsursache war. Genauer unterteilt werden konnte das in 4,7 % (n = 8) beim Mountainbiking und 27,0 % (n = 44) beim Fahrradfahren. Zweithäufigste Verletzungsursache waren Stürze beim Fußballspielen mit 22,1 % (n = 36). 19,6 % der Patienten (n = 32) zogen sich die AC-Gelenkssprengung bei einem Stolpersturz zu. Bei weiteren 14,1 % (n = 23) war ein Verkehrsunfall der Grund für die AC-Gelenkssprengung, bei nahezu der Hälfte davon (n = 11) waren Motorradunfälle die Verletzungsursache (s. Tab. 8).

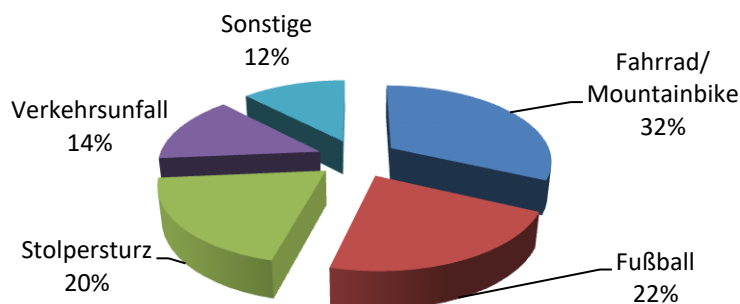


ABBILDUNG 8 - UNFALLMECHANISMUS

4.1 Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse

4.1.5 SPORTASSOZIATION

Insgesamt konnte bei 37,4 % der Patienten (n = 61) eine Sportassoziation der Verletzung festgestellt werden (s. Tab. 9).

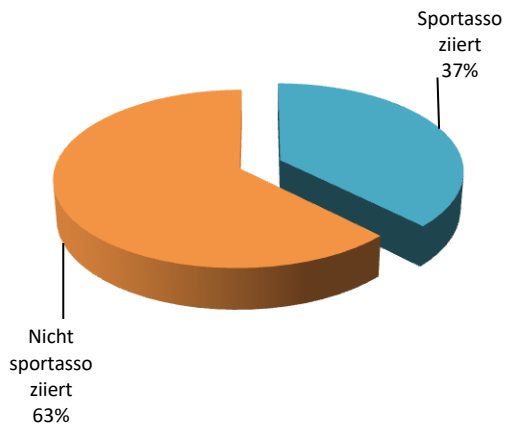


TABELLE 9 - SPORTASSOZIATION

Sportassoziation	Häufigkeit (n = 163)	Verteilung in [%]
Sportassoziiert	61	37,4
Nicht sportassoziiert	102	62,6

ABBILDUNG 9 - SPORTASSOZIATION

4.1.6 SCHWEREGRADVERTEILUNG

In die Studie wurden alle Patienten mit höhergradigen Rockwood-Verletzungen (III - V) eingeschlossen. Das Stadium Rockwood V trat im Patientenkollektiv höchstsignifikant ($p < 0,001$) häufiger auf als die anderen beiden Stadien. Das Stadium Rockwood V trat mit 59,5 % (n = 97) am häufigsten auf. Rockwood III wurde in 36,8 % (n = 60) der Fälle beobachtet. Lediglich 3,7 % (n = 6) erlitten eine Rockwood IV Verletzung (s. Tab. 10).

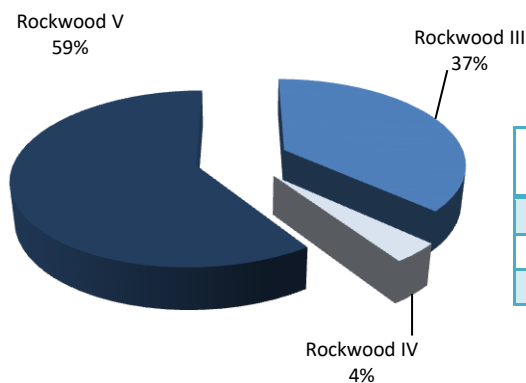


TABELLE 10 - SCHWEREGRADVERTEILUNG

Grad	Häufigkeit (n = 163)	Verteilung in [%]
Rockwood III	60	36,8
Rockwood IV	6	3,7
Rockwood V	97	59,5

ABBILDUNG 10 - SCHWEREGRADVERTEILUNG

4.1 Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse

4.1.7 BEGLEITPATHOLOGIEEN

Bei 39,3 % Patienten (n = 64) wurden Begleitpathologien diagnostiziert (s. Tab. 11). Es wurden absolut 124 Begleitpathologien erkannt. Das entspricht durchschnittlich 1,9 Begleitpathologien pro Patient. Bei 28 Patienten konnten mehrere Begleitverletzungen in unterschiedlichen Kombinationen diagnostiziert werden. Diese 28 Patienten erlitten im Schnitt 3,1 Begleitverletzungen. Besonders oft kombiniert traten Knorpelverletzungen sowohl an Glenoid als auch Humerus auf sowie SLAP-Läsionen mit Rotatorenmanschettenläsionen oder Knorpelverletzungen.

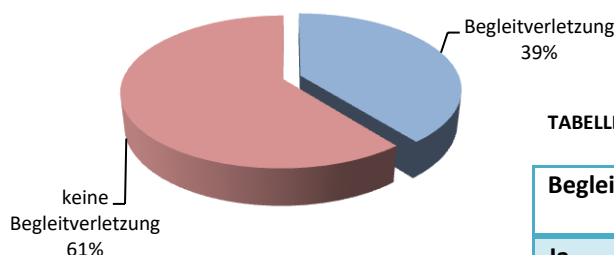


TABELLE 11 - BEGLEITPATHOLOGIEEN

Begleitverletzung	Häufigkeit (n = 163)	Verteilung in [%]
Ja	64	39,3
Nein	99	60,7

ABBILDUNG 11 - BEGLEITPATHOLOGIEEN

Häufigste Begleitverletzung der akuten AC-Gelenkssprengung waren Verletzungen der Rotatorenmanschette und zwar hauptsächlich Verletzungen der Sehnen der Mm. subscapularis et supraspinatus (auch in Kombination). Diese und eine Verletzung der Infrapinatussehne konnten bei insgesamt 32,3 % (n = 40) der Patienten festgestellt werden. Eine Verletzung der langen Bizepssehne oder des Bizeps-Pulley lag bei 7,3 % der Patienten vor (n = 9). Als zweithäufigste Begleitpathologie traten SLAP-Läsionen bei 22,5 % der Patienten (n = 28) auf. Die SLAP-Läsionen wurden nach Snyder klassifiziert. Andere Labrumverletzungen waren bei weiteren 7,3 % (n = 9) zu beobachten.

Diagnostizierte Knorpelläsionen wurden in Schäden am Glenoid (16,9 %, n = 21) und am Humeruskopf (13,7 %, n = 17) unterteilt. Bei 16 der Patienten traten Knorpelschäden an beiden Gelenkpartnern auf. Die Gesamtzahl der Patienten mit Knorpelschäden beläuft sich folglich auf lediglich 22, die absolute Anzahl an Knorpelschäden ist aber durch die Beteiligung von sowohl Glenoid als auch Humeruskopf höher (30,6 %, n = 38). Die Knorpelschäden wurden nach Outerbridge klassifiziert. (s. Tab. 12)

Bei allen 64 Patienten wurden die Begleitpathologien therapiert. Die Therapien umfassten Refixationen und Débridement der rupturierten Subscapularis- bzw. Supraspinatusmuskeln, Tenotomie bzw. Tenodese bei Läsionen der langen Bizepssehne, Tenodese bzw. arthroskopische Reparatur bei SLAP-Läsion sowie Débridement bei Knorpelschäden. Bei 21,9 % (n = 14) der Patienten mit Begleitpathologie wäre ohne Operation mit bleibenden Funktionseinschränkungen zu rechnen gewesen.

4.1 Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse

TABELLE 12 - ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITPATHOLOGIEEN

Begleitverletzung	Klassifikation	Häufigkeit (n = 124)	Verteilung in [%]
Knorpelschaden		38	30,6
	Glenoid Outerbridge I	18	14,5
	Glenoid Outerbridge II	3	2,4
	Humerus Outerbridge I	16	12,9
	Humerus Outerbridge II	1	0,8
SLAP-Läsion		28	22,6
	Snyder Typ I	25	20,2
	Snyder Typ II	1	0,8
	Snyder Typ III	1	0,8
	Snyder Typ V	1	0,8
Verletzungen der Rotatorenmanschette		40	32,3
	Ellman I (Supraspinatus)	28	22,6
	Ellman II(Supraspinatus)	4	3,2
	Bateman I (Supraspinatus)	2	1,6
	Infraspinatus	1	0,8
	Fox I (Subscapularis)	4	3,2
	Fox II (Subscapularis)	1	0,8
Sonstige		18	14,5
	Labrumläsion	9	7,3
	Pulley	1	0,8
	Läsion lange Bizepssehne	8	6,5

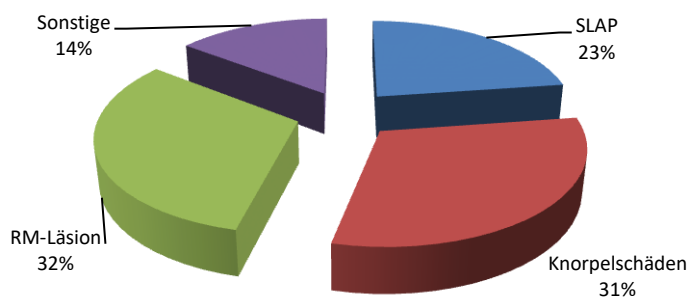


ABBILDUNG 12 - ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITPATHOLOGIEEN

4.1 Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse

4.1.7.1 KNORPELSCHADEN GLENOID/HUMERUSKOPF

Die vorliegenden Knorpelschäden wurden nach Outerbridge klassifiziert (s. Kap. 2.4.2.). Von den 21 Patienten mit Knorpelschaden am Glenoid hatten 85,7 % (n = 18) Defekte im Sinne eines Outerbridge Grad I und 14,3 % (n = 3) eine Läsion entsprechend eines Outerbridge Grad II.

94,1 % (n = 16) der 17 Patienten mit Knorpeldefekten am Humeruskopf konnte ein Outerbridge Grad I zugeordnet werden. 5,9 % der Patienten (n = 1) wiesen Verletzungen nach Outerbridge Grad II auf (s. Tab. 13).

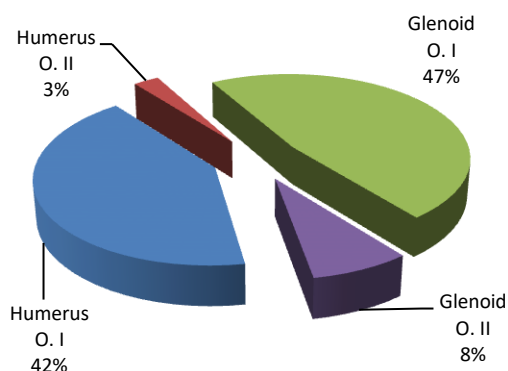


TABELLE 13 - KNORPELSCHÄDEN

Verletzung	Häufigkeit (n = 38)	Verteilung in [%]
Glenoidschaden	21	55,3
• Outerbridge I	18	47,4
• Outerbridge II	3	7,9
Humerusschaden	17	44,7
• Outerbridge I	16	42,1
• Outerbridge II	1	2,6

ABBILDUNG 13 - KNORPELSCHÄDEN

4.1.7.2 SLAP-LÄSION

89, % (n = 25) von 28 Patienten wiesen eine Verletzung nach Snyder Typ I auf (s. 2.4.1.2). Jeweils 3,6 % der Patienten (n = 1) zogen sich eine SLAP-Läsion nach Snyder Typ II, III und V zu. (s. Tab. 14).

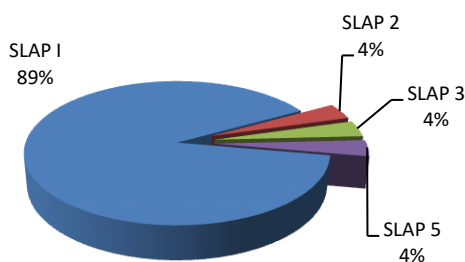


TABELLE 14 - SLAP-LÄSION

Grad	Häufigkeit (n = 28)	Verteilung in [%]
Snyder Typ I	25	89,3
Snyder Typ II	1	3,6
Snyder Typ III	1	3,6
Snyder Typ V	1	3,6

ABBILDUNG 14 - SLAP-LÄSION

4.1 Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse

4.1.7.3 ROTATORENMANSCHETTENLÄSIONEN

Bei 85,0 % (n = 34) der 40 Patienten mit einer Rotatorenmanschettenläsion konnte eine Verletzung des M. Supraspinatus diagnostiziert werden. Bei 82,1 % Patienten (n = 32) war der M. supraspinatus teilrupturiert und bei 2,1 % (n = 1) der Patienten total rupturiert (Bateman I). 71, % (n = 28) der Partialrupturen waren Ellman I und 10,3 % (n = 4) Ellman II Rupturen (s. Kap. 2.4.3.3).

Bei 12,8 % (n = 5) des Kollektivs wurden Pathologien des M. subscapularis festgestellt. 10,3 % der Patienten (n = 4) wurden als Romeo/Fox Grad I eingestuft und 2,6 % (n = 1) als Romeo/Fox Grad II (s. Tab. 15).

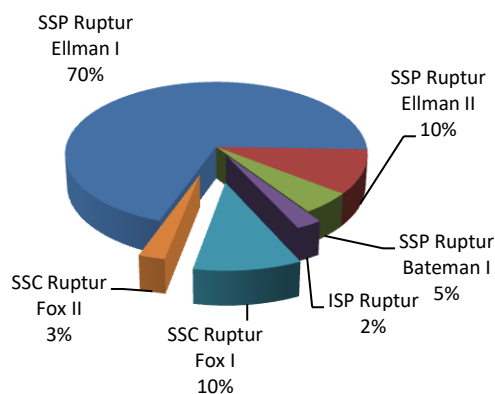


TABELLE 15 - ROTATORENMANSCHETTENLÄSIONEN

Pathologie	Häufigkeit (n = 40)	Verteilung in [%]
Supraspinatus	34	85,0
• <i>Ellman I</i>	28	70,0
• <i>Ellman II</i>	4	10,0
• <i>Bateman I</i>	2	5,0
Infraspinatus	1	2,5
Subscapularis	5	12,5
• <i>Romeo/Fox I</i>	4	10,0
• <i>Romeo/Fox II</i>	1	2,5

ABBILDUNG 15 - ROTATORENMANSCHETTENLÄSIONEN

4.1.7.4 SONSTIGE

Unter Sonstige fallen weitere, nicht dem SLAP-Komplex zugehörige Labrumläsionen sowie Verletzungen der langen Bizepssehne. Bei 7,3 % der Patienten (n = 9) zeigten sich Läsionen des ventralen Labrum glenoidale und bei weiteren 6,5 % (n = 8) waren Verletzungen an der langen Bizepssehne zu beobachten. Bei 0,8 % der Patienten (n = 1) wurde eine Pulley-Läsion diagnostiziert (s. Tab 16).

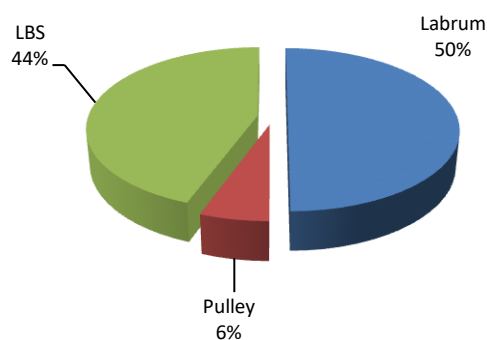


TABELLE 16 - SONSTIGE VERLETZUNGEN

Verletzung	Häufigkeit (n = 18)	Verteilung in [%]
Labrum	9	50
Pulley	1	5,6
Lange Bizepssehne	8	44,4

ABBILDUNG 16 - SONSTIGE VERLETZUNGEN

4.1 Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse

4.1.8 PATHOLOGIE DER BEGLEITVERLETZUNG

Bei insgesamt 64 Patienten konnten 70 Begleitpathologien diagnostiziert werden, da n = 3 Patienten sowohl rein degenerative als auch intermediäre und n = 3 Patienten rein degenerative in Kombination mit rein akuten Begleitverletzungen aufwiesen. Die Begleitpathologien bei AC-Gelenkssprengungen waren in dem untersuchten Kollektiv überwiegend degenerativ bedingt. So wurden auf Degeneration zurückzuführende Begleitverletzungen bei 70,0 % der Patienten (n = 49) gefunden. Bei 12,9 % (n = 9) zeigte sich ein intermediäres Mischbild aus akuter Verletzung mit degenerativem Vorschaden. Bei 17,1 % (n = 12) korrelierte das Unfallereignis mit den diagnostizierten akuten Begleitpathologien (s. Tab.17).

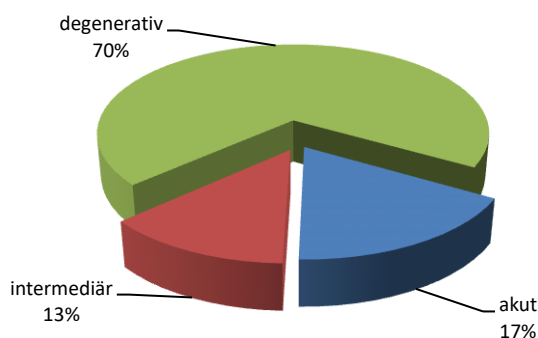


TABELLE 17 - ÄTIOLOGIE DER BEGLEITPATHOLOGIEN

Ursache	Häufigkeit (n = 70)	Verteilung in [%]
Akut	12	17,1
Intermediär	9	12,9
Degenerativ	49	70

ABBILDUNG 17 – PATHOLOGIE

4.1.9 PRÄOPERATIVES INTERVALL

Die Zeit vom Trauma bis zur operativen Versorgung der Patienten betrug $5,9 \pm 3,8$ Tage (s. Tab. 18).

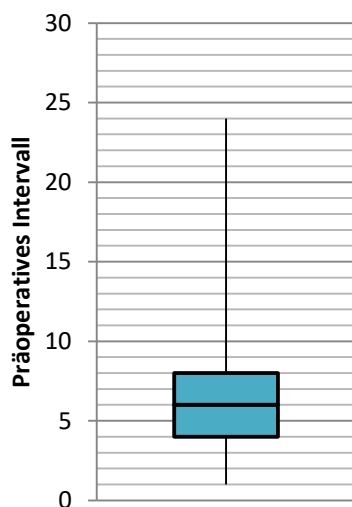


TABELLE 18 – PRÄOPERATIVES INTERVALL

	Tage
Minimale Dauer	1
1. Quartile	4
Median	5,89
Mittelwert	5,89
3. Quartile	7
Maximale Dauer	24

ABBILDUNG 18 - BOXPLOT – PRÄOPERATIVES INTERVALL

4.1 Deskriptive Untersuchung der statistischen Ergebnisse

4.1.10 OPERATIONSDAUER

Die Operationsdauer lag bei einem Mittelwert von $58,8 \pm 19,0$ Minuten (s. Tab 19).

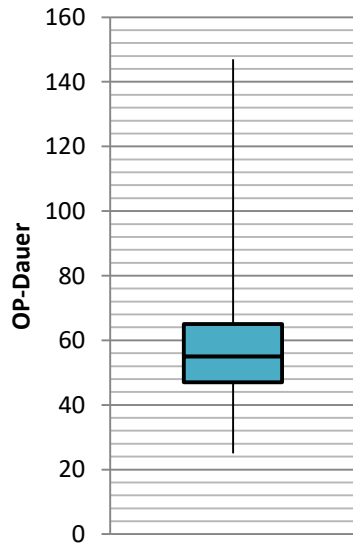


TABELLE 19 - OPERATIONSDAUER

	OP-Dauer
Minimale Dauer	25
1. Quartile	47
Median	55
Mittelwert	58,82
3. Quartile	65
Maximale Dauer	147

ABBILDUNG 19 - BOXPLOT - OP-DAUER

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2. UNTERSUCHUNG DER BEGLEITVERLETZUNGEN NACH SUBGRUPPEN

Um genauere Daten bezüglich der Unterschiede zwischen den Geschlechtern, Altersgruppen und Rockwood-Stadien zu erhalten, wurde im Folgenden das Patientenkollektiv in Subgruppen unterteilt und getrennt analysiert.

4.2.1 SUBGRUPPE GESCHLECHT

Die Patienten wurden dem Geschlecht nach aufgeteilt und die erhobenen Daten getrennt untersucht.

4.2.1.1 DESKRIPTIVE STATISTIK

TABELLE 20- DESKRIPTIVE STATISTIK NACH GESCHLECHT

	Männer		Frauen		Gesamt	
Anzahl ***	147	90,2 %	16	9,8 %	163	100 %
Durchschnittsalter in Jahren	36,8		44,9		36,8	
Seite						
• rechts	69	42,3 %	10	6,2 %	79	48,5 %
• links	78	47,9 %	6	3,7 %	84	51,5 %
sportassoziiert						
• ja	66	40,5 %	5	3,1 %	71	43,6 %
• nein	81	49,7 %	11	6,7 %	92	56,4 %
Begleitverletzung						
• ja	57	35,0 %	7	4,3 %	64	39,3 %
• nein	90	55,2 %	9	5,5 %	99	60,7 %
Pathologie						
• akute Pathologie	11	15,7 %	1	1,4 %	12	17,1 %
• intermediäre Pathologie	9	12,9 %	0	0,0 %	9	12,9 %
• degenerative Pathologie	43	61,4 %	6	8,6 %	49	70,0 %

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2.1.2 HÄUFIGKEIT DER AC-GELENKSPRENGUNG

In den Jahren 2009 - 2015 zogen sich insgesamt 147 Männer eine höhergradige AC-Gelenkssprengung zu (s. Tab. 21). Im gleichen Zeitraum waren es 16 Frauen. Männer zogen sich Verletzungen am AC-Gelenk höchstsignifikant häufiger zu als Frauen ($p < 0,001$).

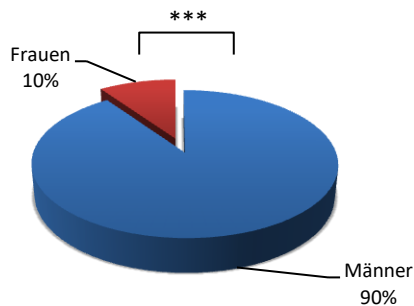


TABELLE 21 - GESCHLECHTERVERTEILUNG

Geschlecht	Häufigkeit (n = 163)	Verteilung in [%]
Männer	147	90,2
Frauen	16	9,8

ABBILDUNG 20 - GESCHLECHTERVERTEILUNG

4.2.1.3 LOKALISATION

Sowohl bezogen auf alle Patienten als auch geschlechtsspezifisch konnte keine signifikant dominante Verletzungsseite erhoben werden ($p = 0,179$). Die AC-Gelenkssprengung war bei 62,5 % der weiblichen ($n = 10$) und 46,9 % ($n = 69$) der männlichen Patienten auf der rechten Seite zu finden (s. Tab. 22).

ABBILDUNG 21 - LOKALISATION NACH GESCHLECHT

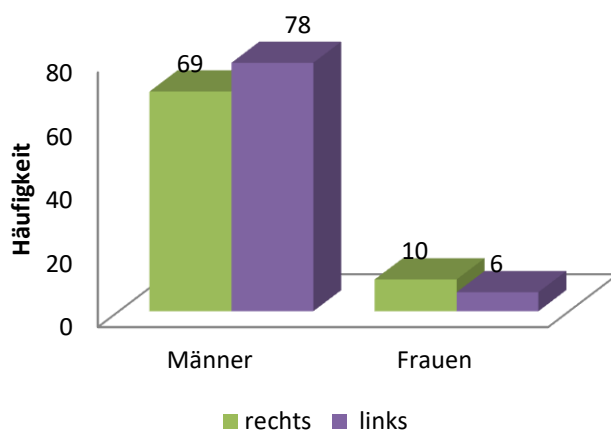


TABELLE 22 – LOKALISATION NACH GESCHLECHT

Seite	rechts		links	
Männer	69	42,3 %	78	47,9 %
Frauen	10	6,1 %	6	3,7 %
Gesamt	79	48,5 %	84	51,5 %

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2.1.4 SPORTASSOZIATION

Eine Sportassoziation wurde bei 37,4 % aller Patienten gefunden. 38,1 % der Männer (n = 56) erlitten eine sportassoziierte AC-Gelenksverletzung, bei den Frauen waren es 31,3 % (n = 5) (s. Tab. 23). Es konnte keine vermehrte Sportassoziation bei einem Geschlecht eruiert werden ($p = 0,403$).

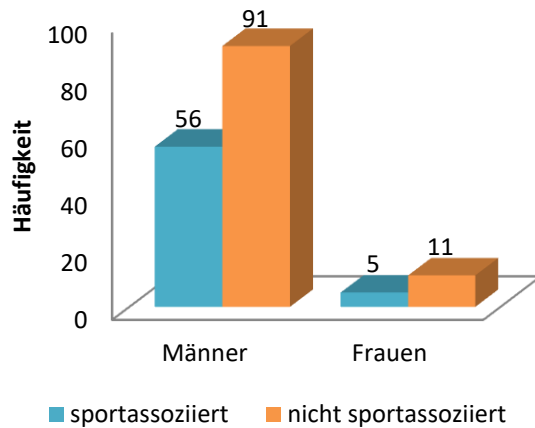


TABELLE 23 - SPORTASSOZIATION NACH GESCHLECHT

Sportassoziation	ja		nein	
Männer	56	34,4 %	91	55,8 %
Frauen	5	3,1 %	11	6,7 %
Gesamt	61	37,4 %	92	62,6 %

ABBILDUNG 22 - SPORTASSOZIATION NACH GESCHLECHT

4.2.1.5. SCHWEREGRAD DER VERLETZUNG (ROCKWOOD STADIUM)

Ein Rockwood Stadium III konnte bei insgesamt 36,8 % der Männer (n = 54) und 37,5 % der Frauen (n = 6) diagnostiziert werden. Rockwood Stadium V wurden 59,2 % der Männer (n = 87) und 62,5 % der Frauen (n = 10) zugeordnet (s. Tab. 27). Rockwood IV wurde bei 4,1 % der Männer (n = 6) diagnostiziert und bei keiner Frau.

Diese Daten zeigen keinen statistischen Zusammenhang von Geschlecht und dem Rockwood Stadium (RIII: $p = 0,576$; RIV $p = 0,533$; RV: $p = 0,510$).

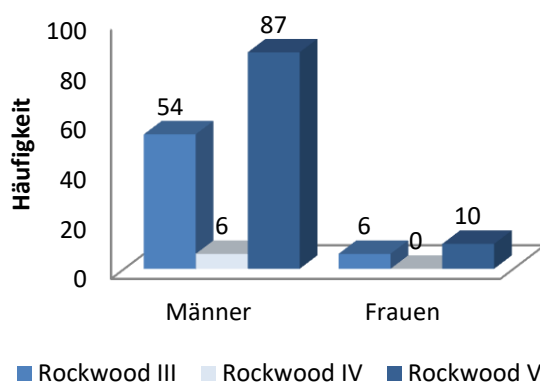


TABELLE 24 - ROCKWOOD STADIEN NACH GESCHLECHT

Schweregrad	Männer		Frauen	
Rockwood III	54	36,8 %	6	37,5 %
Rockwood IV	6	4,1 %	0	0,0 %
Rockwood V	87	59,2 %	10	62,5 %
Gesamt	147	100 %	16	100 %

ABBILDUNG 23 - ROCKWOOD STADIEN NACH GESCHLECHT

4.2.1.6 BEGLEITVERLETZUNGEN

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

Bei 38,8 % (n = 57) der 147 Männer und 43,8 % (n = 7) der 16 Frauen wurden Begleitpathologien im Rahmen einer AC-Gelenkssprengung diagnostiziert (s. Tab. 25). Das Geschlecht hatte statistisch keinen Einfluss auf die Häufigkeit von Begleitverletzungen ($p = 0,447$).

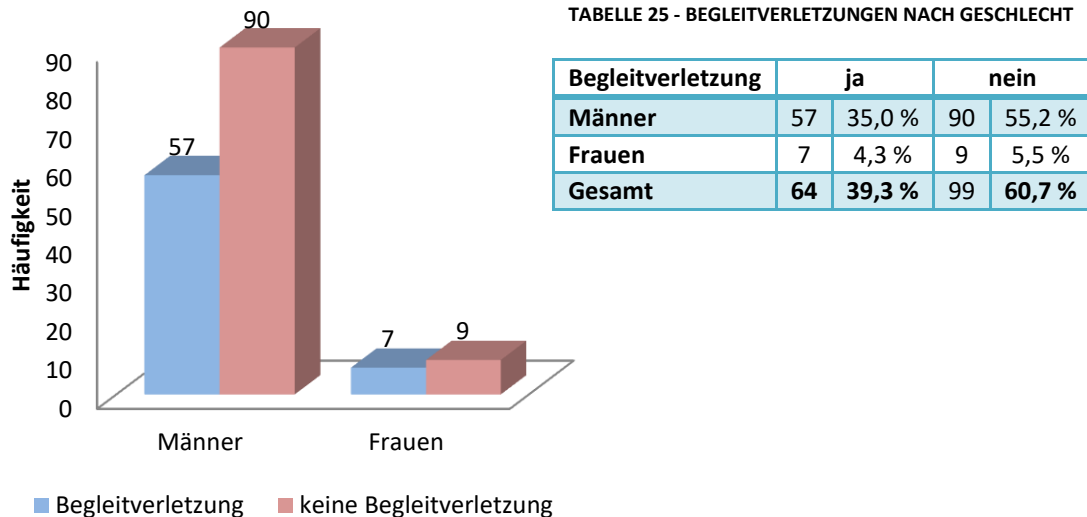


ABBILDUNG 24 - BEGLEITVERLETZUNGEN NACH GESCHLECHT

4.2.1.6.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN

Häufigste Begleitverletzung bei Frauen war die SLAP-Läsion in 40,0 % der Fälle (n = 4). Verletzungen des Knorpelüberzugs und der langen Bizepssehnen bzw. des Bizepspulleys traten bei 20,0 % (n = 2) auf. Verletzungen der Rotatorenmanschette und des Labrums wurden bei je 0,8 % (n = 1) diagnostiziert. Bei Männern waren Läsionen der Rotatorenmanschette (34,2 %, n = 39) die am häufigsten diagnostizierte Pathologie, gefolgt von Knorpelverletzungen mit 31,6 % (n = 36) und Läsionen des SLAP-Komplexes (21,1 %, n = 24) (s. Tab. 26/27).

Statistisch gab es keinen Anhaltspunkt für einen Zusammenhang zwischen Geschlecht und einer spezifischen Begleitpathologie: Knorpelschäden (Humeruskopf: $p = 0,482$, Glenoid: $p = 0,357$), SLAP-Läsion ($p = 0,285$), Supraspinatus-Läsion ($p = 0,122$), Supraspinatuspartialruptur ($p = 0,135$), Supraspinatuskompletruptur ($p = 0,813$), Subscapularisläsion ($p = 0,593$), Labrumläsion ($p = 0,615$), Pulleyläsionen ($p = 0,098$) und Läsionen der LBS ($p = 0,571$).

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

TABELLE 26 - ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITPATHOLOGIEEN NACH GESCHLECHT BEZOGEN AUF ALLE BEGLEITPATHOLOGIEEN

Läsionen	Männer		Frauen	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
SLAP	24	19,4 %	4	3,2 %
Humeruskopf	16	16,1 %	1	0,8 %
Glenoid	20	12,9 %	1	0,8 %
Supraspinatus	33	26,6 %	1	0,8 %
• Partiiell	31	25,0 %	1	0,8 %
• Komplet	2	1,6 %	0	0,0 %
Infraspinatus	1	0,8 %	0	0,0 %
Subscapularis	5	4,0 %	0	0,0 %
Labrum	8	6,5 %	1	0,8 %
Pulley	0	0,0 %	1	0,8 %
Lange Bizepssehne	7	5,6 %	1	0,8 %
Gesamt	114	100 %	10	100 %

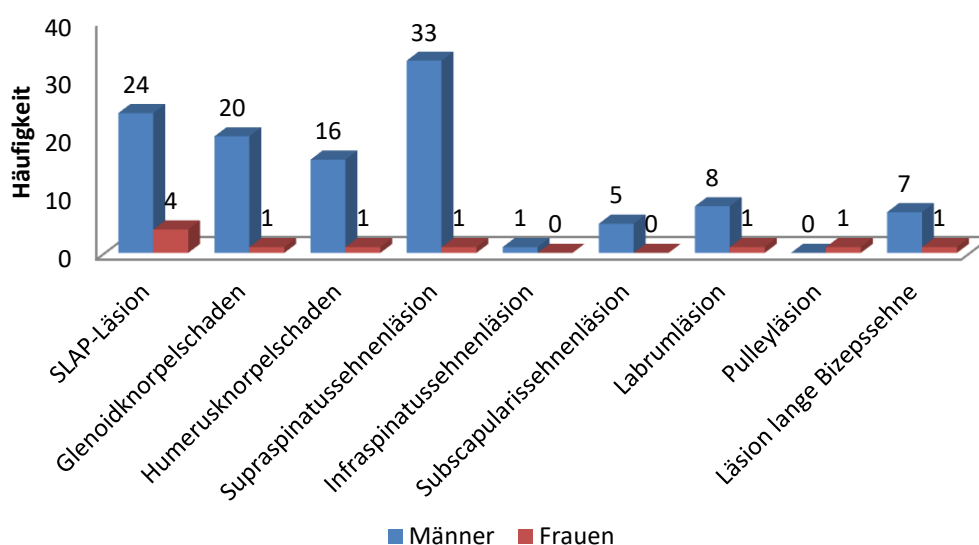


ABBILDUNG 25 - ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITPATHOLOGIEEN

TABELLE 27 - ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN NACH GESCHLECHT

Läsion	Männer		Frauen	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
SLAP	24	21,1 %	4	40,0 %
Knorpelschäden	36	31,6 %	2	20,0 %
Rotatorenmanschette	39	34,2 %	1	10,0 %
Sonstige	15	13,2 %	3	30,0 %
Gesamt	114	100 %	10	100 %

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

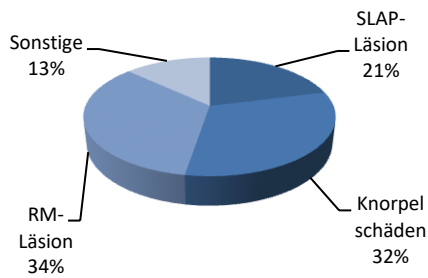


ABBILDUNG 276 - BEGLEITPATHOLOGIE MÄNNER

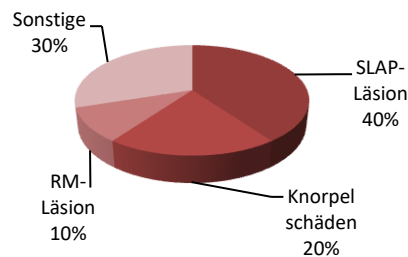


ABBILDUNG 267 - BEGLEITPATHOLOGIE FRAUEN

4.2.1.7 PATHOLOGIE DER BEGLEITVERLETZUNGEN

Bei den 64 Patienten mit Begleitverletzungen konnten 70 unterschiedliche Pathologien ausgemacht werden. Bei jeweils n = 3 Männern lagen Hinweise für eine Kombination zwischen akut und degenerativ bzw. intermediär und degenerativ bedingten Begleitpathologien vor. Sowohl bei Männern als auch bei Frauen waren degenerative Prozesse die häufigste Ursache für die Begleitverletzungen mit insgesamt 70 % (n = 49) (s. Tab. 28). Es gab keine Hinweise auf eine Korrelation zwischen Geschlecht und akuter (p = 0,666), intermediärer (p = 0,385) bzw. degenerativer Pathologie (p = 0,337).

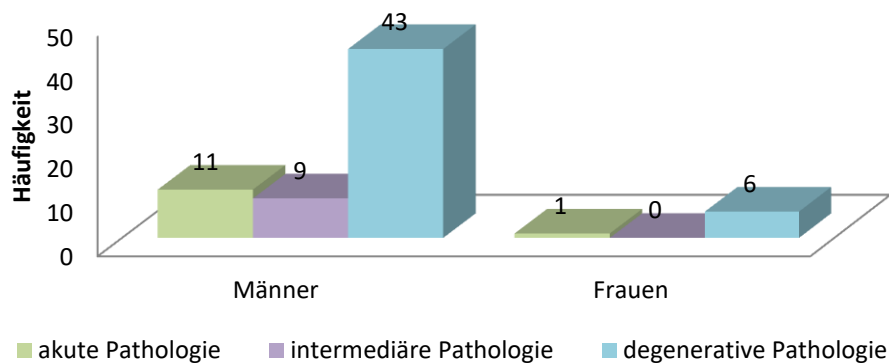


ABBILDUNG 28 - PATHOLOGIE NACH GESCHLECHT

TABELLE 28 - PATHOLOGIE NACH GESCHLECHT

Pathologie	akut		intermediär		degenerativ	
Männer	11	15,7 %	9	12,9 %	43	61,4 %
Frauen	1	1,4 %	0	0 %	6	8,6 %
Gesamt	12	17,1 %	9	12,9 %	49	70,0 %

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2.2. SUBGRUPPE ROCKWOOD (III-V)

Die Patienten wurden im Folgenden aufgrund des Rockwood Grades der AC-Gelenksprengung aufgeteilt und die erhobenen Daten getrennt untersucht. Dadurch sollte überprüft werden, ob es bei verschiedenen Schweregraden der Verletzung Unterschiede bezüglich der Begleitverletzungen und der vorgefundenen Ätiologie gab.

4.2.2.1 DESKRIPTIVE STATISTIK SUBGRUPPE SCHWEREGRAD

TABELLE 29 - DESKRIPTIVE STATISTIK SUBGRUPPE SCHWEREGRAD

	Rockwood III		Rockwood IV		Rockwood V		Gesamt	
Anzahl *	60	36,8 %	6	3,7 %	97	59,5 %	163	100 %
Durchschnittsalter	37,9		35,3		36,1			
Seite								
• Links	29	17,8 %	4	2,5 %	51	31,3 %	84	51,5 %
• Rechts	31	19,0 %	2	1,2 %	46	28,2 %	79	48,5 %
Sportassoziation								
• Ja	28	17,2 %	3	1,8 %	40	24,5 %	71	43,6 %
• nein	32	19,3 %	3	1,8 %	57	35,0 %	92	56,4 %
Begleitverletzung *								
• Ja	25	15,3 %	2	1,2 %	37	22,7 %	64	39,3 %
• Nein	35	21,5 %	4	2,5 %	60	36,8 %	99	90,7 %
Pathologie (n =70)								
• Akute Pathologie	5	7,1 %	0	0,0 %	7	4,3 %	12	7,4 %
• Intermediäre Pathologie	4	5,7 %	0	0,0 %	5	7,1 %	9	5,5 %
• Degenerative Pathologie	18	25,7	2	1,2 %	29	17,8 %	49	30,1 %

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2.2.2 HÄUFIGKEIT DER AC-GELENKSPRENGUNG

Nahezu 60 % der Patienten (n = 97) erlitten eine Rockwood V Verletzung, 36,8 % (n = 60) eine vom Typ Rockwood III (s. Tab. 30). Lediglich bei 3,7 % der Patienten (n = 6) trat das Stadium Rockwood IV auf (s. Tab. 30). Es liegt hier keine Normalverteilung vor ($p < 0,001$). Das Stadium Rockwood V trat im Patientenkollektiv signifikant häufiger auf ($p = 0,015$).

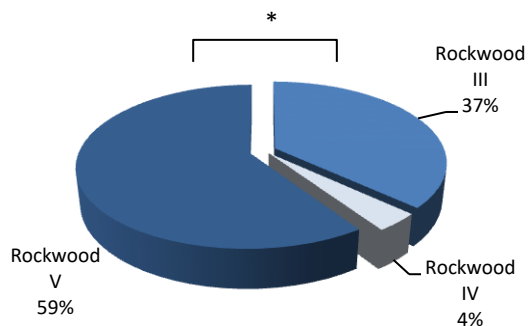


TABELLE 30 - VERTEILUNG DER ROCKWOOD-STADIEN

Stadium	Häufigkeit (n = 163)	Verteilung in [%]
Rockwood III	60	36,8
Rockwood IV	6	3,7
Rockwood V	97	59,5

ABBILDUNG 29 - VERTEILUNG DER ROCKWOOD-STADIEN

4.2.2.3 LOKALISATION

Bei keinem der Rockwood-Stadien fand sich eine dominierende Verletzungsseite ($p_{R_{III}} = 0,322$; $p_{R_{IV}} = 0,370$; $p_{R_V} = 0,435$). Bei Rockwood III war die Lokalisation der AC-Gelenksverletzung zu 51,6 % (n = 31) rechts, bei Rockwood IV waren es 33,3 % (n = 2) und bei Rockwood V 47,4 % (n = 46) (s. Tab. 31).

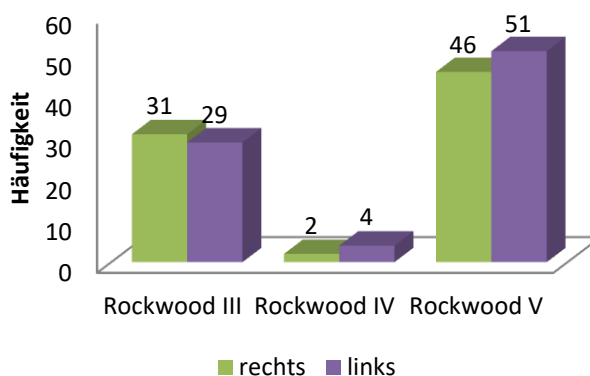


TABELLE 31 - LOKALISATION NACH SCHWEREGRAD

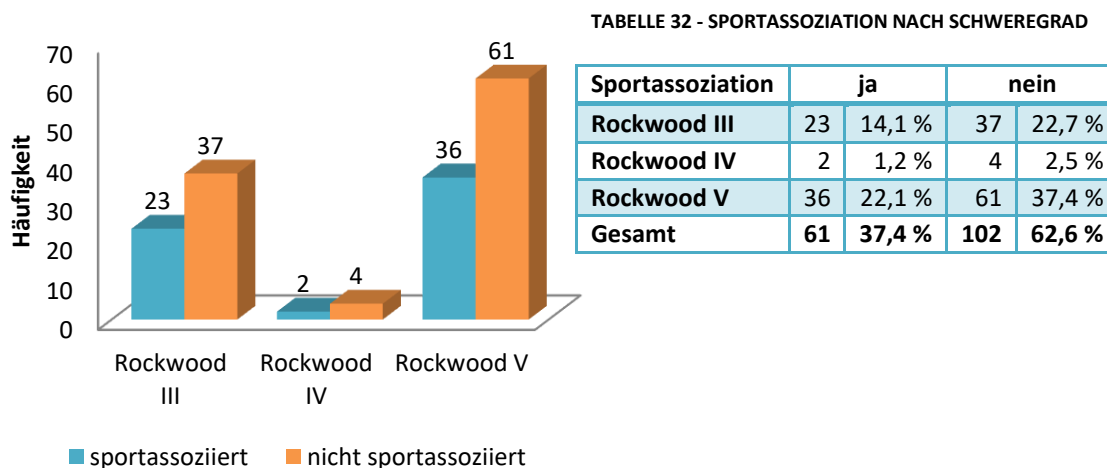
Seite	rechts		links	
Rockwood III	31	19,0 %	29	17,8 %
Rockwood IV	2	1,2 %	4	2,5 %
Rockwood V	46	28,2 %	51	31,3 %
Gesamt	79	48,4 %	84	51,5 %

ABBILDUNG 30 - LOKALISATION NACH SCHWEREGRAD

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2.2.4 SPORTASSOZIATION

Eine Sportassoziation lag bei 38,3 % (n = 23) der Rockwood III Patienten, 33,3 % (n = 2) der Rockwood IV Patienten und 37,1 % (n = 36) der Rockwood V Patienten vor (s. Tab. 32). Einen Hinweis auf eine Korrelation von Sport und Rockwood-Stadium liegt nicht vor ($p_{R_{III}} = 0,327$; $p_{R_{IV}} = 0,530$; $p_{R_V} = 0,286$).



4.2.2.5 BEGLEITVERLETZUNGEN

Patienten mit einer Rockwood V Verletzung wurden insgesamt häufiger mit einer der genannten Begleitverletzungen diagnostiziert als Patienten mit einer AC-Gelenkssprengung vom Typ Rockwood III. 38,1 % aller Patienten mit Rockwood V (n = 37) erlitten eine Begleitverletzung. Bei den Patienten mit Rockwood III waren es hingegen nur 41,7 % (n = 25) und bei Rockwood IV 33,3 % (n = 2) (s. Tab. 33).

Es bestand keine signifikante Korrelation zwischen dem Schweregrad der Verletzung und dem Vorliegen von Begleitpathologien (R_{III}: $p = 0,376$; R_{IV}: $p = 0,560$; R_V: $p = 0,423$).

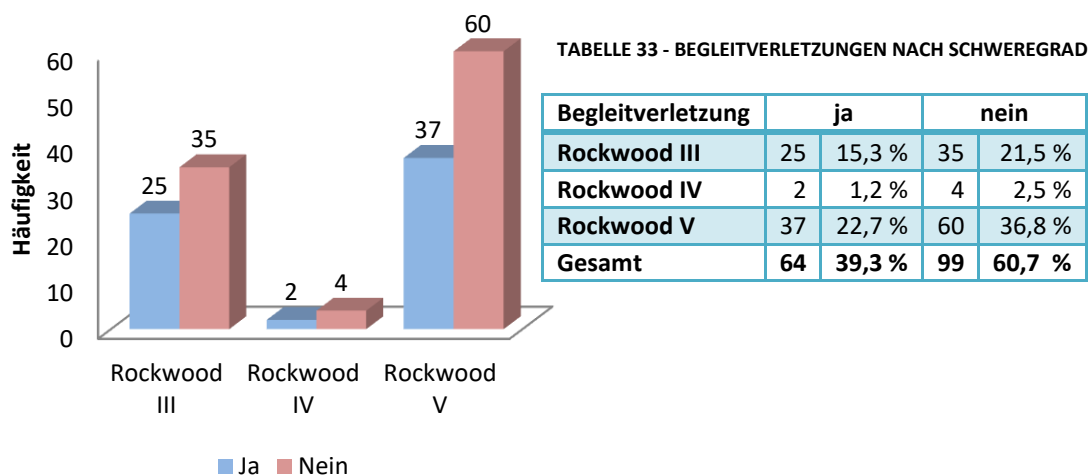


ABBILDUNG 31 - BEGLEITVERLETZUNGEN NACH SCHWEREGRAD

4.2.2.5.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

Knorpelschäden konnten bei Rockwood III (39,6 %; n = 21) als häufigste Begleitverletzung festgestellt werden, Verletzungen der Rotatorenmanschette (30,2 %; n = 16) als zweithäufigste. Bei Rockwood V waren Verletzungen der Rotatorenmanschette (34,8 %; n = 23) häufiger zu finden als Knorpelschäden (24,2 %; n = 16). Bei Rockwood IV traten Knorpelschäden und Verletzungen der Rotatorenmanschette bei jeweils 20,0 % auf (n = 1), während SLAP-Läsionen die am häufigsten vertretene Begleitverletzung bei Rockwood IV mit 40 % (n = 2) waren. Bei den Rockwood III Patienten trat die SLAP-Läsion bei 17,0 % auf (n = 9) und bei 25,8 % der Rockwood V Patienten (n = 17) (s. Tab. 34).

Es herrscht keine Korrelation zwischen den einzelnen Begleitverletzungen und den verschiedenen Rockwood-Stadien mit Ausnahme des Glenoidschadens, bei Rockwood III (p = 0,36) und Rockwood V (p = 0,29).

- *Rockwood III:* Knorpelschäden (Humerus: p = 0,118, SLAP-Läsionen (p = 0,369), Rupturen der Supraspinatussehne (p = 0,928), Subscapularissehnenrupturen (p = 0,391), Labrumläsionen (p = 0,436), Pulleyläsionen (p = 0,632) und Verletzungen der langen Bizepssehne (p = 0,619).
- *Rockwood IV:* Knorpelschäden (Humerus: p = 0,511, Glenoid: p = 0,569), SLAP-Läsionen (p = 0,274), Rupturen der Supraspinatussehne (p = 0,649), Subscapularissehnenrupturen (p = 0,827), Labrumläsionen (p = 0,707), Pulleyläsionen (p = 0,963) und Verletzungen der langen Bizepssehne (p = 0,264).
- *Rockwood V:* Knorpelschäden (Humerus: p = 0,199, Glenoid: p = 0,29), SLAP-Läsionen (p = 0,531), Rupturen der Supraspinatussehne (p = 0,928), Infraspinatussehnenrupturen (p = 0,647) Subscapularissehnenrupturen (p = 0,325), Labrumläsionen (p = 0,532), Pulleyläsionen (p = 0,595) und Verletzungen der langen Bizepssehne (p = 0,416).

TABELLE 34 - BEGLEITVERLETZUNGEN NACH SCHWEREGRAD

Läsion (n = 124)	Rockwood III		Rockwood IV		Rockwood V	
SLAP-Läsion	9	7,3 %	2	1,6 %	17	13,7 %
Knorpelschaden Humeruskopf	9	7,3 %	0	0,0 %	8	6,5 %
Knorpelschaden Glenoid *	12	9,7 %	1	0,8 %	8	6,5 %
Supraspinatussehnenläsion	14	11,3 %	1	0,8 %	19	15,3 %
Infraspinatussehnenläsion	1	0,8 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Subscapularissehnenläsion	1	0,8 %	0	0,0 %	4	3,2 %
Labrum	4	3,2 %	0	0,0 %	5	4,0 %
Pulley	0	0,0 %	0	0,0 %	1	0,8 %
Läsion lange Bizepssehne	3	2,4 %	1	0,8 %	4	3,2 %
Gesamt	53	42,7 %	5	4,0 %	66	53,2 %

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

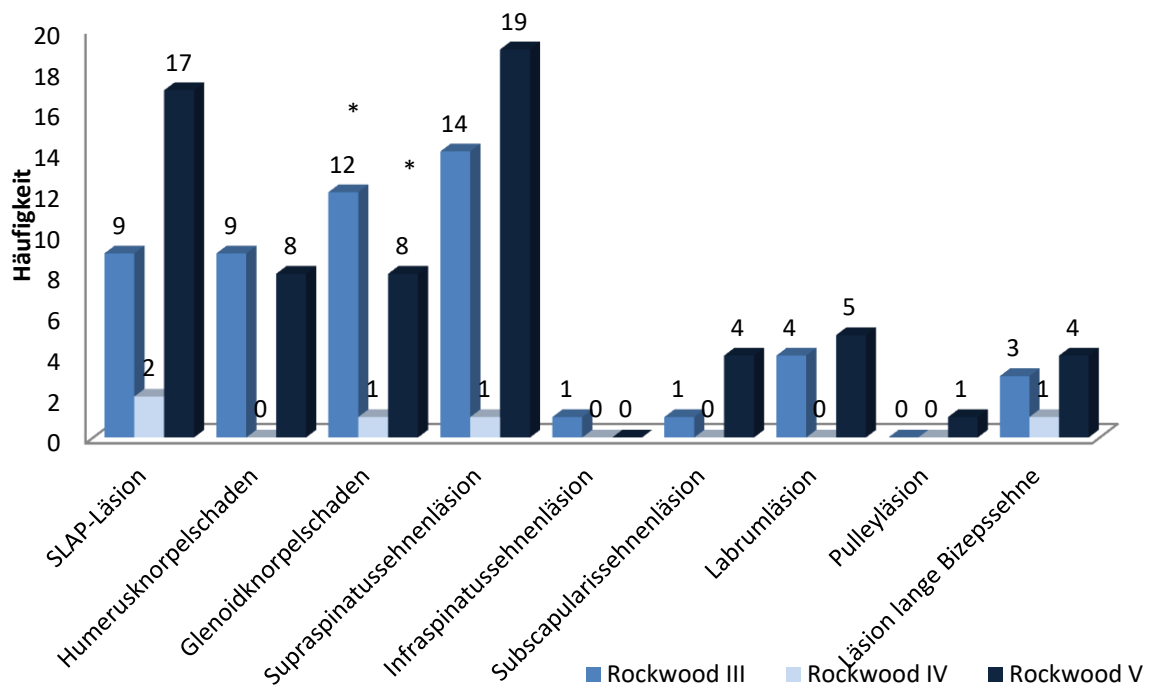


ABBILDUNG 32 - BEGLEITVERLETZUNGEN NACH SCHWEREGRAD

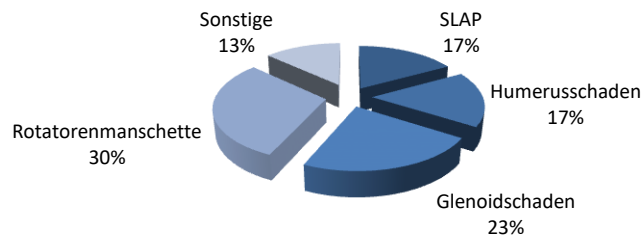


ABBILDUNG 33 - BEGLEITVERLETZUNGEN ROCKWOOD III

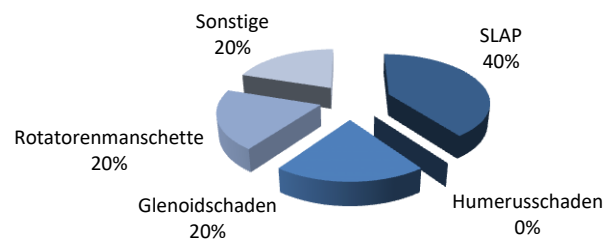


ABBILDUNG 34 - BEGLEITVERLETZUNGEN ROCKWOOD IV

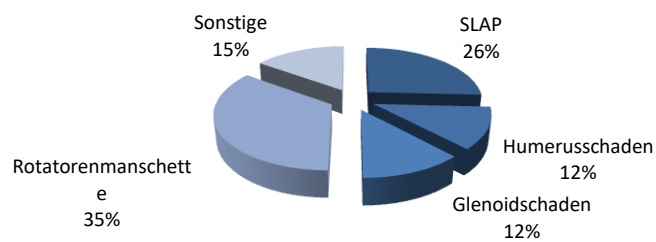


ABBILDUNG 35 - BEGLEITVERLETZUNGEN ROCKWOOD V

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2.2.6 PATHOLOGIE DER BEGLEITVERLETZUNGEN

Bei 66,7 % der Rockwood III Patienten (n = 18) war die Begleitpathologie auf degenerative Vorschäden zurückführbar, während sich 18,5 % (n = 5) diese aufgrund eines akuten Traumas zugezogen hatten. Bei allen Rockwood IV Patienten hatte die Begleitpathologie eine degenerative Ursache. Bei dem Kollektiv der Rockwood V Patienten waren es 70,7 % (n = 29) mit degenerativer, 12,2 % (n = 5) mit intermediärer und 17,1 % (n = 7) mit akuter Pathologie (s. Tab. 35). Es ergibt sich kein Hinweis für eine Korrelation des Schweregrades mit akuter oder degenerativer Pathologie.

- *Rockwood III* – akut: p = 0,470, intermediär: p = 0,436, degenerativ: p = 0,567
- *Rockwood IV* – akut: p = 0,627, intermediär: p = 0,707, degenerativ: p = 0,423
- *Rockwood V* – akut: p = 0,580, intermediär: p = 0,532, degenerativ: p = 0,545

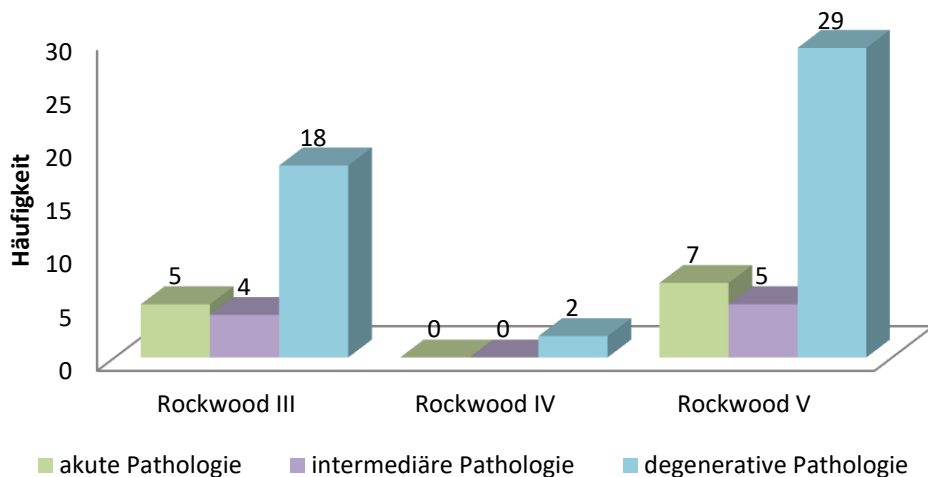


ABBILDUNG 36 - PATHOLOGIE NACH SCHWEREGRAD

TABELLE 35 - PATHOLOGIE NACH SCHWEREGRAD

Pathologie	akut		intermediär		degenerativ	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Rockwood III	5	7,1 %	4	5,7 %	18	25,7 %
Rockwood IV	0	0,0 %	0	0,0 %	2	2,9 %
Rockwood V	7	10,0 %	5	7,1 %	29	41,4 %
Gesamt	12	17,1 %	9	12,9 %	49	70,0 %

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2.3 SUBGRUPPE ALTER

Im Folgenden wurden die Patienten dem Alter nach in zwei Kollektive eingeteilt. Ein Kollektiv der Patienten bis einschließlich 35 Jahre und ein Kollektiv der Patienten über 35 Jahre, im weiteren Text als „junge“ bzw. „alte“ Patienten benannt.

4.2.3.1 DESKRIPTIVE STATISTIK NACH ALTER

TABELLE 36 - DESKRIPTIVE STATISTIK NACH ALTER

	< 35 Jahre		> 35 Jahre		Gesamt	
Anzahl	88	54,0 %	75	46,0 %	163	100 %
Durchschnittsalter	25,0		50,5		36,8	
Seite						
• rechts	43	26,4 %	36	22,1 %	79	48,4 %
• links	45	27,6 %	39	23,9 %	84	51,5 %
Sportassoziiert ***						
• ja	55	33,7 %	16	9,8 %	71	43,6 %
• nein	33	20,2 %	59	36,1 %	92	56,4 %
Rockwood-Stadium						
• III	32	19,6 %	28	17,2 %	60	36,8 %
• IV	3	1,8 %	3	1,8 %	6	3,6 %
• V	53	32,5 %	44	27,0 %	97	59,5 %
Begleitverletzung ***						
• ja	21	12,9 %	43	26,4 %	64	39,3 %
• nein	67	41,1 %	32	19,6 %	99	60,7 %
Pathologie						
• akute Pathologie	7	4,3 %	5	3,1 %	12	7,4 %
• intermediäre Pathologie	6	3,7 %	3	1,8 %	9	5,5 %
• degenerative Pathologie ***	10	6,1 %	39	23,9 %	49	30,1 %

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2.3.2 HÄUFIGKEIT DER AC-GELENKSSPRENGUNG

Die Häufigkeit der AC-Gelenkssprengung war in beiden Gruppen homogen verteilt. So sind 54,0 % der Patienten (n = 88) in das Kollektiv der „jungen“ und 46,0 % (n = 75) in das der „alten“ Patienten einzuordnen (s.Tab. 37).



TABELLE 37 - ALTERSVERTEILUNG

Alter	Häufigkeit (n = 163)	Verteilung in [%]
< 35 Jahre	88	54,0
> 35 Jahre	75	46,0

ABBILDUNG 37 - ALTERSVERTEILUNG

4.2.3.3 LOKALISATION

Auch bei den Alters-Subgruppen ließ sich keine dominante Verletzungsseite feststellen ($p = 0,519$). Nahezu 50 % Patienten der Subgruppe der unter 35-Jährigen (51,1 %; n = 45) zogen sich die Verletzung links bzw. rechts (48,9 %; n = 43) zu. Bei den Patienten über 35 verletzten sich 48,0 % (n = 36) rechts und 52,0 % (n = 39) links (s. Tab. 38).

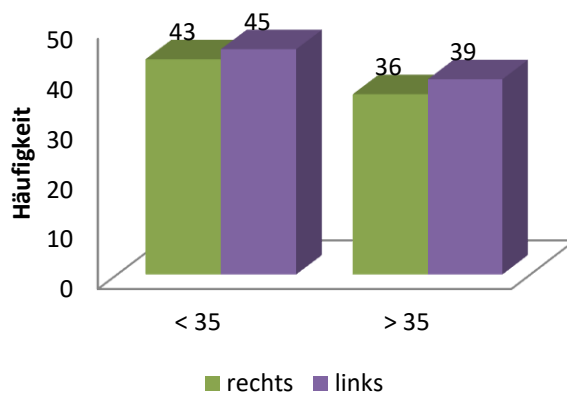


TABELLE 38 - LOKALISATION NACH ALTER

Seite	rechts		links	
< 35 Jahre	43	26,4 %	45	27,6 %
> 35 Jahre	36	22,1 %	39	23,9 %
Gesamt	79	48,4 %	84	51,5 %

ABBILDUNG 38 - LOKALISATION NACH ALTER

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

4.2.3.4 SPORTASSOZIATION

Es zeigte sich, dass sich 54,5 %; (n = 48) der „jungen“ Patienten im Rahmen einer sportlichen Aktivität eine ACG-Luxation zuzogen. Hingegen waren es lediglich 17,3 % (n = 13) der „alten“ Patienten (s. Tab. 39). Ein statistischer Vergleich dieser Daten ergibt eine höchstsignifikante Korrelation zwischen sportlicher Aktivität und einer AC-Gelenkssprengung bei Patienten unter 35 Jahren ($p < 0,001$).

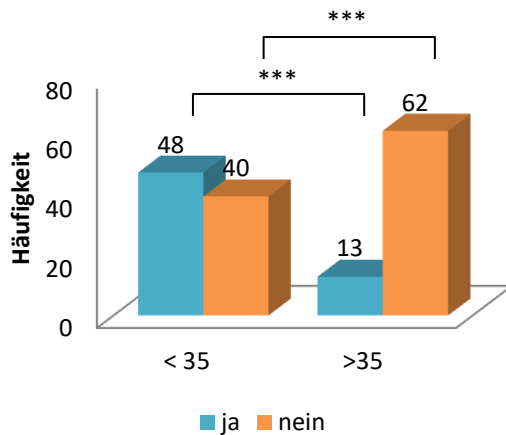


TABELLE 39 - SPORTASSOZIATION NACH ALTER

Sportassoziation	ja		nein	
	n	%	n	%
< 35 Jahre	48	29,4 %	40	24,5 %
> 35 Jahre	13	8,0 %	62	38,0 %
Gesamt	61	37,3 %	102	62,6 %

ABBILDUNG 39 - SPORTASSOZIATION NACH ALTER

4.2.3.5 ROCKWOOD-STADIUM

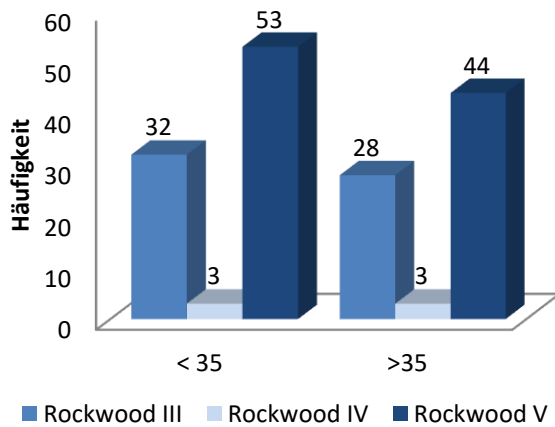
Sowohl bei der Subgruppe der „jüngeren“ als auch bei der der „älteren“ Patienten war Rockwood V das am häufigsten klassifizierte Stadium. Das Stadium Rockwood V wurde bei 60 % (n = 53) der bis 35-jährigen Patienten diagnostiziert. Rockwood IV trat in beiden Subgruppen gleich häufig mit jeweils n = 3 Fällen auf. Das Stadium Rockwood III trat ebenfalls nahezu gleich häufig auf mit 19,6 % (n = 32) aller Fälle in der jüngeren und 17,2 % (n = 28) aller Fälle der älteren Kohorte.

Es konnte keine Assoziation zwischen den Alters-Subgruppen und den einzelnen Rockwood-Stadien hergestellt werden ($p_{R_{III}} = 0,513$; $p_{R_{IV}} = 0,581$; $p_{R_{V}} = 0,483$).

TABELLE 40 - ROCKWOOD STADIUM NACH ALTER

Rockwood	Rockwood III		Rockwood IV		Rockwood V	
	n	%	n	%	n	%
< 35 Jahre	32	19,6 %	3	1,8 %	53	32,5 %
> 35 Jahre	28	17,2 %	3	1,8 %	44	27,0 %
Gesamt	60	36,8 %	6	3,7 %	97	59,5 %

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen



4.2.3.6 BEGLEITVERLETZUNGEN

Während bei der Subgruppe der „jungen“ Patienten Begleitverletzungen bei 23,9 % der Patienten (n = 21) auftraten, wiesen 57,3 % (n = 43), der Patienten über 35 Jahre Begleitverletzungen im Rahmen einer AC-Gelenkssprengung auf (s. Tab. 41). Das Alter hatte einen höchstsignifikanten ($p < 0,001$) Einfluss auf die Häufigkeit von Begleitpathologien bei einer AC-Gelenkssprengung.

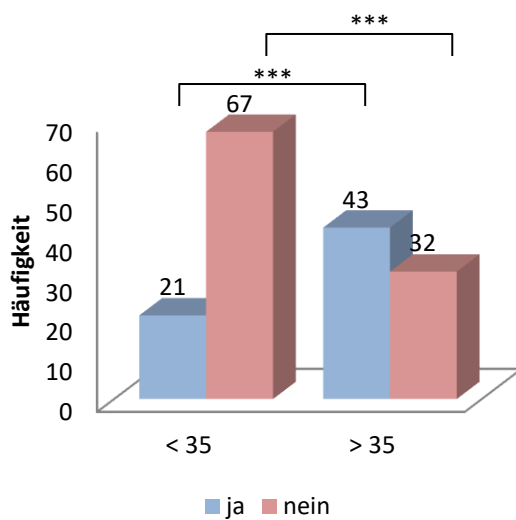


TABELLE 41 - BEGLEITVERLETZUNGEN NACH ALTER

Begleitverletzung	ja		nein	
< 35	21	12,9 %	67	41,1 %
> 35	43	26,4 %	32	19,6 %
Gesamt	64	39,3 %	99	60,7 %

ABBILDUNG 40 - BEGLEITVERLETZUNGEN NACH ALTER

4.2.3.6.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN

Bei den „jungen“ Patienten war ein Knorpelschaden mit 40,6 % (n = 13) die häufigste Begleitverletzung, gefolgt von Läsionen der Rotatorenmanschette mit 25 % (n = 8), Labrumläsionen (18,8 %; n = 6) und SLAP-Läsionen (15,6 %, n = 5). Bei den „alten“ Patienten war die häufigste Begleitpathologie eine Verletzung der Rotatorenmanschette mit 34,8 % (n = 32). Knorpelschäden wurden am zweithäufigsten

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

mit 27,2 % (n = 25) diagnostiziert und SLAP Läsionen am dritthäufigsten mit 25,0 % (n = 23) (s. Tab. 42/43).

Spezifische Begleitpathologien bei der Subgruppe der „alten“ Patienten waren neben der Korrelation von Alter und Verletzung der langen Bizepssehne ($p = 0,002$) die SLAP-Läsionen ($p < 0,001$), Knorpelschäden am Humerus ($p = 0,029$) und Läsionen der Supraspinatussehne ($p < 0,001$), wobei die Partialrupturen ($p < 0,001$) ebenfalls höchst signifikant mit dem Alter korrelierten (nicht abgebildet).

Komplett rupturen der Supraspinatussehne ($p = 0,210$), Subscapularissehnenläsionen ($p = 0,138$), Knorpelverletzungen am Glenoid ($p = 0,092$), Labrumläsionen ($p = 0,333$) und Pulleyläsionen ($p = 0,460$) korrelierten nicht mit dem Patientenalter.

TABELLE 42 - BEGLEITVERLETZUNGEN NACH ALTER

Läsion	< 35		> 35	
SLAP ***	5	4,0 %	23	18,5 %
Humerusknorpelschaden *	5	4,0 %	12	9,7 %
Glenoidknorpelschaden	8	6,5 %	13	10,5 %
Supraspinatussehnenläsion ***	6	4,8 %	28	22,6 %
Infraspinatussehnenläsion	1	0,8 %	0	0,0 %
Subscapularissehnen	1	0,8 %	4	3,2 %
Labrum	6	4,8 %	3	2,4 %
Pulley	0	0,0 %	1	0,8 %
Läsion lange Bizepssehne **	0	0,0 %	8	6,5 %
Gesamt	32	25,8 %	92	74,2 %

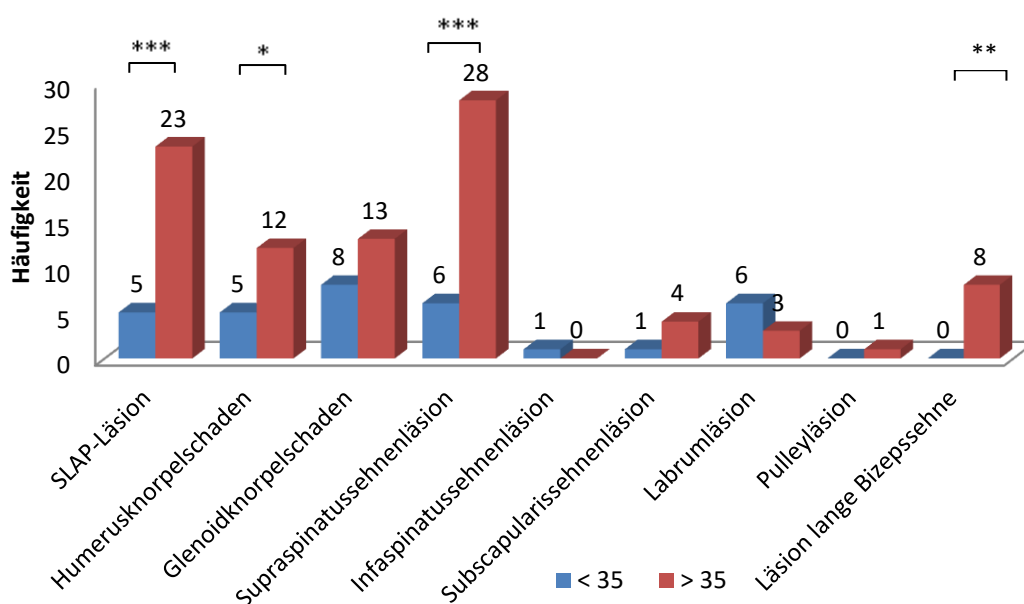


ABBILDUNG 41 - ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN NACH ALTER

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

Läsion an	< 35 Jahre		> 35 Jahre	
SLAP	5	4,0 %	23	18,5 %
Knorpel	13	10,5 %	25	20,2 %
Rotatorenmanschette	8	6,5 %	32	25,8 %
Sonstige	6	4,8 %	12	9,7 %
Gesamt	32	25,8 %	92	74,2 %

TABELLE 43 - BEGLEITVERLETZUNGEN NACH ALTER

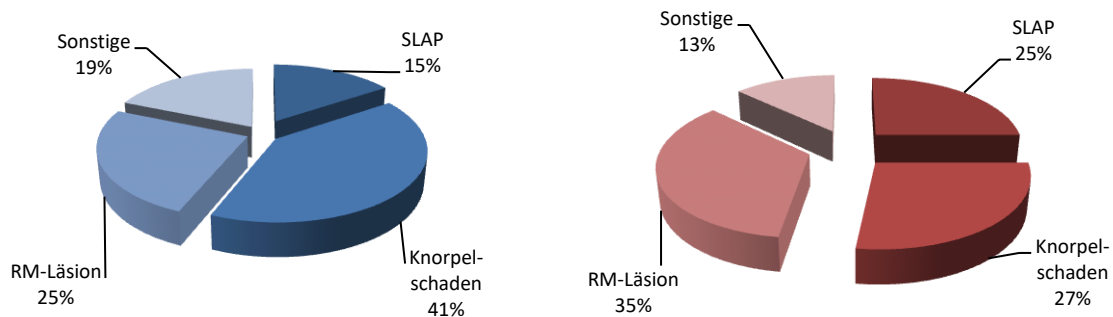


ABBILDUNG 43 - BEGLEITVERLETZUNGEN „JUNGE“ PATIENTEN

ABBILDUNG 42 - BEGLEITVERLETZUNGEN „ALTE“ PATIENTEN

4.2.3.7 PATHOLOGIE DER BEGLEITVERLETZUNG

32,8 % (n = 23) aller Begleitverletzungen konnten der Subgruppe der „jungen“ Patienten zugeordnet werden. Die hier beobachteten Begleitpathologien zeigten ein relativ homogenes Verteilungsmuster zwischen akuten, intermediären und degenerativen Pathologien. Bei den „älteren“ Patienten wurden bei 83,0 % der Patienten (n = 39) auf degenerative Vorschäden zurückführbare Begleitpathologien gefunden (s. Tab. 44). Damit korreliert das Alter mit der Häufigkeit von degenerativen Begleitpathologien ($p < 0,001$), aber nicht mit akuten ($p = 0,498$) und intermediären ($p = 0,333$).

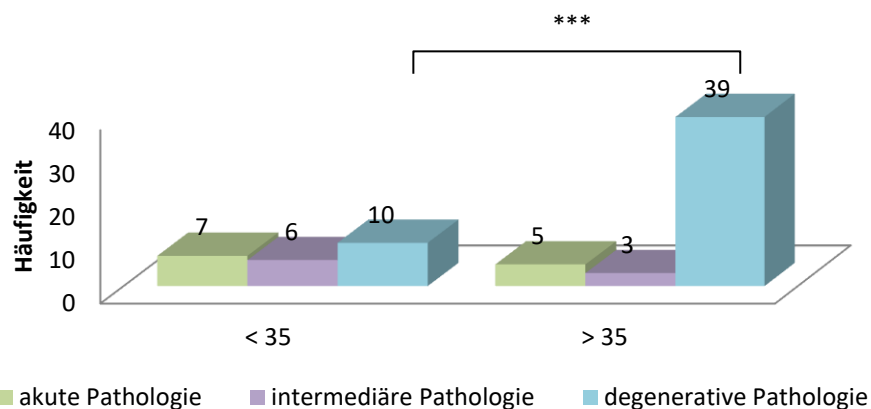


ABBILDUNG 44 - PATHOLOGIE NACH ALTER

4.2 Untersuchung der Begleitverletzung nach Subgruppen

TABELLE 44 - PATHOLOGIE NACH ALTER

Pathologie	Akut		Intermediär		Degenerativ	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
< 35	7	4,3 %	6	3,7 %	10	6,1 %
> 35	5	3,1 %	3	1,8 %	39	23,9 %
Gesamt	12	7,4 %	9	5,5 %	49	30,1 %

4.3 DETAILLIERTE SUBGRUPPENANALYSE NACH ALTER UND GESCHLECHT

4.3.1 JUNGE PATIENTEN NACH GESCHLECHT

In der Subgruppe „Alter“ wurden die auffälligsten Unterschiede festgestellt. Im Folgenden wurde deswegen die Subgruppe der „**jungen**“ Patienten noch einmal dem Geschlecht nach getrennt analysiert.

4.3.1.1 DESKRIPTIVE STATISTIK

TABELLE 45 – DESKRIPTIVE STATISTIK ALTER UND GESCHLECHT

	Männer		Frauen		Gesamt	
Anzahl	85	96,6 %	3	3,4 %	88	100 %
Seite						
• Rechts	42	47,7 %	1	1,1 %	43	48,9 %
• Links	43	48,9 %	2	2,3 %	45	51,1 %
Sportassoziiert						
• Ja	47	42,4 %	1	1,1 %	48	54,5 %
• Nein	38	43,2 %	2	2,3 %	40	45,5 %
Rockwood						
• III	30	34,1 %	2	2,3 %	32	36,4 %
• IV	3	3,4 %	0	0,0 %	3	3,4 %
• V	52	59,1 %	1	1,1 %	53	60,2 %
Begleitverletzung						
• Ja	21	23,9 %	0	0,0 %	21	23,9 %
• Nein	64	72,7 %	3	3,4 %	67	76,1 %
Pathologie						
• Akut	7	30,4 %	0	0,0 %	7	30,4 %
• Intermediär	6	26,1 %	0	0,0 %	6	26,1 %
• Degenerativ	10	43,5 %	0	0,0 %	0	43,5 %

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

4.3.1.2 HÄUFIGKEIT DER AC-GELENKSPRENGUNG

Unter den „jungen“ Patienten mit AC-Gelenkssprengung waren lediglich 3,4 % (n = 3) Frauen vertreten (s. Tab. 46).

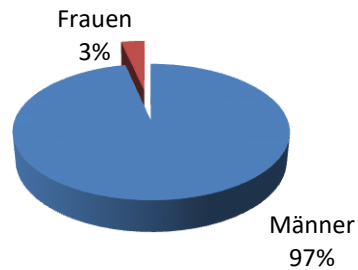


TABELLE 46 - PATIENTENVERTEILUNG „JUNGE“ PATIENTEN

Geschlecht	Häufigkeit (n = 98)	Verteilung in [%]
Männer	85	96,6
Frauen	3	3,4

ABBILDUNG 45 - GESCHLECHTERVERTEILUNG JUNGE PATIENTEN

4.3.1.3 SEITENVERTEILUNG

Im Subkollektiv der Patienten unter 35 Jahren konnte keine dominante Seite eruiert werden ($p = 0,517$). So waren 48,9 % aller AC-Gelenkssprengungen bei „jungen“ Patienten auf der rechten (Männer: 47,7 %, n = 42; Frauen: 1,1 %, n = 1) und 51,1 % auf der linken (Männer: 48,9 % n = 43; Frauen: 2,3 %, n = 2) Seite zu finden (s. Tab. 47).

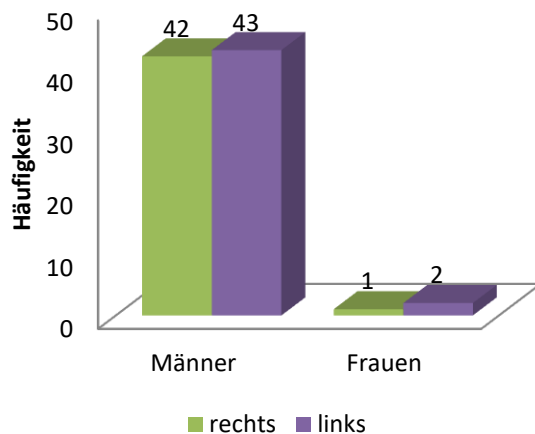


TABELLE 47 - SEITENVERTEILUNG „JUNGE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

Geschlecht	rechts	links
Männer	42 47,7 %	43 48,9 %
Frauen	1 1,1 %	2 2,3 %
Gesamt	43 48,9 %	45 51,1 %

ABBILDUNG 46 - SEITENVERTEILUNG „JUNGE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

4.3.1.4 SPORTASSOZIATION

54,5 % aller „jungen“ Männer (n = 47) zogen sich die AC-Gelenkssprengung im Rahmen einer sportlichen Aktivität zu. Bei den „jungen“ Frauen waren es 33,3 % (n = 1) (s. Tab. 48). Es bestand somit kein statistischer Zusammenhang zwischen Geschlecht und sportlicher Aktivität bei Patienten unter 35 Jahren (p = 0,431).

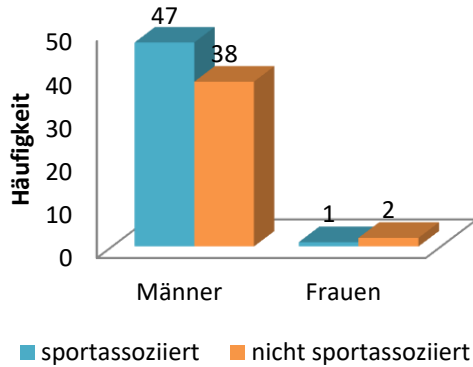


TABELLE 48 - SPORTASSOZIATION „JUNGE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

Geschlecht	sportassoziiert		nicht sportassoziiert	
Männer	47	53,4 %	38	43,2 %
Frauen	1	1,1 %	2	2,3 %
Gesamt	48	54,5 %	40	45,5 %

ABBILDUNG 47 - SPORTASSOZIATION „JUNGE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3.1.5 ROCKWOOD STADIUM

In dieser Subgruppe war die Diskrepanz zwischen Rockwood III und V am größten. Das Rockwood Stadium III konnte bei insgesamt 36,2 % (n_♂ = 30; n_♀ = 2) der Patienten unter 35 Jahren festgestellt werden. 60,2 % der Patienten (n_♂ = 52; n_♀ = 1) wurden als Rockwood Stadium V klassifiziert. Bei lediglich 3,4 % (n = 3) der Männer und keiner Frau wurde ein Rockwood IV Stadium diagnostiziert (s. Tab. 49). Es zeigte sich keine statistische Assoziation hinsichtlich des Schweregrads der Verletzung mit dem Geschlecht bei „jungen“ Patienten (p_{RIII} = 0,298; p_{RIV} = 0,900; p_{RV} = 0,347).

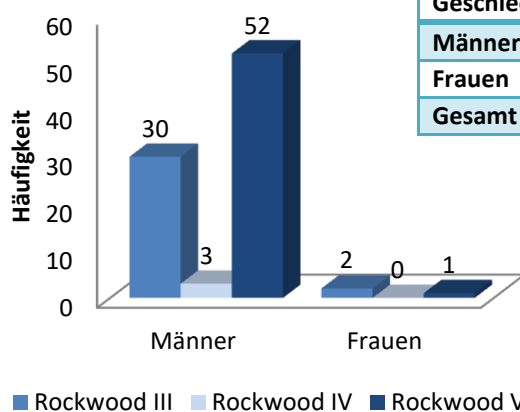


TABELLE 49 - ROCKWOOD STADIEN „JUNGE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

Geschlecht	Rockwood III		Rockwood IV		Rockwood V	
Männer	30	34,1 %	3	3,4 %	52	59,1 %
Frauen	2	2,3 %	0	0,0 %	1	1,1 %
Gesamt	32	36,4 %	3	3,4 %	53	60,2 %

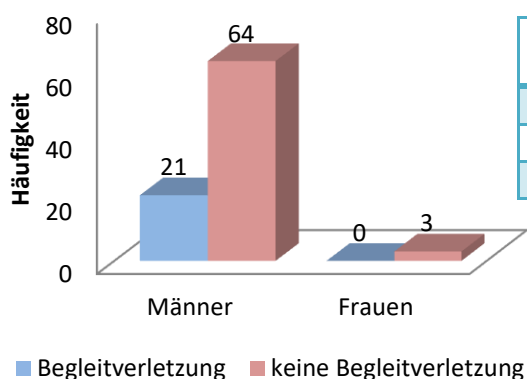
ABBILDUNG 48 - ROCKWOOD STADIEN „JUNGE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

4.3.1.6 BEGLEITVERLETZUNGEN

Begleitverletzungen im Rahmen von AC-Gelenkssprengungen wurden bei 23,9 % (n = 21) der „jungen“ Patienten erhoben. Diese Patienten waren ausschließlich Männer. Im weiblichen Subkollektiv waren keine Begleitverletzungen feststellbar (s. Tab. 50). Insgesamt fand sich kein geschlechtsspezifischer Unterschied bezüglich des gehäuften Auftretens von Begleitverletzungen (p = 0,437).

TABELLE 50 - BEGLEITVERLETZUNG „JUNGE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT



Geschlecht	Begleitverletzung		keine Begleitverletzung	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Männer	21	23,9 %	64	72,7 %
Frauen	0	0,0 %	3	3,4 %
Gesamt	21	23,9 %	67	76,1 %

ABBILDUNG 49 - BEGLEITVERLETZUNG „JUNGE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3.1.6.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN

Im weiblichen Subkollektiv unter 35 Jahren traten keine Begleitverletzungen auf. 24,7 % der Männer (n = 21) unter 35 Jahren zogen sich absolut 32 Begleitverletzungen zu. Primär fanden sich Knorpelschäden mit 40,6 % (n = 13), gefolgt von SLAP-Läsionen und weiteren Labrumläsionen mit insgesamt 34,4 % (n = 11) sowie Supraspinatussehnenrupturen mit 18,8 % (n = 6) (s. Tab. 51).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei den jungen Patienten zwischen Frauen und Männern keine Unterschiede im Bezug auf Knorpelschäden (Humerus: p = 0,837 und Glenoid: p = 0,749) SLAP-Läsionen (p = 0,837), Supraspinatussehnenläsionen (p = 0,807), Infrapinatus- und Subscapularissehnenrupturen (je p = 0,966) und Labrumläsionen (p = 0,807) bestanden.

TABELLE 51 - BEGLEITVERLETZUNGEN „JUNGE“ PATIENTEN

	Männer	Frauen	Gesamt
Knorpelschaden Humeruskopf	5	0	15,6 %
Knorpelschaden Glenoid	8	0	25,0 %
SLAP-Läsion	5	0	15,6 %
Supraspinatussehnenläsion	6	0	18,8 %
Infrapinatussehnenläsion	1	0	3,1 %
Subscapularissehnenläsion	1	0	3,1 %
Labrumläsion	6	0	18,8 %
Gesamt	32	0	100,0 %

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

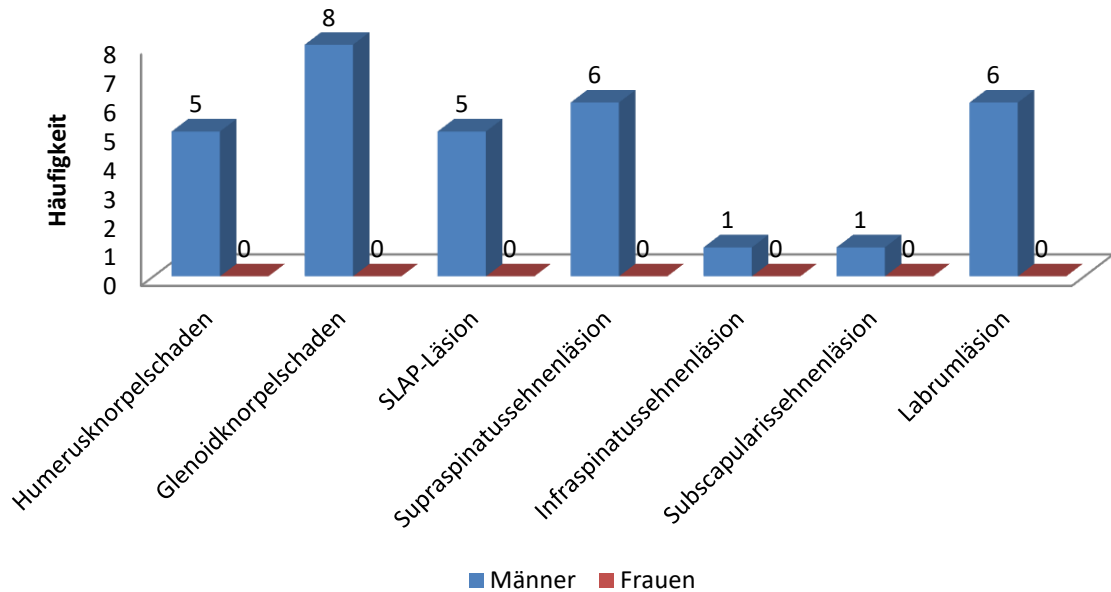


ABBILDUNG 50 - ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN „JUNGE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3.1.7 PATHOLOGIE DER BEGLEITVERLETZUNGEN

Da keine der „jungen“ Frauen Begleitverletzungen erlitten hatte (s. 4.3.1.5), entsprachen die Ergebnisse den Ergebnissen aus 4.2.3.7 (s. Tab. 52).

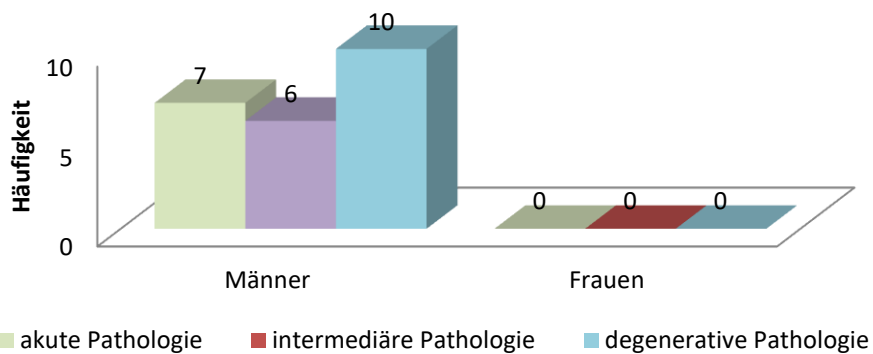


ABBILDUNG 51 - PATHOLOGIE JUNGE PATIENTEN NACH GESCHLECHT

TABELLE 52 - PATHOLOGIE JUNGE PATIENTEN NACH GESCHLECHT

Geschlecht	Akute Pathologie		Intermediäre Pathologie		Degenerative Pathologie	
Männer	7	30,4 %	6	26,1 %	10	43,5%

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

4.3.2 ALTE PATIENTEN NACH GESCHLECHT

Die Subgruppe der „alten“ Patienten wurde dem Geschlecht nach aufgeteilt und getrennt untersucht.

4.3.2.1 DESKRIPTIVE STATISTIK

TABELLE 53 - DESKRIPTIVE STATISTIK „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

	Männer		Frauen		Gesamt	
Anzahl	62	82,7 %	13	17,3 %	75	100 %
Seite						
• rechts	27	36,0 %	9	12,0 %	36	48,0 %
• links	35	46,7 %	4	5,3 %	39	52,0 %
sportassoziiert						
• ja	9	12,0 %	4	5,3 %	13	17,3 %
• nein	53	70,7 %	9	12,0 %	62	82,7 %
Rockwood						
• III	24	32,0 %	4	5,3 %	28	37,3 %
• IV	3	4,0 %	0	0,0 %	3	4,0 %
• V	35	46,7 %	9	12,0 %	44	85,7 %
Begleitverletzung						
• ja	36	48,0 %	7	9,3 %	43	57,3 %
• nein	26	34,7 %	6	8,0 %	32	42,7 %
Pathologie						
• akut	4	8,5 %	1	2,1 %	5	10,6 %
• intermediär	3	6,4 %	0	0,0 %	3	6,4 %
• degenerativ	33	70,2 %	6	12,8 %	39	83,0 %

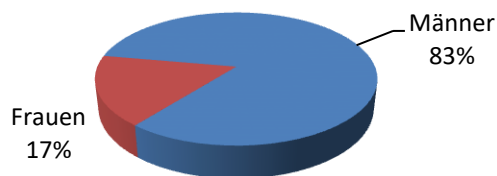
4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

4.3.2.2 HÄUFIGKEIT

Bei der Subgruppe der „älteren“ Patienten ist der Frauenanteil höher als im Kollektiv der jungen Patienten und mit einer ähnlichen Verteilung wie im Gesamtkollektiv. In diesem Kollektiv beträgt der Frauenanteil 17,3 % (n = 13). Auf alle Frauen bezogen gehören 81,3 % (n = 13) der Frauen zu den über 35-jährigen.

42,2 % (n = 62) der Männer sind älter als 35 Jahre und machen 82,7 % (n = 62) aller Patienten in der Subgruppe der über 35-Jährigen aus (s. Tab. 54).

TABELLE 54 - GESCHLECHTERVERTEILUNG „ALTE“ PATIENTEN



	Häufigkeit (n = 82)	Verteilung in [%]
Männer	62	82,7 %
Frauen	13	17,3 %

ABBILDUNG 52 - GESCHLECHTERVERTEILUNG „ALTE“ PATIENTEN

4.3.2.3 SEITENVERHÄLTNIS

Auch bei den über 35-jährigen Patienten konnte keine dominante Seite festgestellt werden ($p = 0,083$). 43,5 % (n = 27) der Männer zogen sich die AC-Gelenkssprengung auf der rechten Seite zu. Bei den Frauen war die Verletzung in 69,2 % der Fälle (n = 9) auf der rechten Seite vorzufinden (s. Tab. 55).

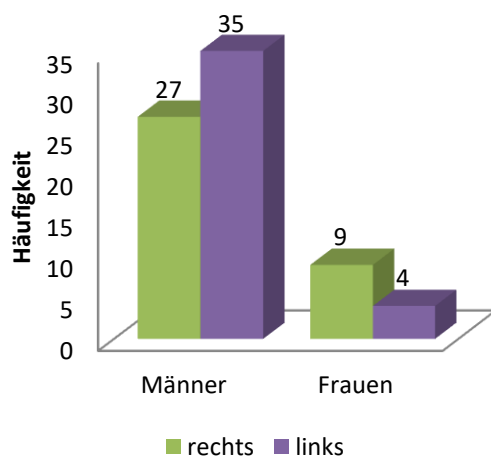


TABELLE 55 - SPORTASSOZIATION „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

Geschlecht	rechts		links	
Männer	27	36,0 %	35	46,7 %
Frauen	9	12,0 %	4	5,3 %
Gesamt	36	48,0 %	39	52,0 %

ABBILDUNG 53 - SEITENVERTEILUNG „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

4.3.2.4 SPORTASSOZIATION

Lediglich 17,3 % (n = 13) der „älteren“ Patienten zogen sich die Verletzung beim Sport zu. Bei Männern waren es 9,7 % (n = 9) aller Männer und bei Frauen jeweils 30,8 % (n = 4) (s. Tab. 56). Im höheren Alter war die AC-Gelenkssprengung statistisch nicht häufiger mit Sport assoziiert (p = 0,157).

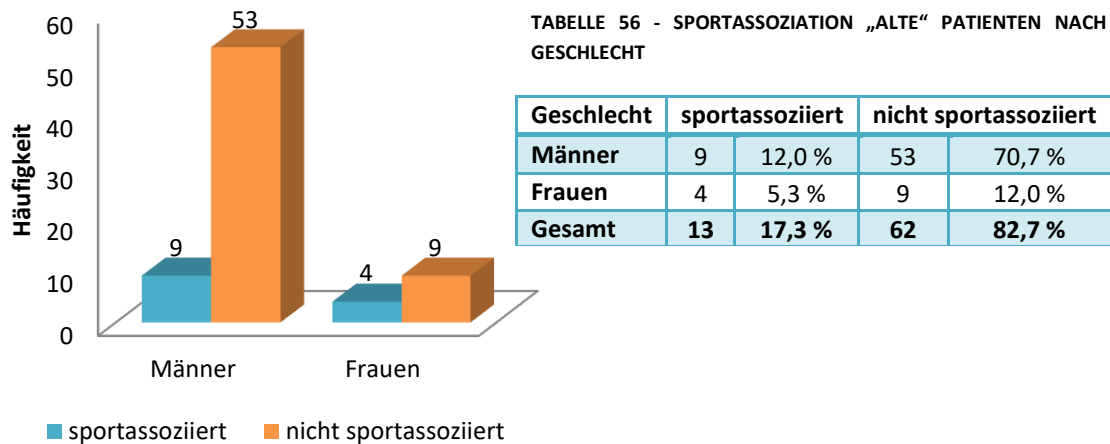


ABBILDUNG 54 - SPORTASSOZIATION „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3.2.5 ROCKWOOD STADIUM

Auch in der Subgruppe der „alten“ Patienten wurde Rockwood V häufiger als Rockwood III diagnostiziert. 37,3 % der Patienten (n = 28) zogen sich eine Verletzung vom Typ Rockwood III zu. 58,7 % (n = 44) erlitten eine Rockwood V Verletzung (s. Tab. 57). Rockwood IV wurde in der Subgruppe der älteren Patienten mit n = 3 genauso oft diagnostiziert wie in der, der unter 35-jährigen.

Zwischen den Geschlechtern ließ sich in der Subgruppe der Patienten über 35 aber statistisch keine Korrelation mit einem höheren Schweregrad der AC-Gelenkssprengung feststellen ($p_{R_{III}} = 0,419$; $p_{R_{IV}} = 0,560$; $p_{R_{V}} = 0,298$).

TABELLE 57 - SCHWEREGRAD „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

Geschlecht	Rockwood III		Rockwood IV		Rockwood V	
	Männer	24	32,0 %	3	4,0 %	35
Frauen	4	5,3 %	0	0,0 %	9	12,0 %
Gesamt	28	37,3 %	3	4,0 %	44	58,7 %

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

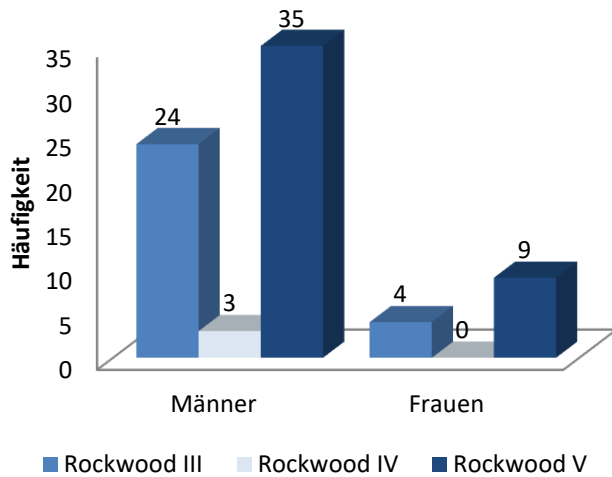


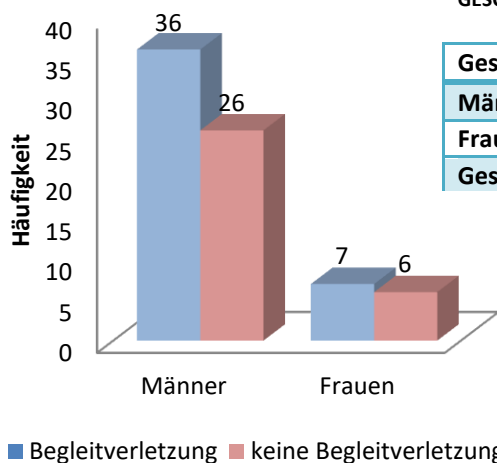
ABBILDUNG 55 - ROCKWOOD „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3.2.6 BEGLEITVERLETZUNGEN

Bei 56,0 % (n = 42) der Patienten in der Subgruppe der über 35-jährigen Patienten konnten eine oder mehrere Begleitverletzungen diagnostiziert werden. Bei 56,4 % aller Männer in dieser Subgruppe (n = 36) wurden Begleitpathologien diagnostiziert, bei den Frauen waren es 53,8 % (n = 7) mit Begleitpathologien (s. Tab. 58).

Es konnte statistisch kein Unterschied zwischen Männer und Frauen der Gruppe über 35 Jahre bezüglich Begleitverletzung gefunden werden ($p = 0,507$).

TABELLE 58 - BEGLEITVERLETZUNG „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT



Geschlecht	Begleitverletzung	keine Begleitverletzung
Männer	36 48,0 %	26 34,7 %
Frauen	7 9,3 %	6 8,0 %
Gesamt	42 56,0 %	32 42,7 %

ABBILDUNG 56 - BEGLEITVERLETZUNG „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

4.3.2.6.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN

Bei den n = 62 Männern über 35 Jahren mit Begleitverletzungen traten absolut n = 83 Begleitverletzungen auf, das entspricht 1,3 Begleitverletzungen pro Patient. Die häufigsten Verletzungen bei den Männern stellten die Supraspinatusläsionen mit 29,3 % (n = 27) dar. Als zweithäufigste Begleitverletzung bei den Männern konnten Knorpelschäden im Glenohumeralgelenk mit 27,7 % (n = 23). SLAP-Läsionen folgen mit 22,9 % (n = 19) der Fälle.

Bei Frauen trat in dem Kollektiv der älteren Patienten eine Supraspinatussehnenläsion in lediglich 10,0 % der Fälle auf (n = 1). Bei den Frauen war die häufigste Begleitverletzung die SLAP-Läsion bei 40 % (n = 4) gefolgt von Knorpelschäden mit gesamt 20 % (je n = 1 bei Humerus und Glenoid) (s. Tab. 59).

Zusammenfassend ließ sich keine Korrelation zwischen den Geschlechtern über 35 Jahren in der Häufigkeit von Knorpelschäden (Humerus: p = 0,336 und Glenoid: p = 0,287), SLAP-Läsionen (p = 0,615) Subscapularissehnenrupturen (p = 0,459), Labrumläsionen (p = 0,440), Pulley-Läsionen (p = 0,173) und LBS-Verletzungen (p = 0,579) feststellen. Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen dem Kollektiv der über 35-jährigen Männer und der Supraspinatussehnenläsion (p = 0,016) und der Supraspinatussehnen Teilruptur (p = 0,027; nicht abgebildet).

TABELLE 59 - ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

	Männer		Frauen		Gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Humerusknorpelschaden	11	12,0 %	1	1,1 %	12	13,0 %
Glenoidknorpelschaden	12	13,0 %	1	1,1 %	13	14,1 %
SLAP-Läsion	19	20,7 %	4	4,3 %	23	25,0 %
Supraspinatussehnenläsion *	27	29,3 %	1	1,1 %	28	30,4 %
Subscapularissehnenläsion	4	4,3 %	0	0,0 %	4	4,3 %
Labrumläsion	2	2,2 %	1	1,1 %	3	3,3 %
Pulleyläsion	0	0,0 %	1	1,1 %	1	1,1 %
Läsion lange Bizepssehne	7	7,6 %	1	1,1 %	8	8,7 %

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

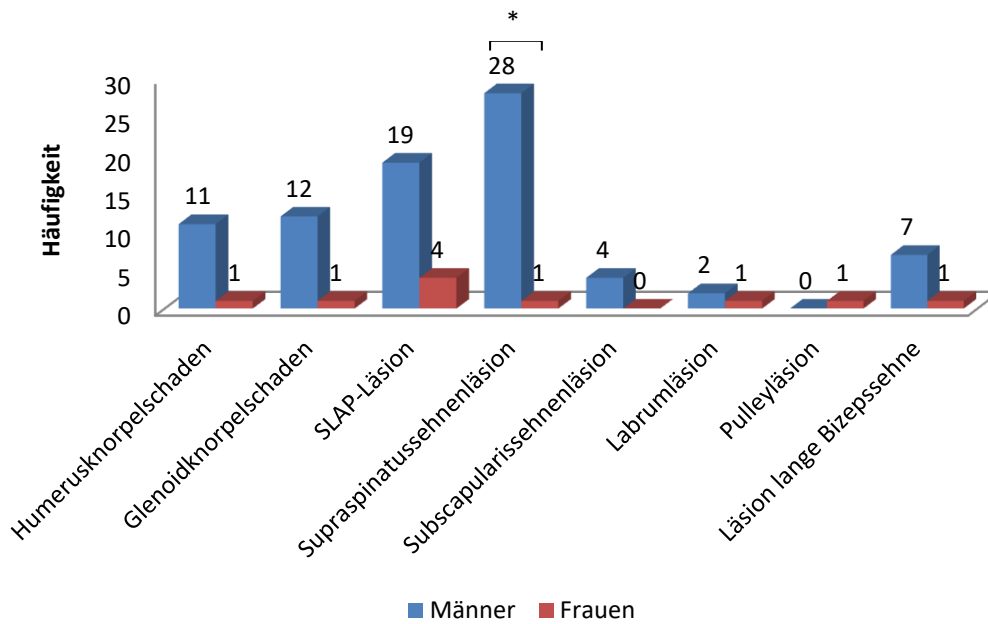


ABBILDUNG 57 - ÜBERSICHT ÜBER DIE BEGLEITVERLETZUNGEN „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3.2.7 PATHOLOGIE DER BEGLEITVERLETZUNGEN

83,0 % (n = 39) aller diagnostizierten Pathologien im Alter waren degenerativer Natur. Bei den Frauen waren 85,7 % der Begleitpathologien (n = 6) durch einen degenerativen Vorschaden bedingt. Bei den Männern waren es 89,2 % (n = 33) (s. Tab. 60).

Zwischen den Geschlechtern konnte statistisch kein signifikanter Unterschied bezüglich der akuten Pathologien ($p = 0,625$), der intermediären Pathologien ($p = 0,560$) und der degenerativen Pathologien ($p = 0,436$) gefunden werden. Degenerative Vorschäden waren bei beiden Geschlechtern dieser Altersgruppe die vorherrschende Ursache für Begleitpathologien.

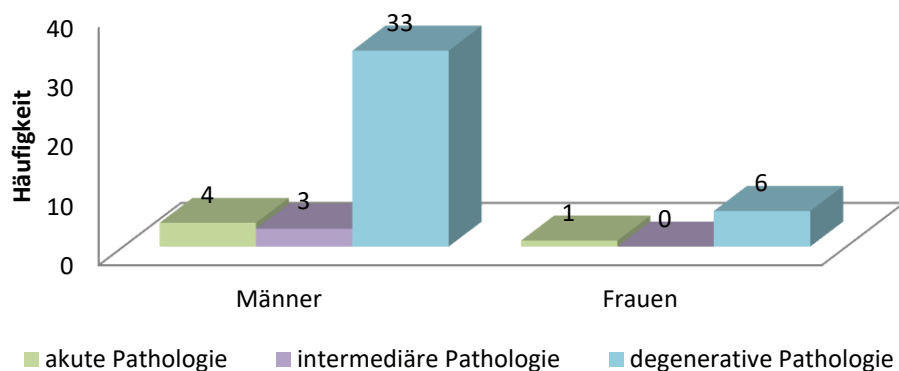


ABBILDUNG 58 - PATHOLOGIE „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

4.3 Detaillierte Subgruppenanalyse nach Alter und Geschlecht

TABELLE 60 - PATHOLOGIE „ALTE“ PATIENTEN NACH GESCHLECHT

Geschlecht	akute Pathologie		intermediäre Pathologie		degenerative Pathologie	
Männer	4	8,5 %	3	6,4 %	33	70,2 %
Frauen	1	2,1 %	0	0,0 %	6	12,8 %
Gesamt	5	10,6 %	3	6,4 %	39	83,0 %

5. DISKUSSION

Die Therapie der schon von Hippokrates und Galen beschriebene AC-Gelenkssprengung war über die Jahre einem Wandel unterworfen [1]. Rein konservative Methoden v.a. der höhergradigen AC-Gelenkssprengungen wurden im Laufe der Zeit durch offene Verfahren ersetzt. Inzwischen existieren minimalinvasive, arthroskopisch assistierte Verfahren [7, 15].

Mit der Entwicklung der Arthroskopien stiegen über die Jahre die Möglichkeiten in der Diagnostik und Versorgung zahlreicher Gelenksverletzungen. Die Vorteile der arthroskopischen Versorgung sind weniger Schmerzen, weniger postoperative Schwellungen, ein kleineres Operationsrisiko und die Möglichkeit einer früheren Rückkehr in den Arbeitsalltag oder zum Sport [76] (s. Kap. 2.6). Mit der Etablierung der Schulterarthroskopie als Operationsmethode der Wahl bei glenohumeralen Knorpeldefekten wurde zunehmend auf offene, invasivere Eingriffe verzichtet. Schultergelenksarthroskopien gehören zum Standard in vielen Kliniken [58, 76]. Jedoch wird die arthroskopisch assistierte Versorgung von AC-Gelenkssprengungen in Deutschland nicht flächendeckend durchgeführt [6]. Die minimalinvasive AC-Gelenksstabilisierung wird vor allem von Schulterexperten und überwiegend in Schulter-Zentren durchgeführt [7].

In der Gegenüberstellung von offenen und minimalinvasiven Therapieregimes der AC-Gelenkssprengung zeigen sich ähnliche funktionelle Ergebnisse und nahezu identische Komplikationsraten (s. Kap. 2.7). Vorteile der offenen Verfahren sind u.a. die einfachere Durchführbarkeit und die zeitiger mögliche Beübung. Demgegenüber sind die Vorteile der arthroskopisch assistierten Versorgung u.a. der fehlende Zweiteingriff und insbesondere die gleichzeitige intraartikuläre Diagnostik und ggf. einzeitige Therapie. [90, 113].

Pauly et al. konnten 2009 bei 40 Patienten mit Rockwood III - V aufzeigen, dass 15 % der Patienten (n = 6) im Rahmen der AC-Gelenkssprengung eine Begleitverletzung erlitten hatten. Rockwood III und IV-Verletzungen wurden jeweils dreimal diagnostiziert, während bei 34 Patienten ein Rockwood-V-Stadium klassifiziert wurde. Begleitverletzungen betrafen die Rotatorenmanschette sowie das Labrum im Sinne von SLAP-Läsionen [90].

Eine Studie von Tischer et al. aus dem selben Jahr zeigte bei 77 Patienten ähnliche Ergebnisse. Intraartikuläre Begleitverletzungen wurden bei 18,2 % (n = 14) der Patienten gefunden. Eine ACG-Sprengung Typ Rockwood III konnte fünfmal beobachtet werden, Rockwood Typ IV 30 mal und Rockwood V 42 mal. Als Begleitpathologien wurden am häufigsten SLAP-Läsionen identifiziert, weitere Begleitverletzungen waren Rotatorenmanschettenrupturen sowie Frakturen. 19 % der Rockwood Stadium V-Verletzungen gingen mit SLAP-Läsionen einher (ohne Snyder Typ I), bei den Rockwood Typ IV-Verletzungen waren es lediglich 3,4 %. Tischer et al. resümierten, dass intraartikuläre Begleitverletzungen häufiger seien als bislang angenommen, die Diagnose der Begleitverletzungen durch den akuten Schmerz der AC-Gelenkssprengung erschwert sei und die diagnostische Arthroskopie bei arthroskopisch assistierter Versorgung ein hilfreiches Mittel sein könne [113].

5. Diskussion

Dies wurde zum Anlass genommen, eine großangelegte Studie über die Inzidenzen von glenohumeralen Begleitpathologien bei akuter Schulterreckgelenksverletzung in die Wege zu leiten. Bei dem Marburger Patientenkollektiv der Jahre 2009 bis 2015 lag das durchschnittliche Alter bei 36,8 Jahren. Das mittlere Alter bei Patienten mit AC-Gelenkssprengung schwankte je nach Studie zwischen 27,5 und 48 Jahren, bei einem Durchschnittsalter von 35,7 Jahren [49]. Das Kollektiv dieser Studie entspricht also bezüglich des Altersdurchschnittes im Wesentlichen dem der publizierten Studien [88, 97].

Das hier vorliegende Patientenkollektiv weist eine Geschlechterverteilung Frau zu Mann von 1:9 auf und liegt damit, verglichen mit anderen Studien, im oberen Bereich. Je nach Studie herrscht eine Geschlechterverteilung von 1:5 – 10 [94]. Männer sind auch in diesem Kollektiv signifikant häufiger von höhergradigen AC-Gelenkssprengungen betroffen als Frauen (s. Tab. 21). Für die Diskrepanz bezüglich der Häufigkeit von AC-Gelenkssprengungen zwischen den Geschlechtern wird in der Regel die höhere Risikobereitschaft der Männer als Ursache gesehen. Oft zeigt sich diese vermehrte Risikobereitschaft in extremeren Sportarten, bzw. in der Tendenz, beim Sport risikoreicher vorzugehen [88, 97]. Darüber kann mit diesen Daten jedoch nur spekuliert werden, da in der vorliegende Studie hierzu keine gesonderten Daten erhoben wurden.

Bezüglich der Lokalisation zeigte sich keine dominierende Seite. 51,5 % der Patienten zogen sich die AC-Gelenkssprengung auf der rechten Seite zu, 48,5 % auf der linken. In der Literatur zeigt sich ebenfalls keine Seitendominanz [25].

Beim Vorliegen einer AC-Gelenkssprengung war die Ursache für die Dislokation bei beiden Geschlechtern zu 37,4 % ein Sportunfall. Die Wahrscheinlichkeit, sich als Frau eine AC-Gelenkssprengung beim Sport zugezogen zu haben, ist trotz des kleineren Kollektivs ähnlich der bei Männern. In der Zusammenschau der in Studien untersuchten AC-Gelenkssprengungen konnte bei der Unterteilung nach Geschlecht eine vermehrte Sportassoziation bei Männern bzw. Frauen nicht nachgewiesen werden (s. Tab. 23). Die Sportassoziation wird aber möglicherweise in dieser Studie unterschätzt. So wurde z.B. der Unfallmechanismus Fahrradsturz grundsätzlich als nicht sportassoziiert gewertet, obwohl möglicherweise auch Fahrradstürze im Rahmen von Sportunfällen (z.B. Mountainbiking) stattgefunden haben. Erschwert wurde die Auswertung durch knappe Anamnesebögen ohne weitere Definition des Sturzes.

Bei älteren Patienten liegt kein dominanter Verletzungsmechanismus vor. Jüngere Patienten zogen sich eine Begleitverletzung höchstsignifikant häufiger beim Sport zu (s. Tab. 39). In ca. 75 % der Fälle lag als Verletzungsursache eine Team- oder Kontaktsportart (v.a. Fußball) oder ein Rasantrauma (v.a. Rennradfahren, Verkehrsunfall, o.ä.) vor (s. Tab. 8). Dies deckt sich mit den in der Literatur beschriebenen Hauptverletzungsmechanismen: Kontakt- und (Hoch-)Rasanzsportarten/-unfälle [31, 71, 72, 88, 97].

Groß war die Diskrepanz zwischen den Häufigkeiten der verschiedenen Rockwood-Stadien. Lediglich 3,7 % der 163 Patienten (n = 6) aus unserem Kollektiv wurden mit einem Rockwood IV Stadium

5. Diskussion

klassifiziert. 57,5 % der Patienten (n = 97) zogen sich das schwerwiegendere Rockwood V Stadium zu und 36,8 (n = 60) erlitten eine Verletzung vom Typ Rockwood III. Rockwood V war im Gesamtkollektiv signifikant häufiger vertreten (s. Tab. 30). Dies deckt sich nur teilweise mit der Literatur. Hier zeigt sich je nach Studie Rockwood III oder Rockwood V als häufigstes Stadium bei höhergradiger AC-Gelenksverletzung. Rockwood IV kommt auch in der Literatur äußerst selten vor [25, 126].

In der Studie von Pauly et al. zeigte sich der Typ Rockwood V ebenfalls deutlich häufiger als Rockwood III ohne Beobachtung von Rockwood IV (s.o.) [90]. Bei Tischer et al. war Rockwood Typ III wesentlich seltener zu finden. Hier war auffällig, dass Rockwood Typ IV außerordentlich häufig vertreten war. Rockwood V kam auch hier am häufigsten vor [113]. Es muss hervorgehoben werden, dass die Studienkollektive zu dieser Thematik bis dato recht klein waren und mit dem hier untersuchten Kollektiv auch aufgrund der Menge an Patienten eine vergleichbar hohe externe Validität erreicht werden konnte.

Der tatsächliche Anteil der Rockwood III Patienten für diese Studie liegt höher, da die dem konservativen Therapieansatz zugeführten Patienten vom Typ Rockwood III nicht in die Studie aufgenommen wurden. Bei Rockwood V hingegen besteht eine klare Operationsindikation und damit die Grundlage für eine arthroskopische glenohumerale Diagnostik zur Datenerhebung. Generell zeigte sich in diesem Kollektiv eine leicht erhöhte Operationstendenz auch bei Verletzungen vom Typ Rockwood III. Wie bereits erwähnt, ist die die Therapieempfehlung eines Rockwood Stadium III in der Fachliteratur kontrovers diskutiert [s.Kap. 2.6.2]. Jüngere Studien zeigen auf, dass vor allem junge, sportlich aktive Menschen von der operativen Versorgung profitieren [50, 74, 75]. Allerdings spricht sich die ISAKOS (International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine) zunächst für ein konservatives Therapieregime bei Rockwood III aus (s. Kap. 2.6.2) [12].

Bei allen 163 Patienten wurde im Rahmen der Operation zur Behebung der AC-Gelenkssprengung eine diagnostische Arthroskopie zum Ausschluss von Begleitverletzungen durchgeführt. Bei den arthroskopierten Patienten fanden sich bei 39,3 % (n = 64) mindestens eine Begleitverletzung. Absolut fanden sich 124 Begleitpathologien (also im Schnitt 1,9 pro Patient), da bei 28 der Patienten intraoperativ mehrere Begleitpathologien festgestellt wurden. In diesem Kollektiv wurden im Schnitt 3,1 Begleitpathologien diagnostiziert (s. Tab 11).

Die Zahl an intraartikulären Begleitpathologien ist in den beiden Vergleichsstudien deutlich geringer. Die Inzidenz an Begleitverletzungen lag bei Pauly et al. bei 15 % (n = 6/40, Durchschnittsalter 38,2 Jahre) [90] und bei Tischer et al. bei 18,2 % (n= 14/77, Durchschnittsalter 35,5) [113]. In diesen Studien wurden allerdings in erster Linie besonders therapiebedürftige Begleitverletzungen gezählt und ausgewertet. Knorpelverletzungen wurden beispielsweise gar nicht beschrieben.

Alle im Studienkollektiv erfassten Begleitpathologien wurden im Rahmen der Versorgung der AC-Gelenksverletzung mitversorgt. Allerdings war in vielen Fällen lediglich ein Débridement notwendig. Bei 21,9 % der Patienten mit Begleitverletzungen (n = 14), bzw. 8,6 % des Gesamtkollektivs war eine Erweiterung der Therapie indiziert. Durchgeführt wurden hier Refixationen von Rotatorenmanschettenanteilen, des SLAP-Komplexes oder eine Tenodese/Tenotomie der langen

5. Diskussion

Bizepssehne. Unter diesem Gesichtspunkt zeigt sich eine deutliche Annäherung an die erhobenen Daten aus den Vergleichsstudien. Es sollte allerdings erwähnt werden, dass bei Verzicht auf die Durchführung von Débridement Begleitpathologien langfristig Komplikationen aufweisen können und so z.B. unter anderem zu einer erhöhten Inzidenz von glenohumeraler Osteoarthritis führen können [89]. Schlussendlich besteht also bei nahezu 40 % aller Patienten mit akuter AC-Gelenksverletzung ein deutliches Risiko, langfristig einen Schaden auf Grund von Begleitpathologien, die nicht behoben wurden, zu erleiden.

Häufigste diagnostizierte Begleitpathologie waren (Teil-)rupturen der Rotatorenmanschette mit 32,3 % (n = 40) aller Begleitpathologien (s. Tab. 12/15).

Als zweithäufigste Begleitpathologie in diesem Kollektiv wurden Knorpelschäden von Humeruskopf und Glenoid (auch in Kombination) in 30,6 % der Fälle (n = 38) festgestellt (s. Tab. 12/13).

SLAP-Läsionen zeigten sich in 22,6 % der Fälle (n = 28) und weitere Labrumverletzungen in weiteren 7,3 % (n = 9). Weitere 7,3 % der Begleitverletzungen stellten sich als Verletzungen der langen Bizepssehne (n = 8) bzw. des Bizepssehnenpulleys (n = 1) dar (s. Tab. 12/14).

In der Zusammenschau mit den Vergleichsstudien zeigten sich größere Abweichungen vor allem bei den Rotatorenmanschettenverletzungen. Bei Pauly et al. zogen sich 7,5 % (n = 3) Patienten eine Verletzung der Rotatorenmanschette zu, bei Tischer et al. waren es lediglich 3,9 % (n = 3). Erwähnt werden muss hierbei, dass die absolute Zahl der Patienten mit Rotatorenmanschettenläsion geringer ist, da bei mehreren Patienten kombinierte- oder Komplexläsionen vorlagen und diese in dieser Studie mehrfach gezählt wurden. Trotzdem liegt die Zahl der Patienten mit Rotatorenmanschettenverletzungen in unserem Kollektiv deutlich höher. Möglicherweise ist dieses in Teilen auch auf den, im Vergleich zu der Studie von Tischer, leicht höheren Altersdurchschnitt unseres Studienkollektivs zurückzuführen. Wenn man die Inzidenz von SLAP-Läsion als Begleitverletzung bei AC-Gelenkssprengung unseren Kollektivs mit den beiden anderen Kollektiven vergleicht, ergibt sich ein annähernd gleiches Bild. So sind bei Pauly et al. bei 7,5 % (n = 3) der Patienten mit AC-Gelenksdislokation SLAP-Läsionen zu finden. Bei Tischer et al. sind es 14,3 % (n = 11).

Die erhobenen Begleitpathologien wurden ihrer Ätiologie, bzw. ihrem pathologischen Erscheinungsbild nach in akute, intermediäre und degenerativ bedingte Begleitverletzungen eingeteilt (s. Kap. 3.1). Insgesamt wurden bei den 64 Patienten 70 Begleitpathologien diagnostiziert, da drei Patienten ein Mischbild aus degenerativer und intermediärer Begleitpathologie und weitere drei ein Mischbild aus akuter und degenerativer Begleitpathologie aufwiesen. Es fand sich in dem Studienkollektiv eine deutlich vermehrte Inzidenz von degenerativ bedingten Begleitpathologien. 70 % aller Begleitpathologien zeigten sich degenerativ bedingt (Tab. 17). Hierzu gibt es keinen direkten Literaturvergleich. Allerdings lässt sich hier vor allem bei der Betrachtung der Subgruppenanalyse der Patienten unter und über 35 Jahren eine deutliche Tendenz und signifikante Assoziation des höheren Alters mit dem Vorliegen einer degenerativen Begleitpathologie finden (s. Tab. 44). Ältere Patienten erlitten signifikant häufiger sowohl Begleitpathologien per se als auch degenerativ bedingte Begleitpathologien.

5. Diskussion

Allerdings fanden sich auch Patienten in der Subgruppe der unter 35-Jährigen mit bestehenden degenerativen Begleitpathologien, wobei hier zumeist (aber nicht ausschließlich) die älteren Patienten dieser Subgruppe betroffen waren. Die Inzidenz bei den „jungen“ Patienten ist in Teilen möglicherweise erklärbar durch eine chronische Überlastung der intraartikulären Strukturen bei Sportlern oder körperlich schwer Berufstätigen (vor allem bei Überkopfarbeit), die schon bei jungen Patienten Schäden verursachen kann [20].

Bei der Zuordnung zu akuter, intermediärer oder degenerativer Pathologie kann es zu Unregelmäßigkeiten gekommen sein, da die Zuordnung zu den einzelnen Gruppen untersucherabhängig ist. Während die Einteilung in akute und degenerative Pathologien gewissen Richtlinien unterliegt, ist die Zuordnung zur Gruppe der intermediären Pathologie eher subjektiv. Vor Studienbeginn wurden alle OP-Berichte und intraoperativen Bilddokumentationen durch eine einzige Person ausgewertet, um eine einheitliche Befundung und damit eine größtmögliche Beobachtungsgleichheit zu erreichen. Die Einteilung zu den verschiedenen Pathologien erfolgte in Anlehnung an Pauly et al [90]. Hierbei kann es natürlich trotzdem zu Fehlverteilungen in die diversen Gruppen gekommen sein. Das Ergebnis von 70 % degenerativ bedingter Begleitverletzungen ist aber trotz einzelner möglicher Fehleinschätzungen ein eindeutiges Resultat.

Die Zeit bis zur operativen Versorgung betrug im Schnitt 5,9 Tage, wobei der Median bei 5 Tagen lag und damit recht frühzeitig. Es gibt zwar aktuell keine Richtlinie bezüglich des optimalen Operationszeitpunktes der AC-Gelenksverletzung, allerdings ist eine zeitnahe Versorgung ein positiver Prädiktionsfaktor für einen größeren Bewegungsumfang, mehr Kraft und weniger Schmerzen [8, 30, 26, 121].

Im Rahmen dieser Studie wurden Subgruppenanalysen durchgeführt. Männer und Frauen wurden hierbei nach Schweregrad und in zwei Altersgruppen getrennt beleuchtet.

In der Subgruppenanalyse der Geschlechter zeigte sich statistisch kein Unterschied zwischen den Geschlechtern, weder bezüglich der Verletzungsseite (s. Tab. 22), noch bezüglich einer potenziellen Sportassoziation (s. Tab. 23), abweichender Häufigkeiten der einzelnen Rockwood Stadien (s. Tab. 24) oder von Begleitverletzungen (s. Tab. 25). Auch bezüglich der intraartikulär vorgefundenen Pathologien zeigte sich ein ähnliches Bild, sowohl der vorgefundenen Begleitverletzungen (s. Tab. 26), als auch des ubiquitär dominant vorliegenden degenerativen Schadens (s. Tab. 28).

Zusammenfassend lässt sich hieraus schließen, dass Frauen zwar seltener eine AC-Gelenksverletzung erleiden, sollten sie es aber doch, verhält sich diese vom Erscheinungsbild bzw. der Risikokonstellation wie bei den Männern. In dieser Subgruppenanalyse zeigt sich auch die potentiell größte Schwäche hinsichtlich der Aussagekraft dieses Teils der Studie: die aus der Literatur bereits bekannte, geringe Fallzahl bei Frauen [56]. Um dieser Problematik entgegen zu arbeiten, wurde der exakte Test nach Fisher verwendet, der auch bei kleinen Fallzahlen verlässliche und vergleichbare Ergebnisse generiert. Wünschenswert wären in zukünftigen Studien höhere Fallzahlen der weiblichen Patienten, um eine höhere Aussagekraft zu erlangen.

5. Diskussion

In der Subgruppenanalyse der einzelnen Rockwood-Stadien zeigten sich statistisch ebenfalls kaum Unterschiede zwischen den Rockwood-Stadien III, IV und V. Auch hier war keine Seitendominanz (s. Tab. 31), keine vermehrte Sportassoziation (s. Tab. 32) und keine vermehrte Häufung von Begleitverletzungen in einem Stadium erkennbar (s. Tab. 33). Dies war unerwartet, da in biomechanischen Studien gezeigt werden konnte, dass ein Trauma von ca. 590 N die Ruptur der coracoclaviculären und acromioclaviculären Bänder bewirkt, während ab einer Belastung von 650 N auch die Rotatorenmanschette rupturieren kann [48, 78, 45]. Bei Rockwood V kommt es aufgrund der verstärkten Krafteinwirkung zum Ablösen der detoideotrapezoidalen Faszie (s. Tab. 1). Angesichts der höheren Krafteinwirkung wurde vor Studienbeginn ein vermehrtes Auftreten von intraartikulären Begleitpathologien bei Rockwood V-Verletzungen erwartet.

Bei den Begleitpathologien korrelierten Knorpelschäden zwar signifikant mit den Rockwood Stadien III und V, sonst zeigten sich allerdings keinerlei größeren Unterschiede in den Häufigkeiten (s. Tab. 34). Bei allen Rockwood Stadien waren die Begleitpathologien hauptsächlich degenerativer Natur (s. Tab. 35).

Eine mögliche Fehlerquelle mit Auswirkung auf die Ergebnisse ist die möglicherweise uneinheitliche bzw. falsche Zuordnung zu den jeweiligen Rockwood-Graden. Rockwood V und Rockwood III unterscheiden sich radiologisch lediglich durch einen größeren Versatz der Clavicula bei Rockwood V. Ebenso lag nicht bei allen Patienten eine zweite radiologische Ebene vor. Es kann so, trotz nochmaliger Kontrolle und Korrektur zu Studienbeginn, zu Falschbeurteilungen einzelner Patienten und damit zur Zuordnung in die falsche Gruppe gekommen sein.

In der Subgruppenanalyse der Patienten über und unter 35 Jahren zeigte sich keine Seitendominanz und keine Häufung eines bestimmten Rockwood Stadiums. Allerdings lag bei der Subgruppe der „jüngeren“ Patienten eine signifikante Assoziation zwischen Sport und AC-Gelenksverletzung vor. Weitere Auffälligkeiten fanden sich sowohl bei der Häufung der Begleitverletzungen (s. Tab. 41), als auch dem Vorkommen von spezifischen Begleitpathologien bei der Gruppe der über 35-Jährigen. Insbesondere sind Supraspinatussehnenläsionen, Knorpeldefekte am Humerus, SLAP-Läsionen und Verletzungen der langen Bizepssehne im Kollektiv der „älteren“ Patienten signifikant häufiger zu finden (s. Tab. 42). Unter Berücksichtigung der Pathogenese der einzelnen Pathologien (s. Kap. 2.4.1.1 ff.) wirkt dieses Ergebnis sehr plausibel. Die lange Bizepssehne verschleißt mit steigendem Alter zunehmend und kann dann schon bei Bagateltraumen rupturieren [96, 128]. Auch die Rotatorenmanschette verschleißt im Laufe der Zeit vor allem durch Überlastung der Schulter und anatomischen Varianten des Acromions mit progredientem subacromialen Impingement, was ebenfalls zu einer erleichterten Ruptur, vor allem, wie hier, der Supraspinatussehne, führen kann [64, 94]. Vorschädigungen der Rotatorenmanschette und mangelhafte Kapselspannung führen zu einer verminderten Führung des Humeruskopfes im Glenoid, was wiederum die gehäuften Knorpeldefekte erklären könnte [64, 96]. SLAP-Läsionen treten zwar in der Regel gehäuft bei jüngeren Patienten auf, entstehen aber bei diesen atraumatisch im Rahmen von chronischer Überlastung durch Überkopfsportarten, bzw. Überkopfarbeiten. Bei einem Trauma durch Stauchung, wie z.B. bei der AC-Gelenksluxation, sind SLAP-Läsionen ebenfalls möglich [20]. Im Rahmen von Traumata und vor allem in Kombination mit Rotatorenmanschettenläsionen, bzw. aufgrund von Verschleiß treten SLAP-Läsionen auch bei älteren Patienten gehäuft auf [104].

5. Diskussion

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Zahl an intraartikulären Begleitpathologien im Rahmen von AC-Gelenksverletzungen bis dato unterschätzt wurde. In diesem Kollektiv erlitten 39,3 % aller Patienten unserer Studie mit AC-Gelenkssprengung eine oder mehrere Begleitverletzungen. Die Begleitpathologien sind größtenteils durch degenerative Vorschäden bedingt bzw. begünstigt. Vor allem bei Patienten über 35 Jahren, unabhängig vom Geschlecht oder vom Schweregrad der ACG-Luxation, steigt die Zahl an Begleitverletzungen stark an, in diesem Kollektiv bis auf 57,3 %. Bei der Anamnese und bei der körperlichen Untersuchung sollten diese Risikofaktoren unbedingt berücksichtigt werden und bei der Weichenstellung bezüglich der weiterführenden Diagnostik bzw. Therapie maßgeblich sein. Die erschwerte klinische Diagnostik bei unspezifischen Schmerzen, bzw. Schmerzüberlagerung durch die AC-Gelenkssprengung (s. Kap. 2.2) sollte beachtet werden. Das Erkennen dieser Risikofaktoren ersetzt natürlich nicht die klinische Untersuchung, sollte aber auf jeden Fall zu einer wenig restriktiven Verordnung von zusätzlicher Diagnostik, z.B. MRT führen. Im Falle einer geplanten Versorgung der AC-Gelenkssprengung empfiehlt es sich, eine diagnostischen Arthroskopie im Rahmen der Operation durchzuführen.

Sowohl Patienten über als auch Patienten unter 35 Jahren profitieren demnach von der arthroskopischen Versorgung der Begleitpathologien. Junge Patienten sind zwar weniger häufig von Begleitverletzungen betroffen, besitzen aber im Falle einer Begleitverletzungen gute Heilungstendenzen und es besteht die Möglichkeit rekonstruktiver Therapieansätze. Ältere Patienten erfahren durch die arthroskopische Therapie eine Schmerzlinderung und einen verkürzten Heilungsprozess. Die minimal-invasiven Techniken gewannen in den letzten Jahren auch bei der Versorgung der acromioclavicularen Dislokation zunehmend an Bedeutung. Dieser Trend wird sich aller Wahrscheinlichkeit nach fortsetzen, denn zusätzlich zu den Vorteilen von minimal invasiven OP-Techniken gegenüber konventionellen Therapieoptionen (ähnliche Ergebnisse, keine Metallentfernung nötig, kosmetisch besseres Ergebnis) ermöglichen arthroskopisch assistierte Techniken die Sichtung und Therapie nicht vernachlässigbarer Begleitverletzungen. Untherapiert können Begleitverletzungen zu einem verlängerten Heilungsprozess, persistierenden Schmerzen sowie Langzeitschäden führen. Diese Studie unterstreicht die Notwendigkeit einer arthroskopischen Diagnostik und Therapie bei höhergradiger acromioclavicularer Dislokation.

Interessante Themen für die ur weiteren Erforschung der Begleitverletzungen wären z.B. die genauere Untersuchung von Begleitverletzungen bei Rockwood III-Verletzungen insbesondere in Anbetracht der von der ISAKOS [12] vorgeschlagenen Stadieneinteilung bezüglich konservativer Behandlung und verzögerter operativer Therapie. Hierbei oder auch generell bei höhergradigen Rockwood-Stadien könnte der Unterschied in den Langzeitergebnissen zwischen Therapie der Begleitverletzungen in einer Sitzung und verzögerter Therapie durch Nicht-Feststellen der Begleitverletzung mangels diagnostischer Arthroskopie ausgearbeitet werden.

Angesichts der Unabhängigkeit des Rockwood-Grades von der Anzahl an Begleitpathologien besteht die Möglichkeit, dass auch niedriggradige AC-Gelenksverletzungen mit einer nicht unerheblichen Zahl an Begleitverletzungen einhergehen können. Da sich keine operative Therapie an ein Rockwood I oder II Stadium anschließt, könnte der Ausschluss oder Nachweis magnetresonanztomographisch erfolgen.

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 - Klassifikation der ACG-Sprengung nach Rockwood	18
Tabelle 2 - Überblick über die häufigsten operativen Techniken	29
Tabelle 3 - Übersicht über das Kollektiv	37
Tabelle 4 - Altersverteilung	44
Tabelle 5 - Altersverteilung in den Subgruppen	44
Tabelle 6 - Geschlechterverteilung.....	45
Tabelle 7 - Lokalisation	45
Tabelle 8 - Unfallmechanismus	46
Tabelle 9 - Sportassoziation.....	47
Tabelle 10 - Schweregradverteilung.....	47
Tabelle 11 - Begleitpathologien.....	48
Tabelle 12 - Übersicht über die Begleitpathologien	49
Tabelle 13 - Knorpelschäden	50
Tabelle 14 - SLAP-Läsion	50
Tabelle 15 - Rotatorenmanschettenläsionen	51
Tabelle 16 - Sonstige Verletzungen	51
Tabelle 17 - Ätiologie der Begleitpathologien	52
Tabelle 18 - Präoperatives Intervall.....	52
Tabelle 19 - Operationsdauer.....	53
Tabelle 20- Deskriptive Statistik nach Geschlecht.....	54
Tabelle 21 - Geschlechterverteilung.....	55
Tabelle 22 - Lokalisation nach Geschlecht.....	55
Tabelle 23 - Sportassoziation nach Geschlecht	56
Tabelle 24 - Rockwood Stadien nach Geschlecht	56
Tabelle 25 - Begleitverletzungen nach Geschlecht.....	57
Tabelle 26 - Übersicht über die Begleitpathologien nach Geschlecht bezogen auf alle Begleitpathologien	58
Tabelle 27 - Übersicht über die Begleitverletzungen nach Geschlecht	58
Tabelle 28 - Pathologie nach Geschlecht.....	59
Tabelle 29 - Deskriptive Statistik Subgruppe Schweregrad	60
Tabelle 30 - Verteilung der Rockwood-Stadien	61
Tabelle 31 - Lokalisation nach Schweregrad	61
Tabelle 32 - Sportassoziation nach Schweregrad	62
Tabelle 33 - Begleitverletzungen nach Schweregrad	62
Tabelle 34 - Begleitverletzungen nach Schweregrad	63
Tabelle 35 - Pathologie nach Schweregrad	65
Tabelle 36 - Deskriptive Statistik nach Alter.....	66

Tabellenverzeichnis

Tabelle 37 - Altersverteilung	67
Tabelle 38 - Lokalisation nach Alter.....	67
Tabelle 39 - Sportassoziation nach Alter	68
Tabelle 40 - Rockwood Stadium nach Alter	68
Tabelle 41 - Begleitverletzungen nach Alter.....	69
Tabelle 42 - Begleitverletzungen nach Alter.....	70
Tabelle 43 - Begleitverletzungen nach Alter.....	71
Tabelle 44 - Pathologie nach Alter	72
Tabelle 45 - Deskriptive Statistik Alter und Geschlecht.....	73
Tabelle 46 - Patientenverteilung „junge“ Patienten	74
Tabelle 47 - Seitenverteilung „junge“ Patienten nach Geschlecht.....	74
Tabelle 48 - Sportassoziation „junge“ Patienten nach Geschlecht	75
Tabelle 49 - Rockwood Stadien „junge“ Patienten nach Geschlecht	75
Tabelle 50 - Begleitverletzung „junge“ Patienten nach Geschlecht	76
Tabelle 51 - Begleitverletzungen „junge“ Patienten	76
Tabelle 52 - Pathologie „junge“ Patienten nach Geschlecht.....	77
Tabelle 53 - Deskriptive Statistik „alte“ Patienten nach Geschlecht	78
Tabelle 54 - Geschlechterverteilung „alte“ Patienten	79
Tabelle 55 - Sportassoziation „alte“ Patienten nach Geschlecht	79
Tabelle 56 - Sportassoziation „alte“ Patienten nach Geschlecht	80
Tabelle 57 - Schweregrad „alte“ Patienten nach Geschlecht	80
Tabelle 58 - Begleitverletzung „alte“ Patienten nach Geschlecht.....	81
Tabelle 59 - Übersicht über die Begleitverletzungen „alte“ Patienten nach Geschlecht	82
Tabelle 60 - Pathologie „alte“ Patienten nach Geschlecht.....	84

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Die Abbildungen der Schulter wurden gezeichnet von Dana Schraudner in Anlehnung an Rockwood et al. [94] und an Schünke, Michael; Schulte, Erik; Schumacher, Udo; Voll, Markus; Wesker, Karl (2011): Prometheus, LernAtlas der Anatomie- Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem., überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Thieme

Die Abbildung des TightRopes™ geschieht mit freundlicher Genehmigung der Firma Arthrex (Naples, Florida)

Abbildung 1 - Überblick Schulter	12
Abbildung 2 - Rockwood Stadien.....	17
Abbildung 3 - Double TightRope™ ©Arthrex, Naples, Florida	30
Abbildung 4 - Boxplot Alter	44
Abbildung 5 - Altersverteilung in den Subgruppen	44
Abbildung 6 - Geschlechterverteilung	45
Abbildung 7 - Lokalisation	45
Abbildung 8 - Unfallmechanismus.....	46
Abbildung 9 - Sportassoziation.....	47
Abbildung 10 - Schweregradverteilung	47
Abbildung 11 - Begleitpathologien	48
Abbildung 12 - Übersicht über die Begleitpathologien	49
Abbildung 13 - Knorpelschäden	50
Abbildung 14 - SLAP-Läsion	50
Abbildung 15 - Rotatorenmanschettenläsionen	51
Abbildung 16 - Sonstige Verletzungen	51
Abbildung 17 - Pathologie	52
Abbildung 18 - Boxplot – Präoperatives Intervall.....	52
Abbildung 19 - Boxplot - OP-Dauer	53
Abbildung 20 - Geschlechterverteilung.....	55
Abbildung 21 - Lokalisation nach Geschlecht.....	55
Abbildung 22 - Sportassoziation nach Geschlecht.....	56
Abbildung 23 - Rockwood Stadien nach Geschlecht	56
Abbildung 24 - Begleitverletzungen nach Geschlecht	57
Abbildung 25 - Übersicht über die Begleitpathologien	58
Abbildung 26 - Begleitpathologien Frauen.....	59
Abbildung 27 - Begleitpathologien Männer	59
Abbildung 28 - Pathologie nach Geschlecht.....	59
Abbildung 29 - Verteilung der Rockwood-Stadien	61

Abbildung 30 - Lokalisation nach Schweregrad.....	61
Abbildung 31 - Begleitverletzungen nach Schweregrad.....	62
Abbildung 32 - Begleitverletzungen nach Schweregrad.....	64
Abbildung 33 - Begleitverletzungen Rockwood III.....	64
Abbildung 34 - Begleitverletzungen Rockwood IV.....	64
Abbildung 35 - Begleitverletzungen Rockwood V.....	64
Abbildung 36 - Pathologie nach Schweregrad.....	65
Abbildung 37 - Altersverteilung.....	67
Abbildung 38 - Lokalisation nach Alter.....	67
Abbildung 39 - Sportassoziation nach Alter.....	68
Abbildung 40 - Begleitverletzungen nach Alter.....	69
Abbildung 41 - Übersicht über die Begleitverletzungen nach Alter.....	70
Abbildung 42 - Begleitverletzungen „alte“ Patienten.....	71
Abbildung 43 - Begleitverletzungen „junge“ Patienten.....	71
Abbildung 44 - Pathologie nach Alter.....	71
Abbildung 45 - Geschlechterverteilung „junge“ Patienten.....	74
Abbildung 46 - Seitenverteilung „junge“ Patienten nach GESchlecht.....	74
Abbildung 47 - Sportassoziation „junge“ Patienten nach Geschlecht.....	75
Abbildung 48 - Rockwood Stadien „junge“ Patienten nach Geschlecht.....	75
Abbildung 49 - Begleitverletzung „junge“ Patienten nach Geschlecht.....	76
Abbildung 50 - Übersicht über die Begleitverletzungen „junge“ Patienten nach Geschlecht.....	77
Abbildung 51 - Pathologie „junge“ Patienten nach Geschlecht.....	77
Abbildung 52 - Geschlechterverteilung „alte“ Patienten.....	79
Abbildung 53 - Seitenverteilung „alte“ Patienten nach GESchlecht.....	79
Abbildung 54 - Sportassoziation „alte“ Patienten nach Geschlecht.....	80
Abbildung 55 - Rockwood „alte“ Patienten nach Geschlecht.....	81
Abbildung 56 - Begleitverletzung „alte“ Patienten nach Geschlecht.....	81
Abbildung 57 - Übersicht über die Begleitverletzungen „alte“ Patienten nach Geschlecht.....	83
Abbildung 58 - Pathologie „alte“ Patienten nach Geschlecht.....	83

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Adams, Francis (1849): The genuine works of Hippocrates. Translated ... with a preliminary discourse and annotations by F. Adams. London.
- [2] Alexander, O. M. (1949): Dislocation of the acromioclavicular joint. In: *Radiography* 15 (179), S. 260, illust.
- [3] Arai, Ryuzo; Mochizuki, Tomoyuki; Yamaguchi, Kumiko; Sugaya, Hiroyuki; Kobayashi, Masahiko; Nakamura, Takashi; Akita, Keiichi (2010): Functional anatomy of the superior glenohumeral and coracohumeral ligaments and the subscapularis tendon in view of stabilization of the long head of the biceps tendon. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 19 (1), S. 58–64.
- [4] Aszmann, O. C.; Dellon, A. L.; Birely, B. T.; McFarland, E. G. (1996): Innervation of the human shoulder joint and its implications for surgery. In: *Clinical orthopaedics and related research* (330), S. 202–207.
- [5] Aydin, Nuri; Sirin, Evrim; Arya, Alp (2014): Superior labrum anterior to posterior lesions of the shoulder: Diagnosis and arthroscopic management. In: *World journal of orthopedics* 5 (3), S. 344–350.
- [6] Balke, M.; Schneider, M. M.; Akoto, R.; Bähth, H.; Bouillon, B.; Banerjee, M. (2015): Die akute Schulterreckgelenkverletzung. In: *Unfallchirurg* 118 (10), S. 851–857.
- [7] Balke, Maurice; Schneider, Marco M.; Shafizadeh, Sven; Bähth, Holger; Bouillon, Bertil; Banerjee, Marc (2015): Current state of treatment of acute acromioclavicular joint injuries in Germany. Is there a difference between specialists and non-specialists? A survey of German trauma and orthopaedic departments. In: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 23 (5), S. 1447–1452.
- [8] Bannister, G. C.; Wallace, W. A.; Stableforth, P. G.; Hutson, M. A. (1989): The management of acute acromioclavicular dislocation. A randomised prospective controlled trial. In: *The Journal of bone and joint surgery. British volume* 71 (5), S. 848–850.
- [9] Barth, J.; Duparc, F.; Baverel, L.; Bahurel, J.; Toussaint, B.; Bertiaux, S. et al. (2015): Prognostic factors to succeed in surgical treatment of chronic acromioclavicular dislocations. In: *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR* 101 (8 Suppl), S. S305-11.
- [10] Bähth, H.; Tingart, M.; Bouillon, B.; Tiling, T. (2001): Stand der Therapie der Schulterreckgelenkverletzung. Ergebnisse einer Umfrage an Unfallchirurgischen Kliniken in Deutschland. In: *Der Unfallchirurg* 104 (10), S. 955–960.
- [11] Beim, G. M. (2000): Acromioclavicular joint injuries. In: *Journal of athletic training* 35 (3), S. 261–267.
- [12] Beitzel, Knut; Mazzocca, Augustus D.; Bak, Klaus; Itoi, Eiji; Kibler, William B.; Mirzayan, Raffy et al. (2014): ISAKOS upper extremity committee consensus statement on the need for diversification of the Rockwood classification for acromioclavicular joint injuries. In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 30 (2), S. 271–278.
- [13] Bergfeld, J. A.; Andrish, J. T.; Clancy, W. G. (1978): Evaluation of the acromioclavicular joint following first- and second-degree sprains. In: *The American journal of sports medicine* 6 (4), S. 153–159.

Literaturverzeichnis

- [14] Bigliani, L. U.; Ticker, J. B.; Flatow, E. L.; Soslowky, L. J.; Mow, V. C. (1991): The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. In: *Clinics in sports medicine* 10 (4), S. 823–838.
- [15] Bökeler, U.; Felenda, M. R.; Liener, U. C. (2014): Hakenplatte noch Standard bei Akromioklavikulargelenksprengung? In: *Trauma Berufskrankh* 16 (S3), S. 243–246.
- [16] Bontempo, Nicholas A.; Mazzocca, Augustus D. (2010): Biomechanics and treatment of acromioclavicular and sternoclavicular joint injuries. In: *British journal of sports medicine* 44 (5), S. 361–369.
- [17] Bossart, P. J.; Joyce, S. M.; Manaster, B. J.; Packer, S. M. (1988): Lack of efficacy of 'weighted' radiographs in diagnosing acute acromioclavicular separation. In: *Annals of emergency medicine* 17 (1), S. 20–24.
- [18] BOSWORTH, B. M. (1949): Complete acromioclavicular dislocation. In: *The New England journal of medicine* 241 (6), S. 221–225.
- [19] Braun, S.; Imhoff, A. B.; Martetschläger, F. (2015): Arthroskopisch gestützte Techniken zur Versorgung der akuten und chronischen AC-Gelenk-Verletzung. In: *Unfallchirurg* 118 (5), S. 407–414.
- [20] Breitensteher, M. J.; Pones, M.; Breitensteher, J. B. (2015): Systematik der Verletzungen von Rotatorenmanschette und Bizepssehne. In: *Radiologe* 55 (3), S. 221–230.
- [21] Brunner, Ulrich H. (Hg.) (2007): Spezialgebiete aus der Schulter- und Ellenbogenchirurgie 2. Update 2006 Ergebnisse des 13. Jahreskongresses der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie vom 23. bis 24. Juni 2006, Wildbad Kreuth. Darmstadt: Steinkopff.
- [22] Cadenat, F. M. (1917): The treatment of dislocations and fractures of the outer end of the clavicle. In: *Int Clin* 1, S. 145–169.
- [23] Carpenter, J. E.; Flanagan, C. L.; Thomopoulos, S.; Yian, E. H.; Soslowky, L. J. (1998): The effects of overuse combined with intrinsic or extrinsic alterations in an animal model of rotator cuff tendinosis. In: *The American journal of sports medicine* 26 (6), S. 801–807.
- [24] Chandnani, V. P.; Yeager, T. D.; DeBerardino, T.; Christensen, K.; Gagliardi, J. A.; Heitz, D. R. et al. (1993): Glenoid labral tears: prospective evaluation with MRI imaging, MR arthrography, and CT arthrography. In: *AJR. American journal of roentgenology* 161 (6), S. 1229–1235.
- [25] Chillemi, Claudio; Franceschini, Vincenzo; Dei Giudici, Luca; Alibardi, Ambra; Salate Santone, Francesco; Ramos Alday, Luis J.; Osimani, Marcello (2013): Epidemiology of isolated acromioclavicular joint dislocation. In: *Emergency medicine international* 2013, S. 171609.
- [26] Cole, Brian J.; Yanke, Adam; Provencher, Matthew T. (2007): Nonarthroplasty alternatives for the treatment of glenohumeral arthritis. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 16 (5 Suppl), S. S231-40.
- [27] Cook, D. A.; Heiner, J. P. (1990): Acromioclavicular joint injuries. In: *Orthopaedic review* 19 (6), S. 510–516.

- [28] Cooper, D. E.; Arnoczky, S. P.; O'Brien, S. J.; Warren, R. F.; DiCarlo, E.; Allen, A. A. (1992): Anatomy, histology, and vascularity of the glenoid labrum. An anatomical study. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 74 (1), S. 46–52.
- [29] Court-Brown, Charles M.; McQueen, Margaret M.; Tornetta, Paul (2006): Trauma. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins (Orthopaedic surgery essentials).
- [30] Cox, J. S. (1981): The fate of the acromioclavicular joint in athletic injuries. In: *The American journal of sports medicine* 9 (1), S. 50–53.
- [31] Debski, R. E.; Parsons, I. M.; Woo, S. L.; Fu, F. H. (2001): Effect of capsular injury on acromioclavicular joint mechanics. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 83-A (9), S. 1344–1351.
- [32] DePalma, A. F. (1963): Surgical Anatomy of Acromioclavicular and Sternoclavicular Joints. In: *The Surgical clinics of North America* 43, S. 1541–1550.
- [33] Dias, J. J.; Steingold, R. F.; Richardson, R. A.; Tesfayohannes, B.; Gregg, P. J. (1987): The conservative treatment of acromioclavicular dislocation. Review after five years. In: *The Journal of bone and joint surgery. British volume* 69 (5), S. 719–722.
- [34] Dupley, Leanne; Berg, Andrew James; Mohil, Randeep (2016): Secondary infection of haematoma following closed acromioclavicular joint dislocation. In: *BMJ case reports* 2016.
- [35] Ekstrom, Richard A.; Donatelli, Robert A.; Soderberg, Gary L. (2003): Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. In: *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 33 (5), S. 247–258.
- [36] Ellman, H. (1990): Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. In: *Clinical orthopaedics and related research* (254), S. 64–74.
- [37] Elser, Florian; Braun, Sepp; Dewing, Christopher B.; Millett, Peter J. (2010): Glenohumeral joint preservation: current options for managing articular cartilage lesions in young, active patients. In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 26 (5), S. 685–696.
- [38] Emery R (1997) Acromioclavicular and sternoclavicular joints in shoulder surgery. Copeland S (Hrsg) Saunders, London
- [39] Enad, Jerome G.; Gaines, Robert J.; White, Sharese M.; Kurtz, Christopher A. (2007): Arthroscopic superior labrum anterior-posterior repair in military patients. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 16 (3), S. 300–305.
- [40] Fialka, Christian; Krestan, Christian Robert; Stampfl, Paul; Trieb, Klemens; Aharinejad, Seyedhossein; Vécsei, Vilmos (2005): Visualization of intraarticular structures of the acromioclavicular joint in an ex vivo model using a dedicated MRI protocol. In: *AJR. American journal of roentgenology* 185 (5), S. 1126–1131.
- [41] Flatow, E. L. (1993): The biomechanics of the acromioclavicular, sternoclavicular, and scapulothoracic joints. In: *Instructional course lectures* 42, S. 237–245.

- [42] Fox, Jeff A.; Noerdlinger, Mayo A.; Romeo, Anthony A. (2002): Arthroscopic subscapularis repair. In: *Operative Techniques in Orthopaedics* 12 (3), S. 209–217.
- [43] Frank, Rachel M.; van Thiel, Geoffrey S.; Slabaugh, Mark A.; Romeo, Anthony A.; Cole, Brian J.; Verma, Nikhil N. (2010): Clinical outcomes after microfracture of the glenohumeral joint. In: *The American journal of sports medicine* 38 (4), S. 772–781.
- [44] Frick, Hans; Leonhardt, Helmut; Starck, Dietrich (1987): Allgemeine Anatomie. Spezielle Anatomie ; 1. Extremitäten, Rumpfwand, Kopf, Hals. 3., überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Thieme (Flexibles Taschenbuch Med, mit Schlüssel zum Gegenstandskatalog ; Bd. 1).
- [45] Fukuda, H.; Hamada, K.; Yamanaka, K. (1990): Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. In: *Clinical orthopaedics and related research* (254), S. 75–80.
- [46] Fukuda, K.; Craig, E. V.; An, K. N.; Cofield, R. H.; Chao, E. Y. (1986): Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 68 (3), S. 434–440.
- [47] Garavaglia, Guido; Ufenast, Henri; Taverna, Ettore (2011): The frequency of subscapularis tears in arthroscopic rotator cuff repairs: A retrospective study comparing magnetic resonance imaging and arthroscopic findings. In: *International journal of shoulder surgery* 5 (4), S. 90–94.
- [48] Giphart, J. Erik; Brunkhorst, John P.; Horn, Nils H.; Shelburne, Kevin B.; Torry, Michael R.; Millett, Peter J. (2013): Effect of plane of arm elevation on glenohumeral kinematics: a normative biplane fluoroscopy study. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 95 (3), S. 238–245.
- [49] Gross, Christopher E.; Chalmers, Peter N.; Chahal, Jaskarndip; van Thiel, Geoff; Bach, Bernard R.; Cole, Brian J.; Romeo, Anthony A. (2012): Operative treatment of chondral defects in the glenohumeral joint. In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 28 (12), S. 1889–1901.
- [50] Gstettner, C.; Tauber, M.; Hitzl, W.; Resch, H. (2008): Rockwood type III acromioclavicular dislocation: surgical versus conservative treatment. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 17 (2), S. 220–225.
- [51] Gurnani, Navin; van Deurzen, Derek F P; Janmaat, Vincent T.; van den Bekerom, Michel P J (2015): Tenotomy or tenodesis for pathology of the long head of the biceps brachii: a systematic review and meta-analysis. In: *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*.
- [52] Habermeyer, Peter; Lichtenberg, Sven; Magosch, Petra; Baierle, Tobias (Hg.) (2010): Schulterchirurgie. 4. Aufl. München: Elsevier Urban & Fischer.
- [53] Habermeyer, Peter; Magosch, Petra; Pritsch, Maria; Scheibel, Markus Thomas; Lichtenberg, Sven (2004): Anterosuperior impingement of the shoulder as a result of pulley lesions: a prospective arthroscopic study. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 13 (1), S. 5–12.

- [54] Harris, R. I.; Vu, D. H.; Sonnabend, D. H.; Goldberg, J. A.; Walsh, W. R. (2001): Anatomic variance of the coracoclavicular ligaments. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 10 (6), S. 585–588.
- [55] Hegedus, E. J.; Goode, A.; Campbell, S.; Morin, A.; Tamaddoni, M.; Moorman, C. T.; Cook, C. (2008): Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. In: *British journal of sports medicine* 42 (2), S. 80-92; discussion 92.
- [56] Helfen, T.; Siebenbürger, G.; Ockert, B.; Haasters, F. (2015): Therapie der akuten AC-Gelenk-Instabilität. In: *Unfallchirurg* 118 (5), S. 415–426.
- [57] Higgins, L. D.; Warner, J. J. (2001): Superior labral lesions: anatomy, pathology, and treatment. In: *Clinical orthopaedics and related research* (390), S. 73–82.
- [58] Hinds, Richard M.; Gottschalk, Michael B.; Strauss, Eric J.; Capo, John T. (2016): Trends in Arthroscopic Procedures Performed During Orthopaedic Residency: An Analysis of Accreditation Council for Graduate Medical Education Case Log Data. In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*.
- [59] Iannotti, Joseph P.; Williams, Gerald R. (1999): Disorders of the shoulder. Diagnosis and management. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- [60] Itoi, E.; Berglund, L. J.; Grabowski, J. J.; Schultz, F. M.; Growney, E. S.; Morrey, B. F.; An, K. N. (1995): Tensile properties of the supraspinatus tendon. In: *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society* 13 (4), S. 578–584.
- [61] Itoi, E.; Motzkin, N. E.; Morrey, B. F.; An, K. N. (1994): Stabilizing function of the long head of the biceps in the hanging arm position. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons ... [et al.]* 3 (3), S. 135–142.
- [62] Jee, W. H.; McCauley, T. R.; Katz, L. D.; Matheny, J. M.; Ruwe, P. A.; Daigneault, J. P. (2001): Superior labral anterior posterior (SLAP) lesions of the glenoid labrum: reliability and accuracy of MR arthrography for diagnosis. In: *Radiology* 218 (1), S. 127–132.
- [63] Jensen, Gunnar; Katthagen, Jan Christoph; Alvarado, Laura Esther; Lill, Helmut; Voigt, Christine (2014): Has the arthroscopically assisted reduction of acute AC joint separations with the double tight-rope technique advantages over the clavicular hook plate fixation? In: *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 22 (2), S. 422–430.
- [64] Jerosch, J. (2000): Das Akromioklavikulargelenk. In: *Der Orthopäde* 29 (10), S. 895–908.
- [65] Jerosch, J.; Filler, T.; Peuker, E.; Greig, M.; Siewering, U. (1999): Which stabilization technique corrects anatomy best in patients with AC-separation? An experimental study. In: *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 7 (6), S. 365–372.

- [66] Johansen, John A.; Grutter, Paul W.; McFarland, Edward G.; Petersen, Steve A. (2011): Acromioclavicular joint injuries: indications for treatment and treatment options. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 20 (2 Suppl), S. S70-82.
- [67] Klimkiewicz, J. J.; Williams, G. R.; Sher, J. S.; Karduna, A.; Des Jardins, J.; Iannotti, J. P. (1999): The acromioclavicular capsule as a restraint to posterior translation of the clavicle: a biomechanical analysis. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 8 (2), S. 119–124.
- [68] Klonz, A.; Loitz, D. (2005): Das Akromioklavikulargelenk. In: *Unfallchirurg* 108 (12), S. 1049–1060
- [69] Knesek, Michael; Skendzel, Jack G.; Dines, Joshua S.; Altchek, David W.; Allen, Answorth A.; Bedi, Asheesh (2013): Diagnosis and management of superior labral anterior posterior tears in throwing athletes. In: *The American journal of sports medicine* 41 (2), S. 444–460
- [70] Kock, H.-J.; Jürgens, C.; Hanke, J.; Schmit-Neuerburg, K. P. (1994): Standardisierte sonographische Untersuchung zur Klassifizierung der Instabilität des Schulterreckgelenkes. In: *Unfallchirurgie* 20 (2), S. 66–71.
- [71] Kraus, N.; Minkus, M.; Scheibel, M. (2014): Schulterreckgelenksprengungen. In: *Trauma Berufskrankh* 16 (4), S. 251–257.
- [72] Kraus, Natascha; Haas, Norbert P.; Scheibel, Markus; Gerhardt, Christian (2013): Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations in a coracoclavicular Double-TightRope technique: V-shaped versus parallel drill hole orientation. In: *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 133 (10), S. 1431–1440.
- [73] Lee, K. W.; Debski, R. E.; Chen, C. H.; Woo, S. L.; Fu, F. H. (1997): Functional evaluation of the ligaments at the acromioclavicular joint during anteroposterior and superoinferior translation. In: *The American journal of sports medicine* 25 (6), S. 858–862.
- [74] Leidel, Bernd A.; Braunstein, Volker; Kirchhoff, Chlodwig; Pilotto, Susann; Mutschler, Wolf; Biberthaler, Peter (2009): Consistency of long-term outcome of acute Rockwood grade III acromioclavicular joint separations after K-wire transfixation. In: *The Journal of trauma* 66 (6), S. 1666–1671.
- [75] Leidel, Bernd A.; Braunstein, Volker; Pilotto, Susann; Mutschler, Wolf; Kirchhoff, Chlodwig (2009): Mid-term outcome comparing temporary K-wire fixation versus PDS augmentation of Rockwood grade III acromioclavicular joint separations. In: *BMC research notes* 2, S. 84.
- [76] Lubowitz, James H.; Poehling, Gary G. (2009): Shoulder arthroscopy: evolution of the revolution. In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 25 (8), S. 823–824.
- [77] Maffet, M. W.; Gartsman, G. M.; Moseley, B. (1995): Superior labrum-biceps tendon complex lesions of the shoulder. In: *The American journal of sports medicine* 23 (1), S. 93–98.
- [78] Martetschläger, Frank; Buchholz, Arne; Sandmann, Gunther; Siebenlist, Sebastian; Döbele, Stefan; Hapfelmeier, Alexander et al. (2013): Acromioclavicular and coracoclavicular PDS augmentation for com-

- plete AC joint dislocation showed insufficient properties in a cadaver model. In: *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 21 (2), S. 438–444.
- [79] Matter, H. P.; Gruber, G.; Harland, U. (1995): Möglichkeiten der sonographischen Diagnostik bei Akromioklavikulargelenk-Verletzungen Typ Tossy III im Vergleich mit gehaltenen Röntgenaufnahmen. In: *Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin* 9 (1), S. 14–20.
- [80] Mazzocca, Augustus D.; Arciero, Robert A.; Bicos, James (2007): Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. In: *The American journal of sports medicine* 35 (2), S. 316–329.
- [81] Meserve, Brent B.; Cleland, Joshua A.; Boucher, Thomas R. (2009): A meta-analysis examining clinical test utility for assessing superior labral anterior posterior lesions. In: *The American journal of sports medicine* 37 (11), S. 2252–2258.
- [82] Millett, Peter J.; Horan, Marilee P.; Warth, Ryan J. (2015): Two-Year Outcomes After Primary Anatomic Coracoclavicular Ligament Reconstruction. In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 31 (10), S. 1962–1973.
- [83] Mohana-Borges, Aurea V. R.; Chung, Christine B.; Resnick, Donald (2003): Superior Labral Anteroposterior Tear. Classification and Diagnosis on MRI and MR Arthrography. In: *American Journal of Roentgenology* 181 (6), S. 1449–1462.
- [84] Morgan, C. D.; Burkhart, S. S.; Palmeri, M.; Gillespie, M. (1998): Type II SLAP lesions: three subtypes and their relationships to superior instability and rotator cuff tears. In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 14 (6), S. 553–565.
- [85] Mouhsine, Elyazid; Garofalo, Raffaele; Crevoisier, Xavier; Farron, Alain (2003): Grade I and II acromioclavicular dislocations: results of conservative treatment. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 12 (6), S. 599–602.
- [86] O'Brien, S. J.; Pagnani, M. J.; Fealy, S.; McGlynn, S. R.; Wilson, J. B. (1998): The active compression test: a new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. In: *The American journal of sports medicine* 26 (5), S. 610–613.
- [87] Outerbridge, R. E.; Dunlop, J. A. (1975): The problem of chondromalacia patellae. In: *Clinical orthopaedics and related research* (110), S. 177–196.
- [88] Pallis, Mark; Cameron, Kenneth L.; Svoboda, Steven J.; Owens, Brett D. (2012): Epidemiology of acromioclavicular joint injury in young athletes. In: *The American journal of sports medicine* 40 (9), S. 2072–2077
- [89] Patzer, Thilo; Kircher, Jörn; Lichtenberg, Sven; Sauter, Matthias; Magosch, Petra; Habermeyer, Peter (2011): Is there an association between SLAP lesions and biceps pulley lesions? In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 27 (5), S. 611–618.

- [90] Pauly, Stephan; Gerhardt, Christian; Haas, Norbert P.; Scheibel, Markus (2009): Prevalence of concomitant intraarticular lesions in patients treated operatively for high-grade acromioclavicular joint separations. In: *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 17 (5), S. 513–517.
- [91] Powell, Scott E.; Nord, Keith D.; Ryu, Richard K.N. (2012): The Diagnosis, Classification, and Treatment of SLAP Lesions. In: *Operative Techniques in Sports Medicine* 20 (1), S. 46–56
- [92] Press, J.; Zuckerman, J. D.; Gallagher, M.; Cuomo, F. (1997): Treatment of grade III acromioclavicular separations. Operative versus nonoperative management. In: *Bulletin (Hospital for Joint Diseases (New York, N.Y.))* 56 (2), S. 77–83.
- [93] Putz, R., Müller-Gerbl, M. (2010): Topographie und funktionelle Anatomie des Schultergürtels und des Schultergelenks. Elsevier, Urban und Fischer, München.
- [94] Rockwood, Charles A. (2004): The shoulder. 3rd ed. Philadelphia: Saunders.
- [95] Rolf, Olaf; Hann von Weyhern, Andreas; Ewers, Alexander; Boehm, Thomas Dirk; Gohlke, Frank (2008): Acromioclavicular dislocation Rockwood III-V: results of early versus delayed surgical treatment. In: *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 128 (10), S. 1153–1157.
- [96] Ruchholtz, Steffen; Wirtz, Dieter Christian (2013): Orthopädie und Unfallchirurgie essentials. Intensivkurs zur Weiterbildung. 2. Aufl. s.l.: Georg Thieme Verlag KG.
- [97] Salter, E. G.; Nasca, R. J.; Shelley, B. S. (1987): Anatomical observations on the acromioclavicular joint and supporting ligaments. In: *The American journal of sports medicine* 15 (3), S. 199–206.
- [98] Samani, J. E.; Marston, S. B.; Buss, D. D. (2001): Arthroscopic stabilization of type II SLAP lesions using an absorbable tack. In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 17 (1), S. 19–24.
- [99] Schaeffeler, Christoph; Waldt, Simone; Holzapfel, Konstantin; Kirchhoff, Chlodwig; Jungmann, Pia M.; Wolf, Petra et al. (2012): Lesions of the biceps pulley: diagnostic accuracy of MR arthrography of the shoulder and evaluation of previously described and new diagnostic signs. In: *Radiology* 264 (2), S. 504–513.
- [100] Schlegel, T. F.; Burks, R. T.; Marcus, R. L.; Dunn, H. K. (2001): A prospective evaluation of untreated acute grade III acromioclavicular separations. In: *The American journal of sports medicine* 29 (6), S. 699–703.
- [101] Schwarting, T., Lechler, P., Frink M. (2016) AC joint dislocation – when should it be treated conservatively, when minimally invasive, when open? In: *OUP 2016*: 1
- [102] Sherman, Scott C. (2010): Emergency Orthopedics: McGraw-Hill.
- [103] Siebenbürger, G.; Helfen, T.; Flatz, W.; Haasters, F.; Ockert, B. (2015): Kombinierte AC-Gelenk-Luxation und laterale Klavikulafraktur. In: *Unfallchirurg* 118 (5), S. 427–431.
- [104] Snyder, S. J.; Karzel, R. P.; Del Pizzo, W.; Ferkel, R. D.; Friedman, M. J. (1990): SLAP lesions of the shoulder. In: *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 6 (4), S. 274–279.

- [105] Song, Tengfei; Yan, Xu; Ye, Tianwen (2014): Comparison of the outcome of early and delayed surgical treatment of complete acromioclavicular joint dislocation. In: *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*.
- [106] Soslowky, L. J.; Carpenter, J. E.; Bucchieri, J. S.; Flatow, E. L. (1997): Biomechanics of the rotator cuff. In: *The Orthopedic clinics of North America* 28 (1), S. 17–30.
- [107] Standring, Susan (2008): *Gray's Anatomy. The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 40th ed. London: Elsevier Health Sciences UK (Gray's Anatomy)
- [108] Taft, T. N.; Wilson, F. C.; Oglesby, J. W. (1987): Dislocation of the acromioclavicular joint. An end-result study. In: *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 69 (7), S. 1045–1051.
- [109] Tauber, Mark; Koller, Heiko; Hitzl, Wolfgang; Resch, Herbert (2010): Dynamic radiologic evaluation of horizontal instability in acute acromioclavicular joint dislocations. In: *The American journal of sports medicine* 38 (6), S. 1188–1195.
- [110] Thiel, Ewald (1937): *Die Luxatio acromio-clavicularis*. Univ., Diss.--Rostock, 1936. Bochum: Fretlöh.
- [111] Thielke, Karl-Heinz; Barth, Florian; Echtermeyer, Volker (2004): Akromioklavikulargelenkverletzungen. In: *Trauma Berufskrankh* 6 (S03)
- [112] Thompson, Jon C.; Netter, Frank H. (2010): *Netter's concise orthopaedic anatomy*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier (Netter clinical science).
- [113] Tischer, Thomas; Salzmann, Gian Max; El-Azab, Hosam; Vogt, Stephan; Imhoff, Andreas B. (2009): Incidence of associated injuries with acute acromioclavicular joint dislocations types III through V. In: *The American journal of sports medicine* 37 (1), S. 136–139.
- [114] Tossy, J. D.; Mead, N. C.; Sigmund, H. M. (1963): Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. In: *Clinical orthopaedics and related research* 28, S. 111–119.
- [115] Treuting, R. (2000): Minimally invasive orthopedic surgery: arthroscopy. In: *The Ochsner journal* 2 (3), S. 158–163.
- [116] Vellios, Evan E.; Nazemi, Alireza K.; Yerosian, Michael G.; Cohen, Jeremiah R.; Wang, Jeffrey C.; McAllister, David R.; Petrigliano, Frank A. (2015): Demographic trends in arthroscopic and open biceps tenodesis across the United States. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 24 (10), S. e279-85
- [117] Vogel, Laura A.; Moen, Todd C.; Macaulay, Alec A.; Arons, Raymond R.; Cadet, Edwin R.; Ahmad, Christopher S.; Levine, William N. (2014): Superior labrum anterior-to-posterior repair incidence: a longitudinal investigation of community and academic databases. In: *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons* 23 (6), S. e119-26.
- [118] Waldherr, P.; Snyder, S. J. (2003): SLAP-Läsion der Schulter. In: *Der Orthopäde* 32 (7), S. 632–636.

- [119] Waldt, Simone; Burkart, Andreas; Lange, Peter; Imhoff, Andreas B.; Rummeny, Ernst J.; Woertler, Klaus (2004): Diagnostic performance of MR arthrography in the assessment of superior labral anteroposterior lesions of the shoulder. In: *AJR. American journal of roentgenology* 182 (5), S. 1271–1278
- [120] Weinstabl, R.; Hertz, H.; Grundschober, F.; Orthner, E.; Schabus, R.: Anatomische Studie über den Discus articularis des Acromioklavikulargelenkes. In: Refior, HJ.; Plitz, W.; Jäger, M.; Hackenbroch, MH.: *Biomechanik der gesunden und kranken Schulter*. Thieme-Verlag, Stuttgart (1985) 2-6
- [121] Weinstein, D. M.; McCann, P. D.; Mcllveen, S. J.; Flatow, E. L.; Bigliani, L. U. (1995): Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocations. In: *The American journal of sports medicine* 23 (3), S. 324–331.
- [122] Werner, A.; Mueller, T.; Boehm, D.; Gohlke, F. (2000): The stabilizing sling for the long head of the biceps tendon in the rotator cuff interval. A histoanatomic study. In: *The American journal of sports medicine* 28 (1), S. 28–31.
- [123] Willimon, S. Clifton; Gaskill, Trevor R.; Millett, Peter J. (2011): Acromioclavicular joint injuries: anatomy, diagnosis, and treatment. In: *The Physician and sportsmedicine* 39 (1), S. 116–122
- [124] Joachim Wirth, Carl; Mutschler, Wolf (2007): *Praxis der Orthopädie und Unfallchirurgie*. 1. Auflage. s.l.: Thieme.
- [125] Wojtys, E. M.; Nelson, G. (1991): Conservative treatment of Grade III acromioclavicular dislocations. In: *Clinical orthopaedics and related research* (268), S. 112–119.
- [126] Woodmass, Jarret M.; Esposito, John G.; Ono, Yohei; Nelson, Atiba A.; Boorman, Richard S.; Thornton, Gail M.; Lo, Ian Ky (2015): Complications following arthroscopic fixation of acromioclavicular separations: a systematic review of the literature. In: *Open access journal of sports medicine* 6, S. 97–107.
- [127] Zanca, P. (1971): Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint. (Analysis of 1,000 cases). In: *The American journal of roentgenology, radium therapy, and nuclear medicine* 112 (3), S. 493–506.
- [128] Zappia, M.; Reginelli, A.; Russo, A.; D'Agosto, G. F.; Di Pietto, F.; Genovese, E. A. et al. (2013): Long head of the biceps tendon and rotator interval. In: *Musculoskeletal surgery* 97 Suppl 2, S. S99-108.

VERZEICHNIS DER AKADEMISCHEN LEHRER

Meine akademischen Lehrer waren Damen/Herren in Marburg:

Adamkiewicz, Baarlink, Bartsch, Bauer, Baum, Becker, Becker, Bertelmann, Bölöni, Braun, Bürk, Cetin, Czubayko, Dannlowski, Daut, del Rey, Dodel, Donner-Banzhoff, Duda, Eisold, El-Zayat, Garten, Geks, Glatz, Görg, Greene, Gress, Grikscheit, Grundmann, Hertl, Hertl, Höffken, Hofman, Hoyer, Josephs, Kill, Kim-Berger, Kinscherf, Kircher, Klose, Koolman, Krüger, Kühne, Kühnert, Lill, Lohoff, Sommer, Maier, Moll, Moosdorf, Mueller, Mutters, Neubauer, Oberwinkler, Oertel, Oliver, Pagenstecher, Parahuleva, Petrak, Plant, Quint, Renz, Richter, Rolfes, Rost, Röttgers, Ruchholtz, Schäfer, Schieffer, Schratt, Schröder, Schu, Schulze, Schwarting, Seitz, Sekundo, Steinfeld, Steiniger, Strik, Tackenberg, Teymoortash, Vogelmeier, Wagner, Wagner, Weihe, Westerman, Westermann, Winter, Wrocklage, Wulf, Zemlin, Ziring

DANKSAGUNG

Für die Möglichkeit der Promotion, Überlassung des Themas, die hervorragende Betreuung und die Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit bedanke ich mich bei Prof. Dr. Steffen Ruchholtz und Herrn PD Dr. Bilal Farouk El-Zayat aus dem Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie der Philipps-Universität Marburg.

Mein besonderer Dank für die freundliche Unterstützung während des klinischen Teils dieser Studie gilt allen Mitarbeitern der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie

Besonders danke ich meiner Zeichnerin Dana Schraudner für die minutiös angefertigten Zeichnungen. Dankeschön auch an meine Lektoren Anne-Marie Schwörer, Dana Schraudner, Stefan Meixner, Theresa Schindler und an meine Eltern.