

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik

der Universität Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. M. Rudert

**Ergebnisse von arthroskopisch refixierten SLAP-Läsionen an einem großen
Patientenkollektiv**

Inaugural – Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der

Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Klaus Thomas Schuhladen

aus Dettelbach

Würzburg, April 2011

Referent: Prof. Dr. med. F. Gohlke

Koreferent: Prof. Dr. med. M. Rudert

Dekan: Prof. Dr. med. M. Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 27.02.2012

Der Promovend ist Arzt

A	EINLEITUNG	1
A.1	Definition der „Superior Labrum Anterior and Posterior Lesion“	1
A.2	Anatomie des Kapsel-Labrum-Ligament-Komplexes	1
A.3	Klassifikation der SLAP-Läsion	2
A.4	Klinik der SLAP-Läsion	4
A.5	Fragestellung	9
B	MATERIAL UND METHODEN	10
B.1	Studiendesign	10
B.2	Patientenkollektiv	10
B.3	Zielvariablen	14
B.4	Datenerhebung	14
B.5	Therapie	18
B.6	Statistik	23
C	ERGEBNISSE	24
C.1	Vergleich des Constant Scores nach SLAP Refixierung in DASS- und SADS-Technik	24
C.2	Constant Score im Gesamtkollektiv	25
C.3	Untergruppen des Constant Score	26
C.4	Subgruppenanalyse	27
C.5	Komplikationen	38
D	DISKUSSION	40
D.1	Vergleich der Ein- und Zwei-Anker-Technik	40
D.2	Klinisches Gesamtergebnis nach SLAP-Refixierung	41

D.3	Subgruppen	45
D.4	Komplikationen	54
E	ZUSAMMENFASSUNG	56
F	LITERATURVERZEICHNIS	58
G	ANHANG	63
	DANKSAGUNG	
	LEBENS LAUF	

Abkürzungsverzeichnis:

AC-Gelenk:	Akromioclavikulargelenk
CS:	Constant Score
CT:	Computertomographie
DASS:	Double anchor single suture
LBS:	Lange Bizepssehne
MRT:	Magnetresonanztomographie
RMR:	Rotatorenmanschettenruptur
SADS:	Single anchor double suture
SAS:	Subakromiales Schmerzsyndrom
SLAP-Läsion:	Superior labrum anterior posterior Läsion
TRCP:	Trans rotator cuff portal

A Einleitung

A.1 Definition der „Superior Labrum Anterior and Posterior Lesion“

Verletzungen des oberen Labrum-Ligament-Komplexes sind eine häufig anzutreffende Pathologie des Schulterpatienten. Erstbeschreiber einer Verletzung des superioren, anterioren Labrums war Dr. James Andrews [1] 1985 in einer Gruppe von professionellen Überkopfsportlern. Snyder et al. [53] erweiterten diese 1990 um die posteriore Komponente und definierten das heute gebräuchliche Akronym der „SLAP-Läsion“. Dieses steht für „superior labrum anterior posterior lesion“. Die SLAP-Läsion stellt mit einer Erstbeschreibung vor 26 Jahren im Gegensatz zu altbekannten Pathologien des Schultergelenkes wie der Instabilität oder der RMR eine junge Verletzung dar. Verletzungen der Bizepssehne werden in den letzten Jahren in zunehmender Häufigkeit diagnostiziert und erfolgreich therapiert [30].

A.2 Anatomie des Kapsel-Labrum-Ligament-Komplexes

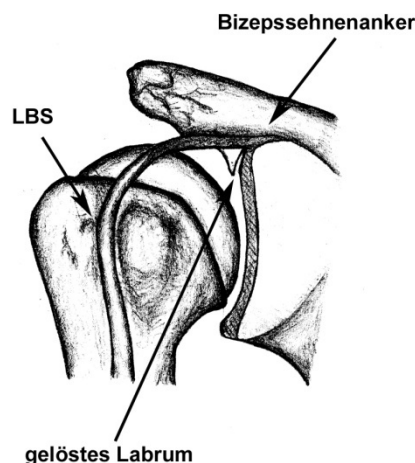


Abbildung A-1: Anatomie der langen Bizepssehne (nach eigener Zeichnung)

Die lange Bizepssehne durchzieht das Schultergelenk und inseriert intraartikulär am Tuberculum supraglenoidale, wobei einige Fasern in unterschiedlicher Ausprägung in das superiore Labrum einstrahlen können. In anatomischen Studien an Leichenschultern konnten Vangsness et al. [57] und Barthel et al. [3] makroskopisch wie mikroskopisch zeigen, dass die Stabilität verleihenden Fasern der langen

Bizepssehne am Tuberculum supraglenoidale inserieren, während die in das Labrum ziehenden Zügel primär der Formgebung dienen. Vangsness et al. [57] unterscheiden vier Typen der Insertion der langen Bizepssehne am oberen Glenoid: Bei Typ I inseriert die Sehne vollständig am posterioren Labrum. Bei Typ II dominiert die posteriore Insertion, sie inseriert jedoch zusätzlich in geringerem Maße anterior. Typ III ist gleichmäßig im anterioren und posterioren Labrum verankert. Typ IV hingegen ist überwiegend im anterioren Labrum verankert. Cooper et al. [19] untersuchten 1992 die vaskuläre Versorgung des Labrum. Sie zeigten, dass der antero-superiore Labrum-Ligament-Komplex im Vergleich mit dem restlichen Labrum mindervaskularisiert ist und so ein eingeschränktes Heilungsvermögen zeigt [19]. Im Bereich des Labrum-Ligament-Komplexes der Schulter finden sich zahlreiche anatomische Normvarianten, deren Kenntnis und Differenzierung eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Schulterchirurgie darstellt. Am häufigsten, von Smith et al. [51] mit einer Häufigkeit von 73% beschrieben, findet sich sublabral ein meniskoider Recessus unterschiedlicher Ausprägung. Dieser muss von einer pathologischen Ablösung des Labrums unterschieden werden. Bereits Snyder et al. [53] beschrieben im superioren anterioren Labrum das sublabrale Foramen. Dieses stellt eine physiologische Ablösung des Labrums in der 1-Uhr- Position dar und findet sich in der Literatur mit einer Häufigkeit von 10 bis 19% [61]. 1994 beschrieben Williams et al. [61] erstmals den Buford-Komplex. Es handelt sich um eine Normvariante, die sich in etwa 1,5% aller Arthroscopien findet [61]. Der Buford-Komplex beschreibt die Kombination aus fehlendem Labrum superior anterior mit einem strangartig ausgebildeten, medialen glenohumoralen Ligament (in der Literatur: „cord-like MGHL“), welches nach kabelartigem Verlauf im Bizepssehnenanker oder knöchern in das Glenoid inseriert.

A.3 Klassifikation der SLAP-Läsion

Snyder et al. [53] definierten 1990 die heute gebräuchlichste Einteilung der SLAP-Läsion in vier Typen [14].

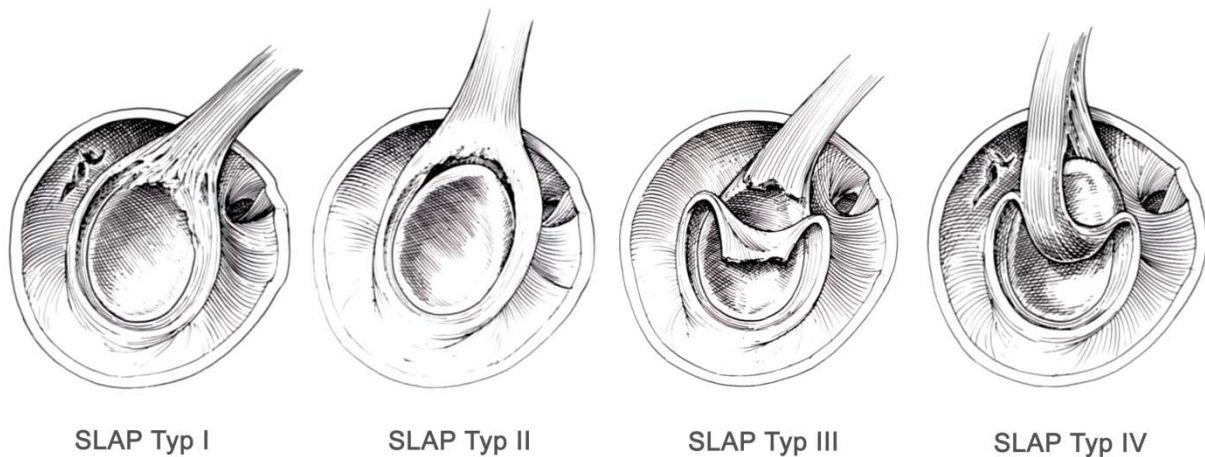


Abbildung A-2: Klassifikation der SLAP-Läsion nach Snyder [53]

- Typ I:** Auffaserung des Bizepssehnenankers und des superioren Labrums. Keine Ablösung des Bizepssehnenankers, keine Instabilität.
- Typ II:** Ablösung des Bizepssehnenankers und des superioren Labrums vom Glenoid. Instabilität des Bizepssehnenankers.
- Typ III:** Korbhenkelriss des superioren Labrums. Stabiler Bizepssehnenanker.
- Typ IV:** Ablösung des Bizepssehnenankers kombiniert mit einem Längsriss der Bizepssehne. Korbhenkelartiges Einschlagen des instabilen Labrum-Bizepssehnenanker-Komplexes.

Seither finden sich in der Literatur zahlreiche Erweiterungen dieser Einteilung. Diese beschreiben die Kombination einer klassischen SLAP-Läsion mit einer erweiterten Verletzung des Labrum-Ligament-Komplexes. Maffet et al. [35] erweiterten 1995 die klassische Einteilung der SLAP-Läsion um die Typen V bis VII. Es handelt sich hierbei um Kombinationsverletzungen einer klassischen SLAP-Läsion mit einer vorderen Instabilität. Die SLAP-V-Läsion entspricht der Kombination einer SLAP-II-Läsion mit einer Bankartverletzung. Der Einriss im Labrum superior anterior ist nach kaudal anterior erweitert. Die SLAP-VI-Läsion entspricht einem anterior oder posterior instabilen Labrumklappen mit oberflächlicher Ablösung der Bizepssehne. Bei der SLAP-VII-Läsion setzt sich der Riss in den Ansatz des MGHL fort und schwächt dessen Funktion. Burkhart und Morgan [10] unterteilen in ihrer Arbeit die SLAP-II-

Läsion nach dem Ort der Hauptinsertion der LBS weiter in Unterklassen. Eine SLAP-Typ II-A inseriert überwiegend posterior in das Labrum. Eine Typ II-B inseriert vorwiegend anterior, eine Typ II-C entspricht einer gleichmäßigen Verankerung im anterioren wie posterioren superioren Labrum.

A.4 Klinik der SLAP-Läsion

A.4.1 Symptomatik und Begleitpathologien

Patienten mit SLAP-Läsionen stellen sich in der Mehrheit der Fälle mit unspezifischer und sehr unterschiedlicher Klinik vor. Zumeist wird ein unbestimmter Schulterschmerz beklagt, der bei Überkopftätigkeit extreme Ausmaße annehmen kann. Weitere häufig in Kombination geäußerte Beschwerden sind Schwäche im Bereich der Schulter, Schultersteife, nächtlicher Schmerz nach Schlaf auf der Schulter sowie Instabilitätsgefühl. Seltener wird über Blockieren, Schnappen und Klicken im Schultergelenk berichtet. Die Vielgestaltigkeit der Symptomatik ist unter anderem auf häufige und zahlreiche Begleitpathologien zurückzuführen. Diese erschweren die Diagnose einer SLAP-Läsion. So findet sich in der Mehrheit der Fälle keine isolierte SLAP-Läsion, häufiger ist die Kombination einer SLAP-Läsion mit zusätzlichen Pathologien im Schultergelenk [14;52]. Kim et al. [31] zeigten, dass in der Altersgruppe vor und nach Vollendung des 40. Lebensjahres Begleitverletzungen in unterschiedlicher Häufigkeit auftreten. Im Patientenkollektiv vor Vollendung des 40. Lebensjahres findet sich vorwiegend die Kombination mit einer Bankartverletzung. Nach abgeschlossenem 40. Lebensjahr stellt eine Rotatorenmanschettenruptur die häufigste Begleitverletzung dar [31]. Weitere Begleitpathologien lassen sich unter dem Begriff des subakromialen Schmerzsyndromes subsumieren. Hier findet sich häufig eine Impingement-Symptomatik, eine Bursitis subakromialis sowie Tendinosis calcarea. Die Symptomatik dieser Begleitverletzungen kann das Beschwerdebild der Labrum-Ligament-Verletzung verschleiern und verzögert so eine frühzeitige Diagnose. In einigen Fällen besteht zum Zeitpunkt der Diagnose der SLAP-Läsion bereits ein chronischer Schulterschmerz.

A.4.2 Diagnostik der SLAP-Läsion

A.4.2.1 Basisdiagnostik

In der Basisdiagnostik werden degenerative und traumatische Pathologien des Schultergelenkes untersucht. Die Diagnose einer SLAP-Läsion ist erst nach Ausschluss häufiger Pathologien als Differentialdiagnose zu stellen. Die Basisdiagnostik basiert auf einer sorgfältigen Anamnese mit gezieltem Augenmerk auf Traumata in der Vorgeschichte, in Kombination mit einer körperlichen Untersuchung. Im Rahmen der körperlichen Untersuchung finden unter anderem die unter A.4.2.2 erwähnten klinischen Tests Verwendung. Die hierbei erhobenen Befunde können durch eine Bildgebung ergänzt werden. Die Sonographie stellt kosteneffizient und sofort verfügbar die Weichteile des Schultergelenkes (Rotatorenmanschette, Bizepssehne, vorhandene Ergüsse) dar und kann zur erweiterten Diagnostik durch die Magnetresonanztomographie ergänzt werden. Die Darstellung knöcherner Strukturen erfolgt mit Hilfe der Röntgendiagnostik mit konventioneller Aufnahme in mindestens zwei Ebenen. Im Rahmen spezieller Fragenstellungen besteht die Möglichkeit der dreidimensionalen Darstellung mit Hilfe der Computertomographie.

A.4.2.2 Klinische Tests

In der Literatur finden sich zahlreiche Tests in der Diagnostik der SLAP-Läsion. Zunächst stellte O'Brien et al. [41] 1998 mit dem „active compression test“ vielversprechende Ergebnisse im Bereich der Sensitivität (bis zu 100%) und Spezifität (bis zu 98,5%) vor [41]. Diese erstmalig berichtete, ausgezeichnete Sensitivität und Spezifität der klinischen Tests konnte in Folgestudien nicht bestätigt werden [25]. Ebinger et al. [21] stellten 2008 den „Supine Flexion Resistance Test“ zur Diagnostik der SLAP-Läsion vor. Dieser erzielt eine Spezifität von 69% in der Diagnostik der SLAP-Läsion (im Vergleich: O'Brien-Test 28%, Speed-Test 38% Spezifität). Nach wie vor ist die Diagnose einer SLAP-Läsion mit keinem klinischen Test oder keiner Kombination klinischer Tests mit einer zur Bildgebung vergleichbaren Sensitivität und Spezifität möglich [36;52]. Trotz eingeschränkter Sensitivität und Spezifität erweisen sich die klinischen Tests im Alltag als sehr hilfreich, um einen klinischen Verdacht zu äußern und eine weitere Abklärung in die Wege zu leiten. Sie sind unkompliziert, nicht invasiv, kostengünstig und jederzeit

durchführbar, so dass sie als wichtige Komponente in der Standarddiagnostik etabliert sind.

A.4.2.3 Bildgebung

Die Bildgebung stellt heute ein unverzichtbares Hilfsmittel in der Diagnostik des unspezifischen Schulterschmerzes dar. Bei einer Erstvorstellung sind zumeist nach Anamnese und körperlicher Untersuchung Standard-Röntgenaufnahmen der Schulter in drei Ebenen anterior-posterior, axial sowie eine Zielaufnahme des AC-Gelenkes zu empfehlen. Diese dienen dem Ausschluss von Begleitpathologien. Bei isolierter SLAP-Läsion ist ein Normalbefund zu erwarten. In der Sonographie kann schnell und kosteneffizient die Begutachtung der Bizepssehne, der Ausschluss einer ausgedehnten RMR sowie eines Gelenkergusses erfolgen. Die sonographische Darstellung von Flüssigkeit im Bereich des Sulcus bicipitalis kann im Rahmen einer Reizreaktion unter anderem auf eine SLAP-Läsion hinweisen. Die Magnetresonanztomographie ist in der nicht invasiven Diagnostik von Schulterbeschwerden unverzichtbar. Bencardino et al. [4] konnten eine Sensitivität von 89% und eine Spezifität von 91% für die Diagnose der SLAP-Läsion mit Hilfe des MRT erzielen. Das Arthro-MRT mit Gadolinium als intraartikuläres Kontrastmittel stellt die in der Schulter dominierenden Weichteile besonders gut dar und zeigt sich dem herkömmlichen MRT in der Diagnostik der SLAP-Läsion signifikant überlegen [4;47]. Unverzichtbar ist die MRT in der Diagnostik von Begleitpathologien. Das paralabrale Ganglion als Begleitpathologie der SLAP-Läsion ist ausschließlich in der MRT zu diagnostizieren und entzieht sich aufgrund seiner Lage der arthroskopischen Diagnostik.

Bei der Beurteilung aller Arten der Bildgebung im Schultergelenk ist die Kenntnis und Differenzierung der im Schultergelenk häufig anzutreffenden Normvarianten von ausgesprochener Wichtigkeit. Nicht immer ist anhand der Bildgebung eine sichere Differenzierung von tatsächlichen Pathologien möglich.

A.4.2.4 Arthroskopie

Der Goldstandard in der Diagnostik von SLAP-Läsionen ist die Arthroskopie. Sie ist unverzichtbar für die Beurteilung, Klassifizierung und Abgrenzung von Normvarianten. Die Stabilität des Bizepssehnen-Ankers kann nur durch eine Tasthakenuntersuchung im Rahmen einer Arthroskopie getestet werden.

A.4.3 Pathogenese der SLAP-Läsion

Hinsichtlich der Ätiologie von SLAP-Läsionen finden sich in der Literatur unterschiedliche Theorien. Es werden verschiedene Mechanismen zur Entstehung beschrieben. Diese lassen sich zwei Gruppen zuteilen: Die traumatische Genese, die gehäuft beim jüngeren Patienten zu finden ist, sowie die vorwiegend im höheren Alter angetroffenen Verletzungen degenerativen Ursprungs [31]. Für die traumatisch bedingten Verletzungen des oberen Labrums können drei weitere Verletzungsmuster differenziert werden.

A.4.3.1 Die makrotraumatische Genese

Ein Sturz auf den ausgestreckten, abduzierten Arm führt durch eine kraniale Subluxation des Humeruskopfes unter Kompression zu einem Abscheren des oberen Labrums [53]. Bey et al. [5] sowie Maffet et al. [35] zeigten, dass plötzliche Zugbelastungen, wie das Auffangen eines fallenden Gegenstandes mit maximaler Bizepssehnenbelastung, eine SLAP-Läsion verursachen können.

A.4.3.1.1 Begleitverletzung der Luxation

Sehr häufig findet sich die traumatische SLAP-Läsion als Begleitverletzung einer Schulterluxation, vorwiegend nach Außenrotations-, Abduktionstrauma.

A.4.3.2 Die mikrotraumatische Genese

Einen weiteren Mechanismus, den bereits Andrews et al. [1] als Erstbeschreiber beim Werfer berichteten, stellen repetitive Mikrotraumata auf den Bizepssehnenanker dar. In der zugrunde liegenden Biomechanik vertreten die Autoren unterschiedliche Theorien. Burkhart et al. und Morgan et al. [11;12;38] bezeichnen in der Ausholbewegung des Werfers den Peel-back-Mechanismus durch ein Verdrehen des Bizepsankers als ursächlich. Jobe et al. [28] sehen die Ursache in einer erworbenen Pseudolaxität des Werfers. Walch et al. [59] beschreiben das postero-superiore Impingement der Ausholbewegung als ursächlich. Vaitl et al. [56] zeigten, dass in der Abfangbewegung des Werfers extreme Kräfte auf den Bizepssehnenanker einwirken und diesen langfristig schwächen.

A.4.4 Therapie

Der Goldstandard in der Therapie ist die endoskopische Versorgung. Eine offene Versorgung zeigt demgegenüber keine Vorteile [39]. Konservative Therapieversuche konnten sich bei der instabilen SLAP-Läsion aufgrund schlechter Langzeitergebnisse nicht bewähren [20;53]. Die verschiedenen Verletzungen des Labrum-Bizeps-Komplexes erfordern eine differenzierte Behandlung. Eine SLAP-I-Läsion wird konservativ oder durch arthroskopisches Debridement behandelt. Die SLAP-II-Läsion ist stets instabil und erfordert nach Anfrischung im Bereich des gelösten Bizepssehnenankers eine stabile Fixierung. Bei der Therapie einer SLAP-Typ-III Läsion besteht die Möglichkeit der Fixierung des losen Fragmentes, oder dessen Resektion. Die Therapie einer SLAP-IV-Läsion bedarf der Beurteilung des Bizepssehnenankers. Ist dieser instabil, sollte eine operative Fixierung erfolgen. Sind weniger als 30% der Bizepssehne betroffen, ist dieser Teil im Zuge eines Debridements zu entfernen. Bei stärkerer Beteiligung ist im Einzelfall unter Berücksichtigung von Alter, Aktivitätslevel, Begleitverletzungen sowie dem Zustand der LBS zwischen den Vorteilen einer Fixierung mit unresorbierbarem Faden und denen einer Tenodese abzuwägen [7;32]. In der Literatur werden verschiedene Techniken für die Refixierung des instabilen Bizepssehnenankers beschrieben. Yoneda et al. [62] refixierten 1991 das Labrum mit einer Klammer. Field et al. [22] berichten über eine Fixierung mittels transossärer Naht. Heute haben sich resorbierbare und nicht resorbierbare Knochenanker bewährt. Beide Varianten des Knochenankers konnten in der Praxis gute Ergebnisse erzielen [34;39;58]. Es gibt diese mit einem oder mehreren Fäden besetzt. Die verschiedenen Anker finden in unterschiedlichen Operationstechniken Verwendung. In dieser Studie wurde anfangs die Zwei-Anker-Technik („DASS“: double anchor single suture) verwendet. Es wird je ein Anker vor und einer hinter dem Abgang der langen Bizepssehne im Glenoid eingebracht. So wird der Bizepssehnenanker stabil von zwei Seiten fixiert. In der heute weit verbreiteten Ein-Anker-Technik, wie von Snyder et al. als „SADS“-Technik (single anchor double suture) beschrieben, wird ein mit zwei Fäden besetzter Anker zentral unterhalb des instabilen Bizepssehnenankers knöchern im Glenoid eingebracht [54;60]. Anschließend wird je ein Faden vor und einer hinter der langen Bizepssehne um das Labrum geführt und in Gleitknotentechnik verknötet, um unter stabiler Fixierung eine sichere Heilung zu erzielen. Im Falle eines größeren

Labrumdefektes kann die Verwendung weiterer Anker nötig werden. Diese sind in gleicher Technik einzubringen. Zusätzlich bestehende Pathologien des Schultergelenkes erfordern eine individuelle Therapie.

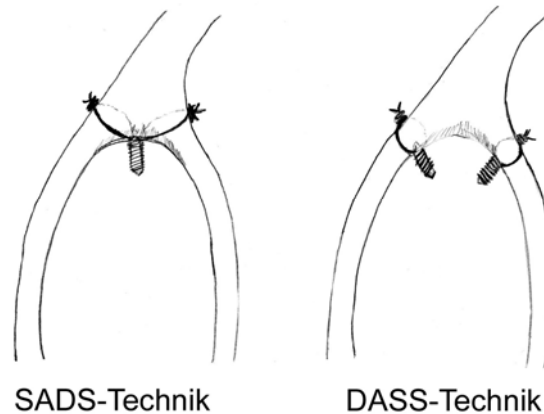


Abbildung A-3: SLAP Refixierung (nach eigener Zeichnung)

A.5 Fragestellung

Trotz zahlreicher Publikationen in den letzten Jahren ist die Datenlage zur SLAP-Läsion noch sehr lückenhaft. Zumeist sind Studien aufgrund geringer Patientenzahlen oder eines speziellen Patientenkollektives nur bedingt aussagekräftig. Diese sehr undurchsichtige Datenlage veranlasste uns, eine eigene Studie zu den Ergebnissen der endoskopisch refixierten SLAP-Läsion durchzuführen.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die klinische Gleichwertigkeit der Ein-Anker-Technik (SADS) zur Refixierung einer instabilen SLAP-Läsion im Vergleich mit der klassischen Zwei-Anker-Technik (DASS) anhand der postoperativen Schulterfunktion zu zeigen. Der Vergleich der beiden Techniken erfolgte unter Zuhilfenahme des Constant Scores als objektiven Parameter der Schulterfunktion.

Im weiteren soll diese Arbeit die durch SLAP-Refixierung postoperativ zu erzielende Schulterfunktion im Constant Score quantifizieren und den Einfluss äußerer Faktoren auf die Schulterfunktion darstellen.

B Material und Methoden

B.1 Studiendesign

In der vorliegenden monozentrischen, retrospektiven, offenen Studie wurden zwischen Februar 2000 und Juni 2006 an der Orthopädischen Klinik, König-Ludwig-Haus der Universität Würzburg, 2890 konsekutive Schulterarthroskopien analysiert. Einschlusskriterium war die arthroskopische SLAP-Refixierung. Ausgeschlossen wurden alle Patienten mit offener Refixierung. Es konnten 74 Patienten mit arthroskopischer SLAP-Refixierung in diese Studie aufgenommen werden. 70 der 74 Patienten wurden von uns postoperativ kontaktiert. Vier Patienten waren trotz intensiver Recherche nicht zu erreichen. Alle 70 Patienten wurden ausgiebig über diese Studie informiert. Alle 70 Patienten willigten in die Teilnahme ein und konnten mit einem Mindest-Follow-up von 13 Monaten bei einem durchschnittlichen Follow-up von 34 Monaten (Minimum 13 Monate, Maximum 76 Monate, Standardabweichung 12,5 Monate) nachuntersucht werden. 30 Patienten erschienen persönlich zur Nachuntersuchung an der Orthopädischen Klinik der Universität Würzburg. Weiteren 40 Patienten war eine körperliche Untersuchung aus privaten und beruflichen Gründen nicht möglich. Diese Patienten wurden telefonisch kontaktiert und die Daten per Postversand anhand eines von Böhm et al. [6] entwickelten und validierten Bogens ausgewertet.

B.2 Patientenkollektiv

70 Patienten wurden in dieser Studie nachuntersucht. Ein Patient mit SLAP-Läsionen beiderseits wurde an beiden Schultern arthroskopisch refixiert. Dieser Patient konnte mit der rechten und der linken Schulter in dieser Studie aufgenommen werden. Somit wurden 71 Schultern nachuntersucht. Im Patientenkollektiv fanden sich 15 weibliche und 56 männliche Schultern. Das durchschnittliche Patientenalter bei Operation lag bei 33,7 Jahren, mit einer Standardabweichung von 12 Jahren. Der jüngste Patient war bei Operation 17 Jahre, der älteste 62 Jahre alt.

Die 71 nachuntersuchten Schultern unterteilen sich in 61 SLAP-II-Läsionen und zehn SLAP-IV-Läsionen. Darunter finden sich elf isolierte SLAP-II-Läsionen sowie fünf isolierte SLAP-IV-Läsionen ohne weitere Pathologie.

58 Patienten (81,7%) gaben an, den rechten Arm dominant zu verwenden. Zehn Patienten (14,1%) waren Linkshänder, während drei Patienten (4,1%) angaben, beidhändig co-dominant zu arbeiten. In 44 Fällen (62%) war die dominante Seite von der SLAP-Läsion betroffen.

B.2.1 Studienablauf

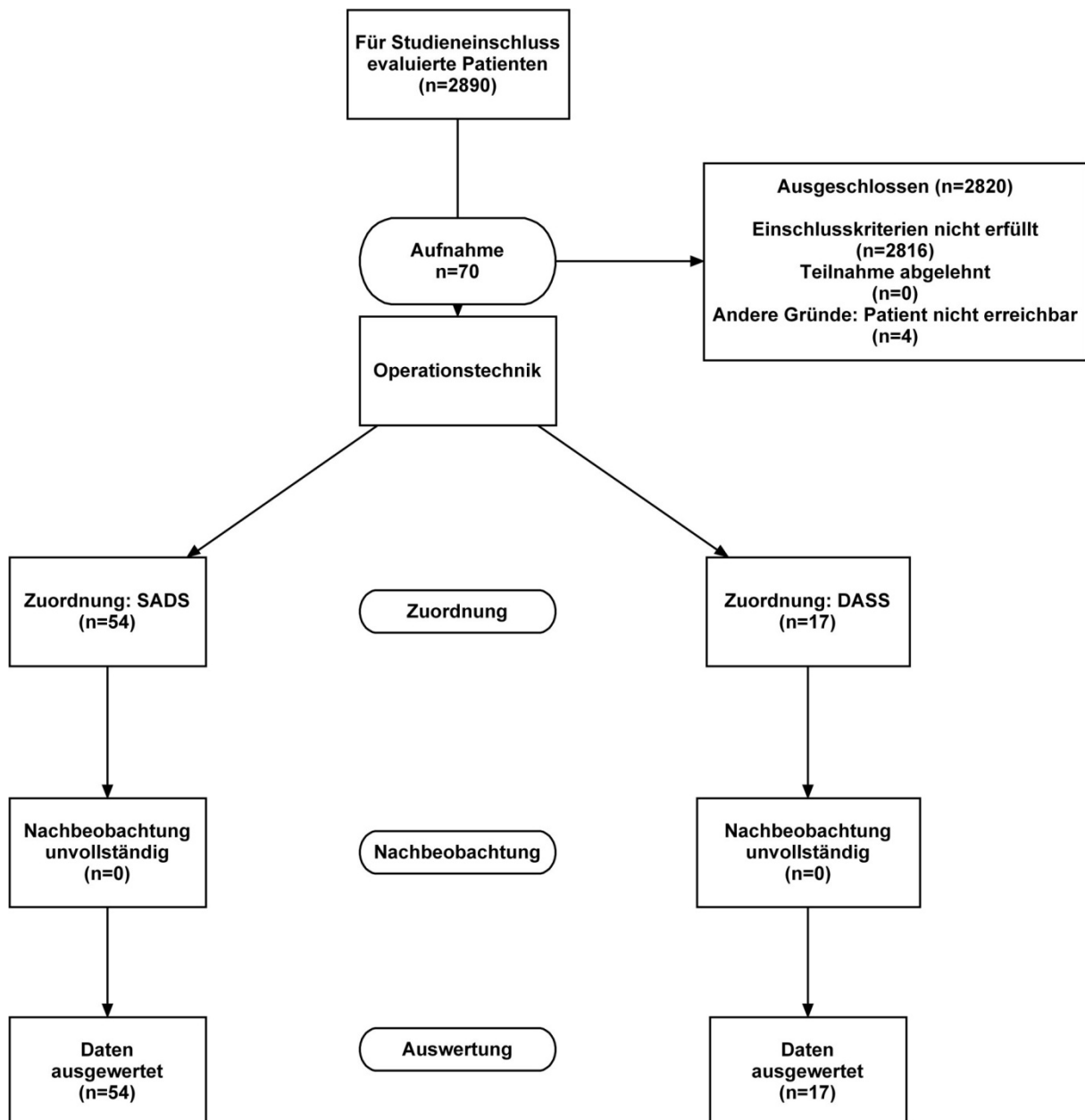


Abbildung B-1: Flussdiagramm angelehnt an das Consort Statement [37] für randomisierte, kontrollierte Studien

B.2.2 Übersicht Gesamtkollektiv

Nr.	Geschlecht	Alter	SLAP-Typ	Beleitpathologie	Seite	dominant	Trauma
1	m	47	2	ja	L	R	ja
2	f	46	2	ja	L	R	ja
3	m	49	2	ja	L	R	nein
4	m	47	2	ja	R	R	ja
5	m	49	2	ja	L	R	nein
6	m	19	2	nein	L	R	ja
7	m	32	2	ja	R	R	nein
8	f	46	2	ja	R	R	ja
9	m	39	2	ja	R	R=L	ja
10	m	36	2	ja	L	R	ja
11	f	41	2	ja	R	R	ja
12	m	30	4	nein	R	R	ja
13	m	25	2	ja	R	R	ja
14	m	41	2	ja	L	L	ja
15	f	17	2	ja	L	R	ja
16	m	20	2	ja	L	R	ja
17	f	41	2	ja	R	R	nein
18	f	34	2	ja	R	R=L	nein
19	f	30	2	ja	L	R	ja
20	m	38	2	ja	L	R	ja
21	f	24	2	ja	R	R	ja
22	m	27	2	nein	R	R	ja
23	m	36	2	ja	R	L	ja
24	m	27	2	ja	L	R	ja
25	f	29	2	nein	L	L	nein
26	f	62	4	ja	R	R	nein
27	m	55	2	ja	R	R	nein
28	f	46	2	ja	R	R=L	nein
29	m	23	2	nein	L	R	ja
30	m	62	2	ja	R	R	nein
31	m	37	2	nein	L	L	ja
32	m	28	4	ja	L	R	ja
33	m	58	2	ja	R	R	nein
34	m	18	2	ja	R	L	ja
35	f	21	2	ja	R	R	ja

Tabelle B-1: Gesamtkollektiv Teil 1

B.2.3 Fortsetzung Gesamtkollektiv

Nr.	Geschlecht	Alter	SLAP-Typ	Begleitpathologie	Seite	dominant	Trauma
36	f	21	2	ja	L	R	ja
37	m	27	2	ja	R	R	ja
38	m	24	2	ja	R	R	ja
39	f	18	2	nein	L	R	ja
40	m	22	4	ja	R	R	nein
41	m	36	2	ja	R	R	nein
42	m	43	4	nein	R	R	ja
43	m	54	2	ja	L	L	ja
44	m	44	4	nein	R	R	ja
45	f	31	2	ja	R	R	ja
46	m	48	2	ja	L	R	ja
47	m	23	2	ja	L	R	ja
48	m	19	2	ja	R	R	nein
49	m	24	2	ja	R	R	nein
50	m	21	2	nein	L	L	ja
51	m	41	2	nein	L	R	ja
52	m	18	2	nein	R	R	ja
53	m	24	4	ja	L	R	ja
54	m	39	2	nein	R	R	nein
55	m	48	2	ja	L	R	ja
56	m	30	2	ja	R	R	ja
57	m	45	4	nein	L	R	ja
58	m	51	2	ja	R	R	nein
59	m	18	2	ja	L	R	ja
60	m	25	2	ja	R	R	ja
61	m	23	2	ja	R	R	ja
62	m	25	4	nein	R	R	ja
63	m	19	2	nein	R	L	nein
64	m	33	2	ja	R	R	ja
65	m	23	2	ja	R	R	ja
66	m	23	4	ja	L	L	ja
67	m	43	2	ja	R	R	ja
68	m	23	2	ja	R	R	ja
69	m	26	2	ja	R	L	nein
70	m	37	2	ja	R	R	nein
71	m	44	2	ja	L	R	ja

Tabelle B-2: Gesamtkollektiv Teil 2

B.3 Zielvariablen

B.3.1 Hauptzielvariable

Die Hauptzielvariable dieser Studie war der Constant Score als quantifizierbare Größe der Schulterfunktion.

B.3.2 Nebenzielvariablen

Nebenzielvariablen waren die Untergruppen des Constant Scores, die anhand einer visuellen Analogskala bestimmte subjektive Patientenzufriedenheit sowie die Häufigkeit von Komplikationen.

B.4 Datenerhebung

B.4.1 Präoperativ

Die präoperativen Daten wurden den Krankenakten der stationären Aufnahme vor SLAP-Refixierung entnommen und durch die postoperative Befragung der Patienten ergänzt. Hier konnten Daten zu dem präoperativ erzielten Bewegungsumfang der Schulter, einem vorangegangenen Trauma sowie bereits präoperativ auffälligen Begleitpathologien entnommen werden.

B.4.2 Intraoperativ

Die Diagnose einer SLAP-Läsion ist meist erst durch eine diagnostische Arthroskopie zu sichern. Die Operationsberichte stellen für diese Arbeit eine zentrale Informationsquelle dar. Der Einschluss in diese Studie erfolgte anhand von Diagnose und Operationstechnik. Diese waren als zentrale Information dem Operationsbericht zu entnehmen. Jeder Operationsbericht wurde auf die verwendete Technik bei Refixierung, sowie auf die Art und Anzahl der verwendeten Knochenanker analysiert. Weitere wichtige Informationen waren der Operateur, das Operationsdatum, diagnostizierte Begleitpathologien sowie intraoperative Komplikationen.

B.4.3 Postoperativ

Die postoperative Nachuntersuchung erfolgte anhand eines standardisierten Bogens (Anlage G). Wichtiger Bestandteil der Nachuntersuchung war eine ausführliche Anamnese. Spezielles Interesse galt hierbei Überkopfsportarten, beruflichen Tätigkeiten mit Schulterbelastung und vorangegangenen Traumata der Schulter. Im Rahmen der Anamnese wurden die Patienten um eine Evaluation Ihrer subjektiven Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis gebeten. Im weiteren erfolgte eine umfassende körperliche Untersuchung sowie die Erhebung der Schulterfunktion mit Ermittlung des Constant Scores.

B.4.4 Körperliche Untersuchung

Zu Beginn der körperlichen Untersuchung wurde die Schulter optisch beurteilt. Atrophien sowie hypertrophe Narben wurden dokumentiert. Nach Orientierung anhand des Nacken- und des Schürzengriffes wurde der Bewegungsumfang aktiv wie passiv, in Abduktion und Adduktion, sowie Flexion und Extension anhand der Neutral-Null-Methode mit Hilfe eines Goniometers bestimmt. Innenrotation und Außenrotation wurden in 0 Grad sowie 90 Grad Abduktion gemessen. Um eine Affektion des AC-Gelenkes zu bestimmen, wurde der AC-Gelenksdruckschmerz, der Hyperadduktionstest sowie der Painful Arc $>120^\circ$ verwendet. Zum Test auf Impingement dienten die Tests nach Hawkins/Kennedy, Jobe, Neer sowie der schmerzhafte Bogen zwischen 60 und 120 Grad. Der ventrale Apprehensionstest diente als Hinweis auf eine Instabilität. Die Bizepssehne wurde auf Druckschmerz getestet. Zur Beurteilung der Bizepssehnensymptomatik wurden der Test nach O'Brien [41], der Yergason-Test [26] sowie der Palm-up-Test [23] verwendet. Beim Test nach O'Brien versucht der Patient den innenrotierten Arm vor dem Körper in leichter Adduktion gegen den Widerstand des Untersuchenden zu heben. Bei der Durchführung des Yergason-Test wird der Arm gegen den Widerstand des Untersuchenden im Ellbogen flektiert und supiniert. Der Palm-up-Test, auch als Speed-Test beschrieben, erzeugt Stress auf die Bizepssehne, indem der leicht im Ellbogen flektierte, supinierte Arm vor dem Körper gegen den Widerstand des Untersuchers isometrisch gehoben wird. Ein dabei tief in die Schulter projizierter Schmerz kann auf eine Affektion der Bizepssehne hindeuten. Der von Ebinger et al.

[21] im Mai 2008 veröffentlichte „Supine Flexion Resistance Test“ konnte in dieser Studie keine Verwendung finden, da er zu Studienbeginn noch nicht verfügbar war. Die Durchführung dieses Tests erfordert zudem den freien Bewegungsumfang der zu untersuchenden Schulter und wäre bei einem großen Teil unserer Patienten präoperativ nicht zu erheben gewesen.

B.4.5 Constant Score

Um Behandlungsergebnisse eines solch komplexen Funktionsgebietes wie das der Schulter beurteilen und vergleichen zu können, ist man auf einen Score angewiesen. In Europa hat sich der Constant Score etabliert und wird von der europäischen Fachgesellschaft (ESSE, SECEC) seit 1992 zum standardisierten Vergleich von Behandlungsergebnissen empfohlen. Der Constant Score [18] vergibt für die Schulterfunktion maximal 100 Punkte. Es werden vier funktionelle Bereiche mit Einfluss auf die Schulterfunktion bewertet. Das subjektive Schmerzempfinden des Patienten wird mit 15, die Einschränkung in Tätigkeiten des täglichen Lebens mit 20 Punkten, der Bewegungsumfang mit 40 Punkten, sowie die vorhandene Kraft mit maximal 25 Punkten bewertet. Es nehmen so subjektive und objektive Kriterien in einem Verhältnis von 35:65 Einfluss auf den Gesamtscore. Dennoch kann die Schulterfunktion keinem definierten absoluten Wert entsprechen. Innerhalb verschiedener Rassen, innerhalb der Geschlechter und nicht zuletzt auch innerhalb des Lebens einer gesunden Schulter sind sehr unterschiedliche Werte für die Schulterfunktion zu ermitteln. Um dem gerecht zu werden, findet in dieser Arbeit auch der alters- und geschlechtsadaptierte Constant Score Verwendung [24]. Der alters- und geschlechtsadaptierte Constant Score setzt den erreichten Score ins Verhältnis zu einer nach Alter und Geschlecht identischen Vergleichsgruppe mit gesunder Schulterfunktion, und macht die Ergebnisse des Constant Scores unterschiedlicher Alters- und Geschlechtsgruppen vergleichbar. Noch weiter geht der kraftadaptierte, alters- und geschlechtskorrigierte Constant Score [24], der auch die Kraft im Verhältnis zu einer Vergleichsgruppe beurteilt. Die Kraft wurde in dieser Studie mit Hilfe eines speziell für die Erhebung des Constant Scores entwickelten Nottingham Myometers (MECMESIN, Broadbridge Heath, West Sussex, GB) bestimmt. Der Patient hält den gestreckten Arm in 30 Grad Anteversion, 90 Grad Abduktion, in Verlängerung der Skapularebene. Die Kraftmessung erfolgte mittels

einer Schlinge auf Höhe des Handgelenkes. Im Fall, dass diese zur Kraftmessung nötige Position vom Patienten nicht zu erreichen war, wurde ein Wert von 0 Punkten vergeben. Pro erreichtes englisches Pfund Abduktionskraft (0,4536 kg) ist ein Punkt zu vergeben. Maximal zu erreichen sind 25 Punkte. Patienten, denen es persönlich nicht möglich war, zur ärztlichen Nachuntersuchung im König-Ludwig-Haus zu erscheinen, wurden anhand des von Boehm et al. [6] zur Selbsterhebung des Constant Scores validierten Bogens nachuntersucht.

Schmerz	Visuelle Schmerzskala	0 Punkte = stärkster Schmerz 15 Punkte = kein Schmerz	15
Aktivität des täglichen Lebens	Arbeitsfähigkeit	0 Punkte = voll 2 Punkte = zur Hälfte 4 Punkte = nicht gegeben	20
	Freizeitaktivität	0 Punkte = voll 2 Punkte = zur Hälfte 4 Punkte = nicht gegeben	
	Schlaf	2 Punkte = ungestört 1 Punkt = z. T. gestört 0 Punkte = stark gestört	
	schmerzlose Erreichbarkeit	10 Punkte = Überkopf 9 Punkte = Scheitel 6 Punkte = Nacken 4 Punkte = Xiphoid 2 Punkte = Gürtellinie	
Beweglichkeit	Anteversion	10 Punkte = 151-180° 8 Punkte = 121-150° 6 Punkte = 91-120°	40
	Abduktion	4 Punkte = 61-90° 2 Punkte = 31-60° 0 Punkte = 0-30°	
	Außenrotation	Je 2 Punkte = Hand am Hinterkopf mit Ellbogen nach vorne / hinten Hand auf dem Scheitel mit Ellbogen nach vorne /hinten Volle Elevation vom Scheitel aus	
	Innenrotation	Je 2 Punkte = Handrücken auf Außenseite des Oberschenkels / Gesäß / lumbosacraler Übergang / L3 / Th12 /den Schulterblättern	
Kraft	Mecmesin Myometer	1 Punkte je englisches Pfund	25

Tabelle B-3: Punktevergabe des Constant Score

B.4.6 Untersuchungsbogen

Die postoperative Nachuntersuchung der Patienten erfolgte anhand eines standardisierten Bogens (Anlage G). Von jedem Patienten wurden allgemeine Fragen zur Schulterbelastung in Hobby, Beruf und Sport beantwortet. Zudem wurden vorangegangene Traumata, Begleitpathologien und Voroperationen dokumentiert. Spezielles Interesse galt den perioperativen Komplikationen. Um die Schulterfunktionalität im Alltag beurteilen zu können, waren von allen Patienten prä- und postoperativ elf Fragen zu Beschwerden bei Schulterbelastung im täglichen Leben zu beantworten. Alle Patienten wurden auf einer 4-stufigen Skala um ihre subjektive Einschätzung der Funktionsfähigkeit der Schulter, der Verbesserung der Schmerzen, dem postoperativen Verhalten der Schulter beim Sport sowie der Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis gebeten.

B.4.7 Apparative Diagnostik bei Nachuntersuchung

Bei allen 30 Patienten, die wir im König-Ludwig-Haus nachuntersuchen konnten, wurde vor Untersuchung routinemäßig eine Sonographie zur Beurteilung der Rotatorenmanschette durchgeführt. Bestanden keine Kontraindikationen, wurden Röntgenaufnahmen in drei Ebenen angefertigt.

B.5 Therapie

B.5.1 Präoperative Untersuchungen

Alle Patienten erhielten präoperativ eine Ultraschalluntersuchung des Schultergelenkes zur Beurteilung der Rotatorenmanschette, sowie zum Ausschluss eines Gelenkergusses. In allen Fällen, in denen uns keine aktuellen Röntgenaufnahmen des Schultergelenkes in drei Ebenen vorlagen, wurden diese von uns erstellt und beurteilt.

B.5.2 Operationstechnik

B.5.2.1 Allgemeines Operationssetup bei arthroskopischer SLAP-Refixierung

Der Patient wird in ungestörter Intubationsnarkose in halbsitzender Beach-chair-Position gelagert, um so bei Bedarf in ein offenes Vorgehen wechseln zu können. Eine Interscalenus-Blockade dient der postoperativen Schmerztherapie. Der Kopf des Patienten wird mit Hilfe einer Folie in Neutralstellung am Kopfteil fixiert. Zu Beginn erfolgt eine Narkoseuntersuchung beider Schultern. Es wird unter Muskelrelaxation mittels glenohumeraler Translation auf Instabilität getestet, sowie der vorhandene Bewegungsumfang bestimmt. Anschließend erfolgt eine mehrfache Hautdesinfektion des Operationsgebietes und das sterile Abdecken. Der Zugang zum Glenohumeralgelenk erfolgt über das dorsale Standardportal, 2-3 cm inferior sowie 1-2 cm medial des posterolateralen Akromionneckes. Eine eingangs durchgeführte, standardisierte diagnostische Arthroskopie dient der Verifizierung der präoperativen Diagnose, Feststellung von Typ und Ausmaß der Läsion sowie dem Ausschluss von Begleitpathologien. In der SADS-Technik erfolgt der weitere Zugang über ein antero-superiores Arbeitsportal lateral des Coracoids. Hierbei empfiehlt sich die Probepunktion unter arthroskopischer Sicht mit einer Punktionskanüle, um eine optimale Positionierung des Zugangs zu gewährleisten. Bei Fixierung in DASS-Technik wird in gleichem Vorgehen nach Probepunktion mit Hilfe einer Punktionskanüle ein Portal im Bereich der Rotatorenmanschette erstellt (Port of Wilmington [38]). Der Zugang erfolgt 1 cm lateral und 1 cm anterior des posterolateralen Akromionneckes durch den muskulären Anteil der Supraspinatus-Sehne. Das TRCP dient der sicheren Verankerung des in DASS-Technik posterior einzubringenden Ankers. In gleicher Technik wird in beiden Operationsvarianten der dritte Zugang antero-inferior im Bereich des Rotatorenintervalles dorsal der langen Bizepssehne erstellt.

B.5.2.2 Refixierung unter Verwendung der SADS-Technik

Der Glenoidrand wird mit dem Shaver oder einer Raspel im Bereich der Knochen-Knorpelgrenze angefrischt bis kleine punktuelle Blutungen zu finden sind. So kann eine verbesserte fibroblastische Einheilung erzielt werden. Im Bereich der geplanten Anker-Insertion wird die Glenoidkante durch eine tiefere Präparation vorbereitet. Ein mit zwei Fäden besetzter Fadenanker wird in der 11 bis 12 Uhr Position (rechte

Schulter), in einem Winkel von etwa 45 Grad zur Glenoidebene im Glenoid verankert. Ist die feste Verankerung geprüft, wird die SLAP-Läsion von dorsal mit einer scharfen Faszange (Birdbeak) durchstoßen. Nachdem einer der beiden Fäden mit der scharfen Faszange aufgeladen ist, wird dieser unter dem gelösten Labrum nach dorsal heraus gezogen. Die beiden um das gelöste Labrum liegenden Fäden werden unter Zuhilfenahme eines Knotenschiebers („6. Finger“, Fa. Arthrex) unter arthroskopischer Sicht, durch mehrfache Gleitknoten stabil an der Glenoidkante fixiert. Die Rekonstruktion wird mittels Tasthakenuntersuchung auf Stabilität geprüft. Der verwendete Anker ist mit zwei Fäden besetzt, um - mit einer Knotenposition ventral und einer dorsal der langen Bizepssehne - eine stabile Fixierung zu ermöglichen. Ist bereits eine ausreichende Stabilität bei anatomisch korrekter Positionierung des Labrums erreicht, kann der Eingriff zu diesem Zeitpunkt beendet werden. Bei unzureichender Fixierung oder größerem Defekt werden in gleicher Technik weitere Anker eingebracht. Begleitpathologien werden versorgt. Nach gründlichem Spülen des Gelenkes erfolgt die Hautnaht. Die Operationswunde wird durch einen sterilen Wundverband abgedeckt.

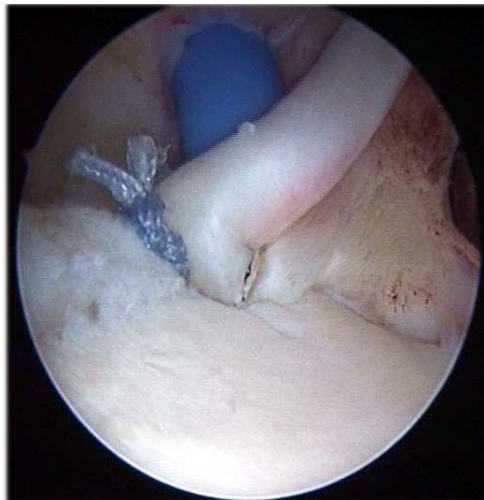


Abbildung B-2: SLAP-Refixierung in SADS-Technik bei einer 24-Jährigen (eigene Abbildung)

B.5.2.3 Refixierung unter Verwendung der DASS-Technik

Zur besseren Einheilung wird der Glenoidrand mit Hilfe des Shavers oder einer Raspel angefrischt. An den beiden Stellen der geplanten Anker-Insertion, einmal anterior und einmal posterior des Abganges der LBS, erfolgt eine tiefere Präparation. Jetzt können die mit jeweils einem Faden besetzten Anker an der vorbereiteten Glenoidkante eingebracht werden. Es empfiehlt sich, mit dem posterioren Anker zu

beginnen, da sich mit fortschreitender Operationsdauer die Sicht auf das posteriore Labrum verschlechtern kann [27]. Der erste Fadenanker wird in einem Winkel von 45° zur Pfannenebene posterior der LBS auf der Glenoidkante eingebracht und auf stabile Verankerung getestet. Das gelöste Labrum wird mit einer scharfen Faszange (Birdbeak) von dorsal perforiert. Einer der Fäden wird mit der scharfen Faszange aufgeladen und nach dorsal unter dem gelösten Labrum hindurch geführt. Die beiden das gelöste Labrum nun umfassenden Fäden werden mit Hilfe eines Knotenschiebers („6. Finger“, Fa. Arthrex) unter Sicht, durch mehrfache Gleitknoten verknüpft und fixieren so das gelöste Labrum fest im Bereich der angefrischten Glenoidkante. Das fixierte Labrum wird mit dem Tasthaken auf Stabilität geprüft. In gleicher Technik wird nun ein Fadenanker an der bereits durch tiefere Präparation vorbereiteten Stelle anterior der LBS eingebracht und so das gelöste Labrum auch anterior des Abganges der LBS stabil an der Glenoidkante fixiert. Abschließend wird die Refixierung mit Hilfe eines Tasthakens auf Stabilität geprüft. Nach ausgiebiger Gelenksspülung und Versorgung von Begleitpathologien wird der Eingriff mit Hautnaht und Wundverband beendet.



Abbildung B-3: SLAP-Refixierung bei einem Patienten in DASS-Technik (eigene Abbildung)

B.5.3 Nachbehandlung

Noch in Narkose wird dem Patienten ein Gilchrist-Verband angelegt. Dieser ist für einen Zeitraum von 6 Wochen zu tragen. In den ersten 4 Wochen erfolgt eine rein passive Beübung der Schulter im Rahmen von Pendelübungen bis 45 Grad. Ab der 4. Woche wird zunehmend aktiv assistiert beübt. Ab der 6. Woche wird dem Patienten der volle Bewegungsumfang frei gegeben. Die lange Bizepssehne soll bis zur 6. postoperativen Woche nicht aktiv beübt werden, um eine gute Einheilung des

refixierten Bizepssehnenankers zu ermöglichen. Aktive Flexion im Ellbogen sowie Supination sollen vom Patienten in dieser Zeit gemieden werden. Überkopfsport sowie Kontaktsportarten können nach 6 Monaten postoperativ wieder ausgeführt werden.

B.6 Statistik

B.6.1 Datenverarbeitung

Die Ergebnisse dieser Studie wurden anonymisiert, und die Daten kodiert mit SPSS Version 16 für Microsoft Windows verwaltet und ausgewertet.

B.6.2 Analyse metrischer Daten

Die erhobenen Daten wurden mit Hilfe des Kolmogov-Smirnov-Test auf Normalverteilung getestet. Konnte eine Normalverteilung angenommen werden, wurden die Daten mit parametrischen Tests wie dem Student T-Test analysiert. War die Normalverteilung abzulehnen, wurde als nicht-parametrischer Test der Wilcoxon Vorzeichen Rang-Test verwendet. Das Signifikanzniveau wurde bei allen Analysen mit $p < 0,05$ festgelegt.

B.6.3 Boxplot

Zur graphischen Darstellung metrisch skalierten Daten findet in dieser Arbeit der Boxplot Verwendung. Der Boxplot enthält als summarische Kenngrößen der Häufigkeitsverteilung den Median, die beiden Quartile sowie die Extremwerte. Auf einer Skala sind die Quartile waagrecht angetragen und zu einer Box vervollständigt. Die Höhe der Box entspricht dem Interquartilsabstand. Innerhalb der Box befinden sich die mittleren 50% der erhobenen Werte. Eine waagrechte, die Box unterteilende Linie kennzeichnet den Median. Die Whisker betragen maximal den 1,5-fachen Interquartilsabstand. Liegen die Werte innerhalb des 1,5-fachen Interquartilsabstandes, werden die Whisker durch die Extremwerte begrenzt. Werte, die mehr als den 1,5 fachen Interquartilsabstand vom Median entfernt liegen, sind als Ausreißer mit einem Kreis gekennzeichnet. Werte, die als extreme Ausreißer den dreifachen Interquartilsabstand überschreiten, sind in dieser Darstellung als Stern zu erkennen.

C Ergebnisse

C.1 Vergleich des Constant Scores nach SLAP Refixierung in DASS- und SADS-Technik

Diese Arbeit zeigt anhand einer vergleichbaren postoperativen Schulterfunktion im Constant Score die Gleichwertigkeit einer SLAP-Refixierung in SADS-Technik, zu einer Refixierung in DASS-Technik. Es wurden 17 Fälle (23,9 %) einer Fixierung in der DASS-Technik mit 54 Fällen (76,1 %) einer Fixierung in der SADS-Technik verglichen. Die Analyse des postoperativen Constant Scores zeigte bei Verwendung der SADS-Technik mit durchschnittlich 84,8 Punkten eine vergleichbare und nicht signifikant bessere ($p > 0,05$) postoperative Schulterfunktion als bei Verwendung der DASS-Technik mit durchschnittlich 83,2 Punkten. Präoperativ zeigte sich in den beiden Gruppen ebenfalls kein signifikanter Unterschied. Die SADS-Gruppe erzielte präoperativ durchschnittlich einen Constant Score von 34,8 im Vergleich zu einem Score von 35,1 in der in DASS- Gruppe.

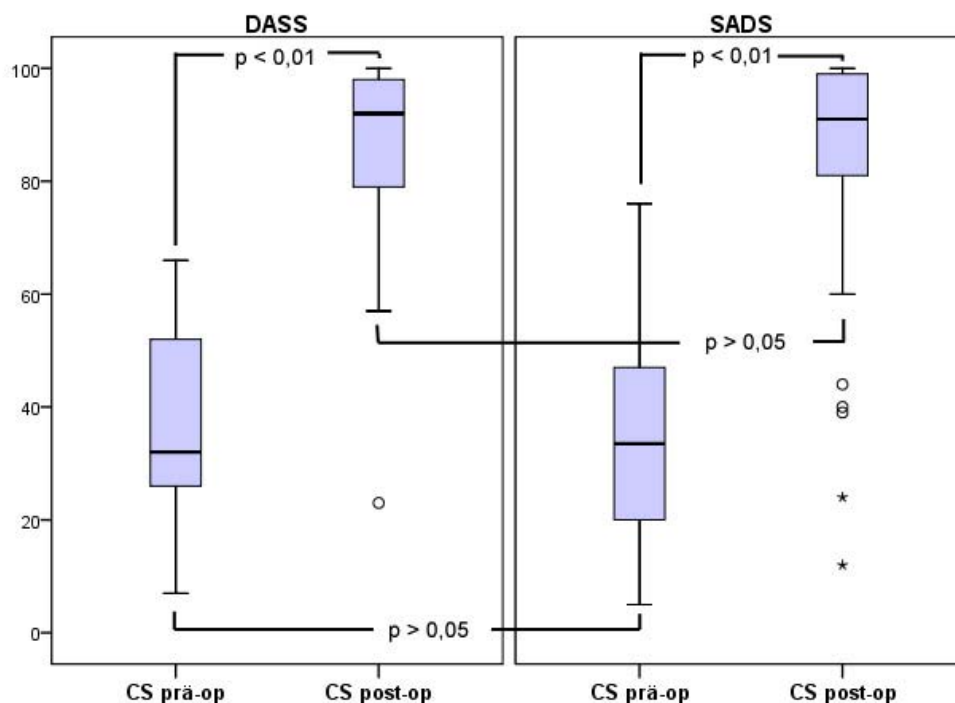


Abbildung C-1: Vergleich der SADS-Technik mit der DASS-Technik im prä- und postoperativen Constant Score

C.2 Constant Score im Gesamtkollektiv

Wir konnten eine signifikante Verbesserung ($p < 0,01$) der Schulterfunktion im Constant Score nach endoskopischer Refixierung einer SLAP-Läsion zeigen. Durchschnittlich verbesserte sich das Gesamtkollektiv durch Operation im Constant Score um 49,6 Punkte. Präoperativ wurden durchschnittlich 34,9 Punkte erzielt. Diese konnten bei postoperativer Nachuntersuchung auf 84,4 Punkte gesteigert werden. Noch kontrastreicher zeigt sich die Verbesserung im alters- und geschlechtsadaptierten Constant Score. Hier konnte eine signifikante Verbesserung ($p < 0,01$) um durchschnittlich 53,0%, von präoperativ 38,1% auf postoperativ 91,1% einer schultergesunden, alters- und geschlechtsangepassten Vergleichsgruppe dokumentiert werden. Im alters-, geschlechts- sowie kraftadaptierten Constant Score verbesserte sich das Gesamtkollektiv signifikant ($p < 0,01$) um 52,6% von präoperativ 38,4% auf 91,0% bei postoperativer Nachuntersuchung.

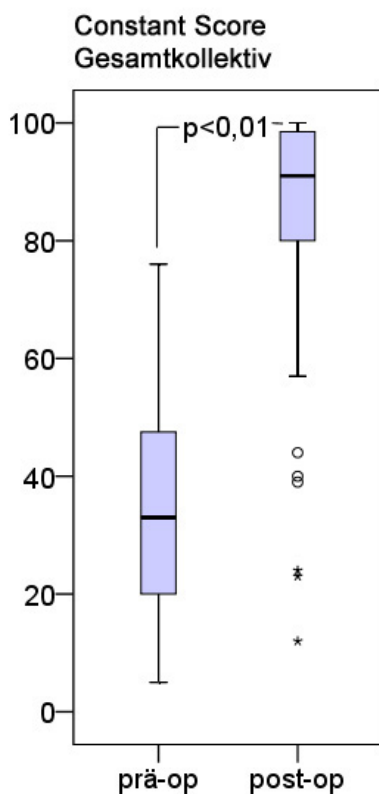


Abbildung C-2 :Constant Score Gesamtkollektiv

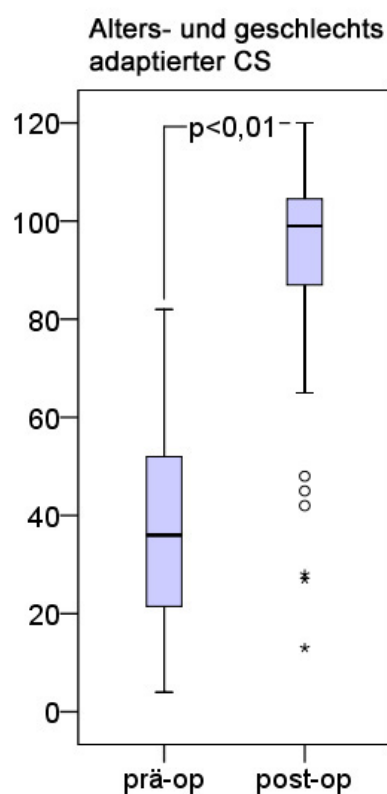


Abbildung C-3: Alters- und geschlechtsadaptierter Constant Score

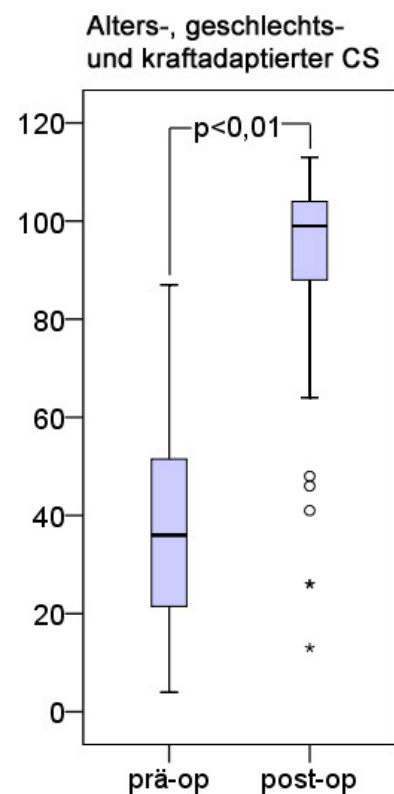


Abbildung C-4: Alters-, geschlechts- und kraftadaptierter Constant Score

C.3 Untergruppen des Constant Score

Die auf einer visuellen Analogskala von 0 bis 15 Punkten angegebenen Werte für subjektives Schmerzempfinden erzielten im Mittelwert eine signifikante Verbesserung ($p < 0,01$) um 7,4 Punkte, von präoperativ im Schnitt 5,9 Punkten auf postoperativ 13,3 Punkte. Das subjektive Aktivitätsniveau der Patienten steigerte sich im Mittelwert signifikant ($p < 0,01$) um 10,2 Punkte, von 7,1 Punkten auf 17,3 Punkte. Die Mobilität verbesserte sich im Gesamtkollektiv signifikant ($p < 0,01$) um 19,0 Punkte: Die durchschnittliche präoperative Mobilität von 15,9 Punkten konnte auf 34,9 Punkte postoperativ verbessert werden. Die gemessene Kraft verbesserte sich von präoperativ 6,0 Punkten auf postoperative 19,0 Punkte. Dies entspricht einer signifikanten Zunahme ($p < 0,01$) der Kraft im Constant Score um durchschnittlich 13 Punkte.

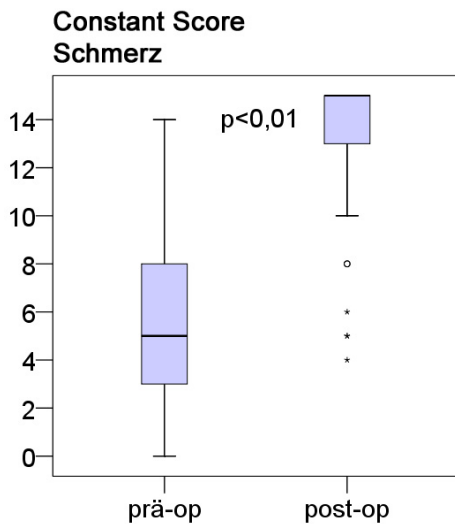


Abbildung C-5: Constant Score Schmerz

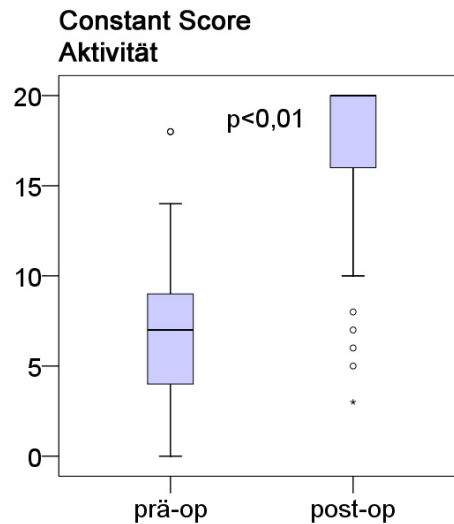


Abbildung C-6: Constant Score Aktivität

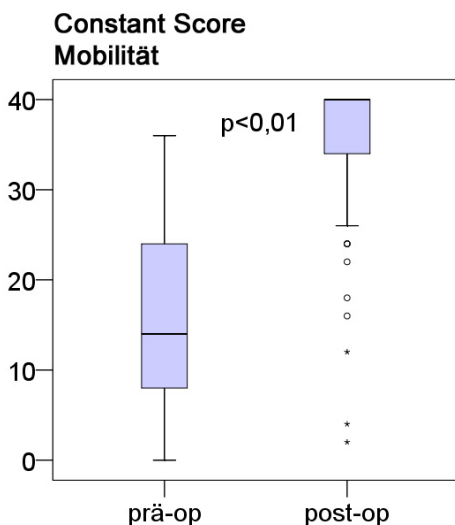


Abbildung C-7: Constant Score Mobilität

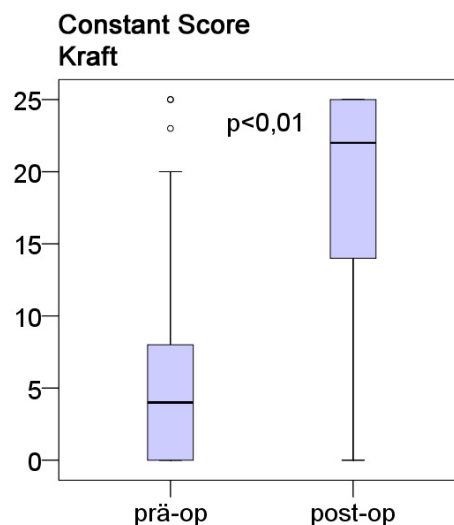


Abbildung C-8: Constant Score Kraft

C.4 Subgruppenanalyse

C.4.1 Constant Score nach SLAP-Typ

Der Vergleich der Schulterfunktion von 61 SLAP-II-Läsionen mit zehn SLAP-IV-Läsionen anhand des Constant Scores zeigte weder präoperativ noch postoperativ signifikante Unterschiede ($p > 0,05$). Der präoperative Constant Score unterscheidet sich um 4 Punkte, mit 35,4 Punkten bei der SLAP-II-Läsion und 31,4 Punkten als Ausgangswert bei der SLAP-IV-Läsion. Die SLAP-II-Läsion erzielte postoperativ durchschnittlich 83,2 Punkte, die SLAP-IV-Läsion 91,7 Punkte.

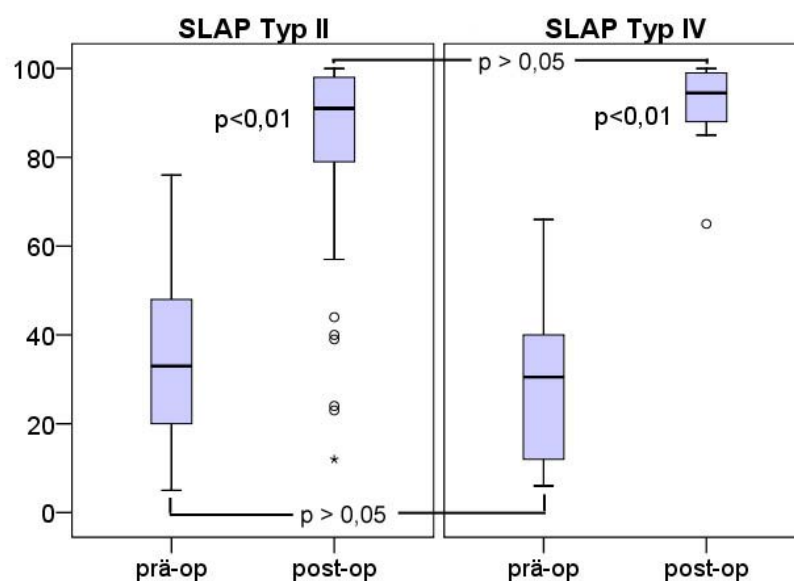


Abbildung C-9: Vergleich des Constant Scores von SLAP-II und IV-Läsion

C.4.2 Constant Score nach Anker-Typ

Zur Fixierung fanden zwei Anker-Fabrikate Verwendung. In 76,1% ($n=54$) wurden Bio-Fastak-Anker der Firma Arthrex verwendet. In 23,9% ($n=17$) Panaloc-Anker der Firma Mitek. In 66,2% ($n=47$) wurde ein Anker verwendet, in 31,0% ($n=22$) wurden zwei Anker verwendet. In 2,8% ($n=2$) waren drei Anker zur Refixierung notwendig. Die Analyse des postoperativen Constant Scores zeigt bei Verwendung eines Ankers mit 85,3 Punkten durchschnittlich eine bessere postoperative Schulterfunktion als bei Verwendung von zwei Ankern mit 82,9 Punkten. Schultern, bei denen drei Anker zur Refixierung verwendet wurden, erzielten 80,5 Punkte. Der Vergleich der Schulterfunktion bei Verwendung der unterschiedlichen Anker zeigte prä- und postoperativ keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$). 17 Patienten, bei denen ein

Panaloc Anker (Fr. Mitek) verwendet wurde, erzielten mit 83,2 Punkten im postoperativen Constant Score vergleichbar gute Werte wie die 54 Patienten mit Bio-Fastak (Fr. Arthrex) mit 84,8 Punkten.

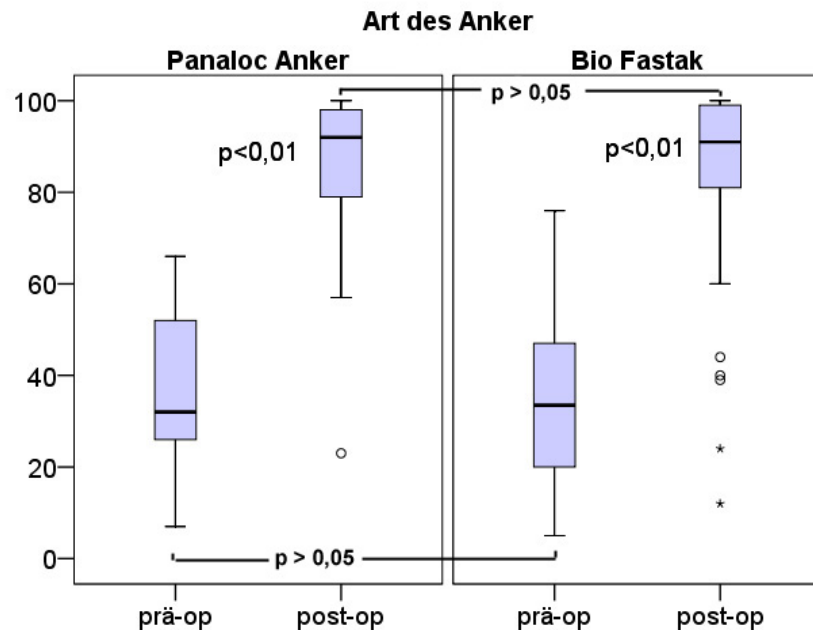


Abbildung C-10: Constant Score nach Anker-Fabrikat

C.4.3 Constant Score nach Trauma

71,8% (n=51) unserer Patienten erinnerten ein einmaliges Makrotrauma als Ursache der Schuldersymptomatik. In dieser Studie fand sich keine SLAP-Läsion nach isolierter mikrotraumatischer Genese. Präoperativ bezifferten traumatische wie atraumatische SLAP-Läsionen den selben Constant Score mit durchschnittlich 34,8 Punkten. Postoperativ fand sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) in der Schulterfunktion von Patienten mit anamnestisch atraumatischer Genese mit 85,0 Punkten und denen mit traumatischer Genese mit 84,2 Punkten.

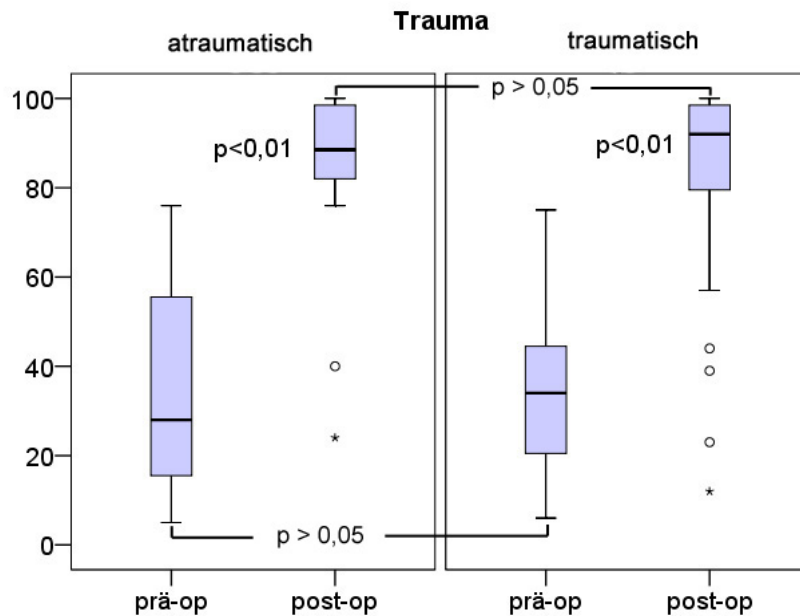


Abbildung C-11: Constant Score prä- zu postoperativ nach Trauma

C.4.4 Schulterfunktion beim Sportler

Präoperativ waren 69% (n=49) unserer Patienten regelmäßig sportlich aktiv. 47% (n=33) waren Überkopfsportler, 13% (n=9) waren aktive Leistungssportler (Schwimmer, Wakeboard-Fahrer, Ringer, Judoka, Motocross-Fahrer, Triathlet, Tischtennispieler, Handballer und Volleyballspieler). Postoperativ gaben 62% (n=44) an, regelmäßig Sport auszuüben. 32,4% (n=23) waren im Überkopfsport aktiv. 7% (n=5) waren postoperativ weiter im Leistungssport aktiv. Keiner der Leistungssportler beendete den Sport aufgrund von Schmerzen. In drei Fällen waren Luxationsereignisse im Kontaktsport für die Beendigung des spezifischen Sports verantwortlich (Handball, Judo, Ringen). Im vierten Fall hatte die Aufgabe des Leistungssports private Gründe.

Wir verglichen den Constant Score von präoperativ sportlich aktiven Patienten mit dem von Patienten ohne regelmäßige sportliche Aktivität. Dies zeigte sowohl präoperativ ($p = 0,03$), als auch postoperativ ($p = 0,03$) signifikante Unterschiede im Constant Score. Präoperativ erzielten sportliche, aktive Patienten (38,0 Punkte) einen um durchschnittlich 10,3 Punkte höheren Constant Score als Patienten ohne sportliche Aktivität (27,7 Punkte). Postoperativ erzielten Sportler (88,0 Punkte) einen um 11,6 Punkte besseren Constant Score als nicht sportlich aktive Patienten (76,4 Punkte). Leistungssportler erreichten sowohl präoperativ mit 38,6 Punkten, als auch

postoperativ mit 91,0 Punkten bessere Werte im Constant Score im Vergleich zu den Nichtsportlern.

	Sport aktiv n / (%)	Überkopfsport n / (%)	Leistungssport n / (%)
präoperativ	49 (69%)	33 (47%)	9 (13%)
postoperativ	44 (62%)	23 (32%)	5 (7%)

Tabelle C-1: Übersicht sportliche Aktivität

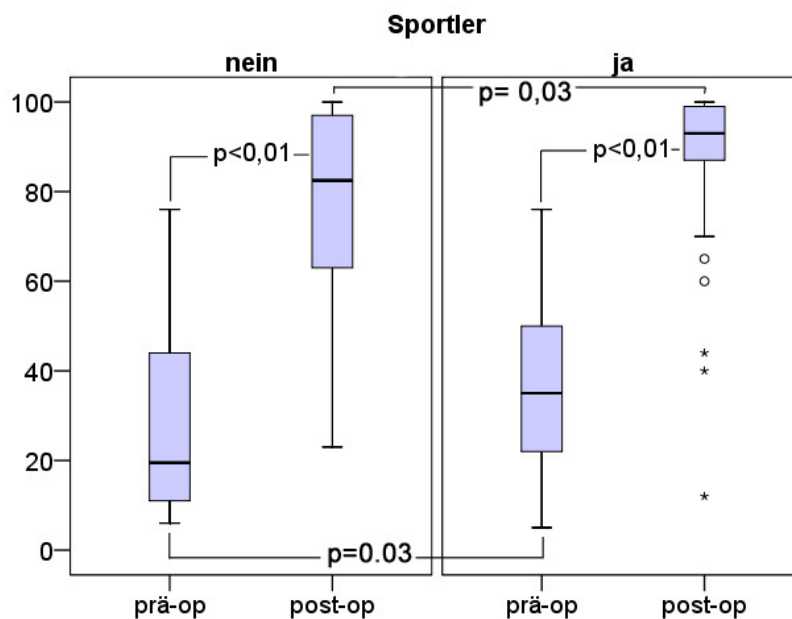


Abbildung C-12: Constant Score prä- zu postoperativ nach sportlicher Aktivität

C.4.5 Assoziierte Pathologien

Im Kollektiv der 71 nachuntersuchten Patienten fanden sich in 16 Fällen isolierte SLAP-Läsionen ohne weitere Pathologien der selben Schulter. 55 Fälle waren mit Begleitpathologien assoziiert. Am häufigsten assoziiert war in 20 Fällen das subakromiale Schmerzsyndrom. Vergleichbar häufig wurde in 19 Fällen die Bankart-Läsion diagnostiziert. Als dritthäufigste Erkrankung bestand in zehn Fällen ein Knorpelschaden, sowie in ebenfalls zehn Fällen eine Tendinitis der LBS. Seltener zu finden waren in je acht Fällen Rotatorenmanschettenrupturen sowie ein paralabrales Ganglion. Das Patientenalter der beiden häufigsten Begleitpathologien zeigt eine Differenz des Durchschnittsalters von 17,4 Jahren: Das Durchschnittsalter der Patienten mit subakromialem Schmerzsyndrom als der häufigsten Begleitpathologie betrug 46,1 Jahre. Das der Patienten mit Bankart-Läsion lag im Durchschnitt bei 28,6

Jahren. Patienten mit einem Knorpelschaden als Begleitpathologie waren durchschnittlich 31,5 Jahre alt. Patienten mit einer Tendinitis der LBS 38,2 Jahre, Patienten mit assoziierter RMR 33,2 Jahre.

C.4.6 Begleitpathologien nach SLAP-Typ

Die beiden betrachteten SLAP-Typen zeigen eine unterschiedliche Häufigkeitsverteilung der assoziierten Pathologien. Die SLAP-II-Läsion ist in 19 Fällen mit einem subakromialen Schmerzsyndrom, in 17 Fällen mit einer Bankart-Läsion, in neun Fällen mit einer Tendinitis der LBS, in sieben Fällen mit einer Rotatorenmanschettenruptur sowie in sieben Fällen mit einem Knorpelschaden kombiniert. Die SLAP-IV-Läsion zeigt hingegen eine abweichende Verteilung. Hier stellen der Knorpelschaden mit drei Fällen und die Bankart-Verletzung mit zwei Fällen die häufigeren Pathologien da, wohingegen nur ein Fall eines subakromialen Schmerzsyndroms, ein Fall einer LBS-Tendinitis und ein Fall einer Rotatorenmanschettenruptur zu finden sind.

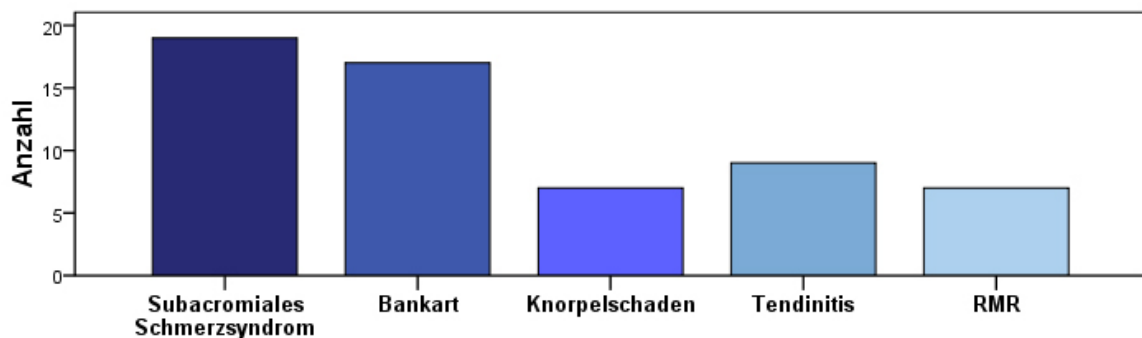


Abbildung C-13: Begleitpathologien bei SLAP-II-Läsion

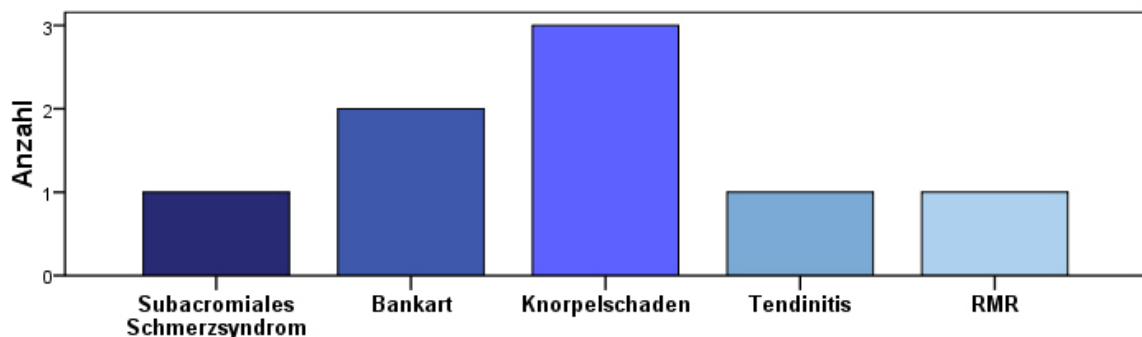


Abbildung C-14: Begleitpathologien bei SLAP-IV-Läsion

C.4.7 Einfluss von Begleitpathologien bei SLAP-Läsion auf den Constant Score

Es wurden 16 Patienten ohne zusätzliche Pathologie mit 55 Patienten mit assoziierter Pathologie der Schulter verglichen. Präoperativ erzielten Patienten ohne weitere Pathologie mit 43,3 Punkten signifikant ($p = 0,03$) bessere Werte als Patienten mit zusätzlicher Schulter-Pathologie mit 32,4 Punkten. Postoperativ verringert sich diese Differenz auf nicht signifikante ($p > 0,05$) 6,2 Punkte, mit 89,2 Punkten bei Patienten ohne weitere Pathologie und 83,0 Punkten bei zusätzlicher Pathologie der gleichen Schulter.

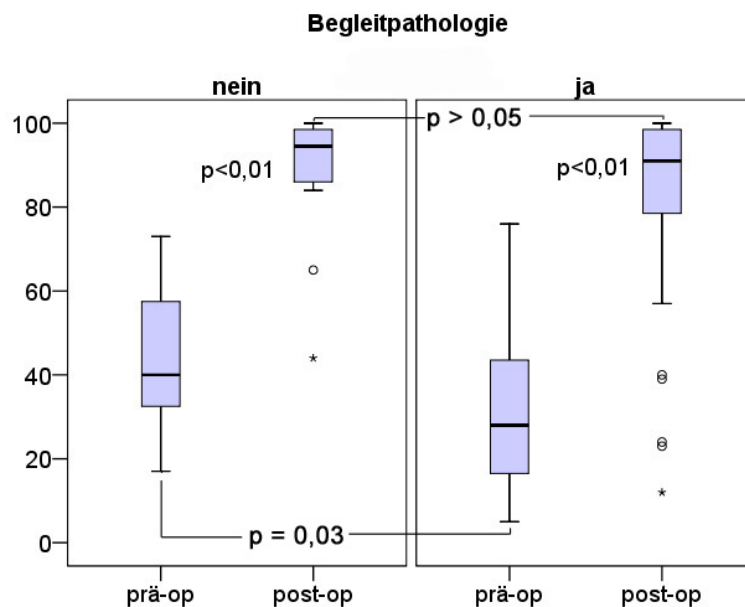


Abbildung C-15: Einfluss der Begleitpathologien auf den Constant Score

Die Subgruppe der Patienten mit subakromialem Schmerzsyndrom ($n=20$) verbesserte sich signifikant von präoperativ 31,3 Punkten auf 75,3 Punkte postoperativ. Patienten mit Bankart-Läsion ($n=19$) konnten den Constant Score von 35,3 Punkten auf 87,2 Punkte steigern. Im Kollektiv mit Diagnose eines Knorpelschadens ($n=10$) wurde der präoperative Constant Score von 29,9 Punkten auf 88,2 Punkte verbessert. Acht Patienten mit Rotatorenmanschettenrupur verbesserten sich von 35,8 Punkten auf 87,0 Punkte im Constant Score.

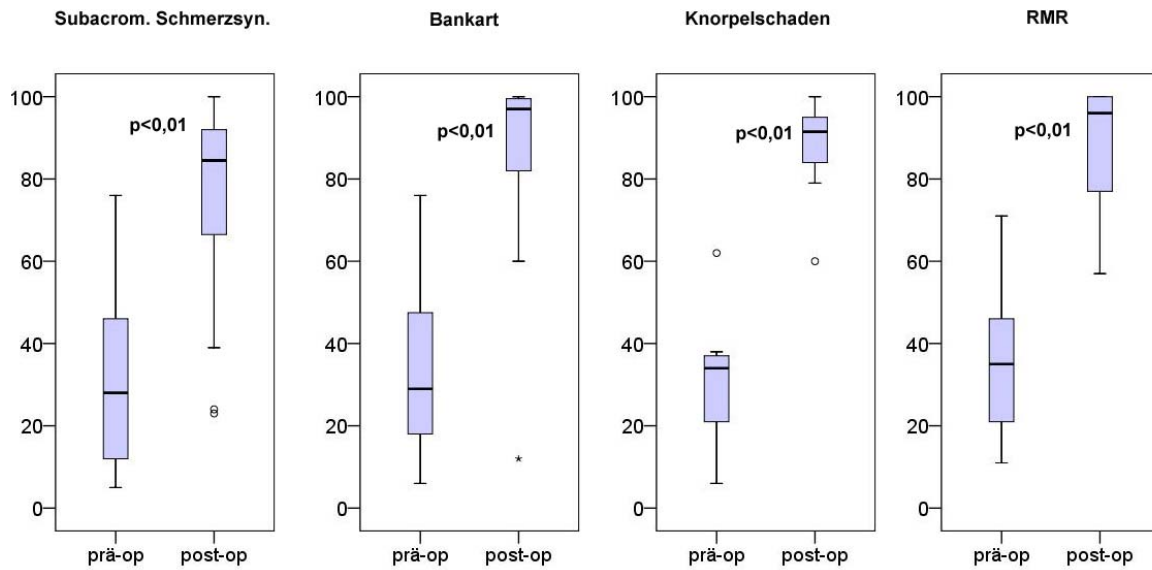


Abbildung C-16: Differenzierung der einzelnen Begleitpathologien im Constant Score

C.4.7.1 Vergleich Bankart/Knorpelschaden mit RMR

Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen der Schulterfunktion in der Subgruppe mit Instabilität mit präoperativ 34,8 Punkten und postoperativ 88,3 Punkten im Vergleich mit der Subgruppe mit Rotatorenmanschettenruptur als Begleitpathologie mit präoperativ 30,3 Punkten und postoperativ 83,8 Punkten.

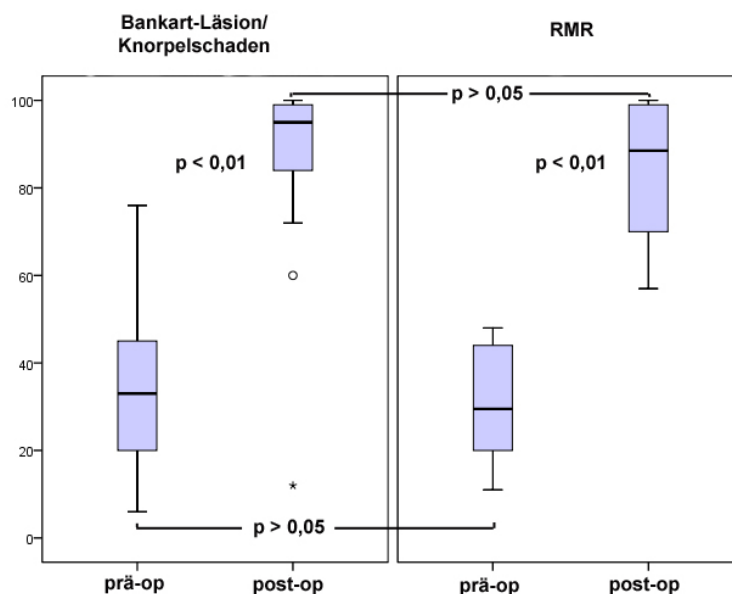


Abbildung C-17: Schulterfunktion nach Instabilität im Vergleich mit der RMR und dem subakromialen Schmerzsyndrom

C.4.7.2 Constant Score bei Tendinitis der LBS

Patienten mit intraoperativer Diagnose einer Tendinitis der langen Bizepssehne zeigten präoperativ eine (nicht signifikant) schlechtere Schulterfunktion mit 33,3 Punkten im Vergleich zu Patienten mit reizloser LBS mit 35,1 Punkten. Postoperativ hingegen stellte sich ein signifikanter Unterschied mit 75,8 Punkten in der Schulterfunktion der Patienten mit Tendinitis zu 85,8 Punkten bei Patienten ohne entzündliche Veränderungen der LBS dar.

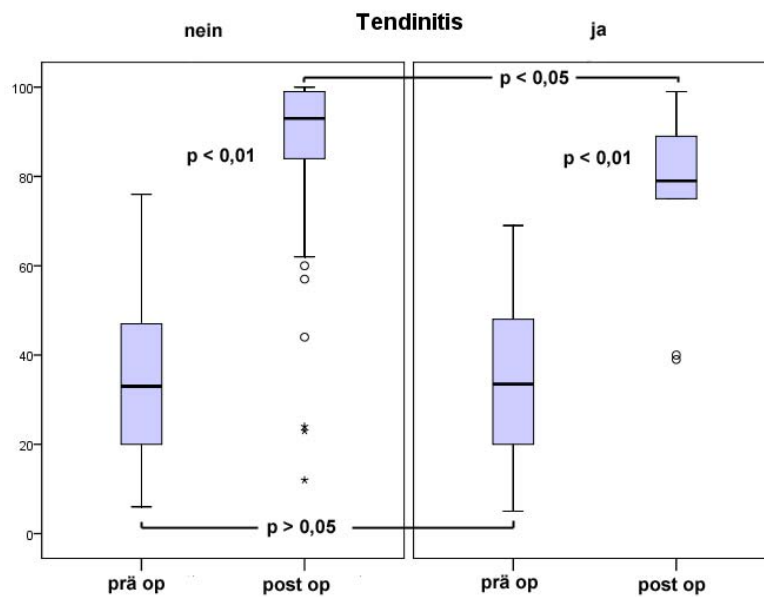


Abbildung C-18: Einfluss einer Tendinitis der LBS auf den Constant Score

C.4.7.3 Vergleich typischer Kollektive bei SLAP-Läsion

Die Schulterfunktion der Gruppe der über 40-Jährigen mit SAS konnte durch SLAP-Refixierung von 31,1 Punkten präoperativ auf 72,5 Punkte postoperativ verbessert werden. Das Vergleichskollektiv der unter 40-Jährigen mit Bankart-Läsion verbesserte sich dagegen von präoperativ 38,6 Punkten auf postoperativ 92,0 Punkte.

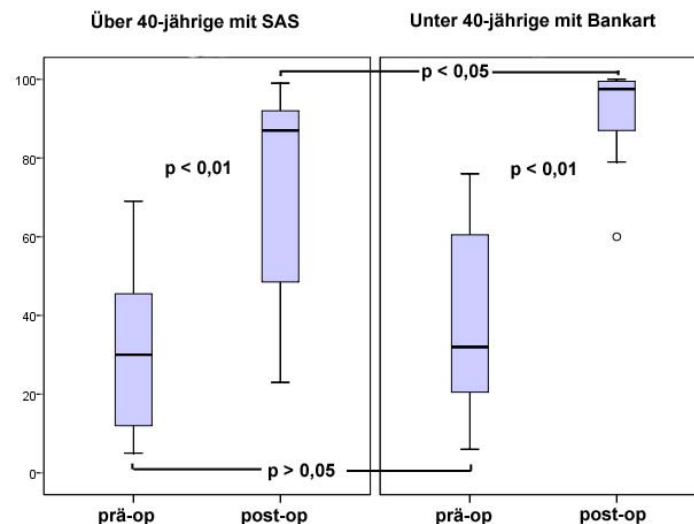


Abbildung C-19: Vergleich typischer Kollektive

C.4.8 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter bei Operation betrug in unserer Studie 33,7 Jahre. Die Altersverteilung der beiden SLAP-Typen stellte sich gleichmäßig dar. Der Altersdurchschnitt der SLAP-II-Läsion liegt mit 33,6 Jahren ein Jahr unter dem der Typ-IV Läsion mit 34,6 Jahren. Die Altersverteilung der Begleitpathologien zeigt einen deutlichen Altersunterschied zwischen Patienten mit subakromialem Schmerzsyndrom mit einem Durchschnittsalter von 46,1 Jahren und denen mit Bankart-Läsion mit einem Durchschnittsalter von 28,6 Jahren. Eine Rotatorenmanschettenruptur fanden wir in unserem Kollektiv mit homogener Altersverteilung und einem Altersdurchschnitt von 33,2 Jahren. Das Ganglion als Pathologie degenerativen Ursprungs zeigte einen Altersdurchschnitt von 36,9 Jahren. Präoperativ sportlich aktive Patienten waren mit durchschnittlich 30,7 Jahren in dieser Studie 9,7 Jahre jünger als Patienten, die keiner sportlichen Betätigung nachgingen (40,4 Jahre). Die Leistungssportler stellten mit 25,6 Jahren das jüngste sportliche Kollektiv in dieser Studie.

C.4.9 Einfluss des Alters auf den Constant Score

Wir verglichen die Altersgruppe der „Unter-40-Jährigen“ mit der Gruppe nach Vollendung des 40. Lebensjahres. Die „Unter-40-Jährigen“ erzielten mit 38,3 Punkten präoperativ einen um 10,3 Punkte höheren Constant Score als die Gruppe der „Über-40-Jährigen“ mit 28,0 Punkten. Postoperativ steigerte sich diese Differenz auf 12,8 Punkte. Die Gruppe der „Unter-40-Jährigen“ erreichte durchschnittlich 88,7 Punkte, die „Über-40-Jährigen“ erzielten 75,8 Punkte. Auffällig war eine große Streuung des postoperativen Constant Score bei den „Über-40-Jährigen“.

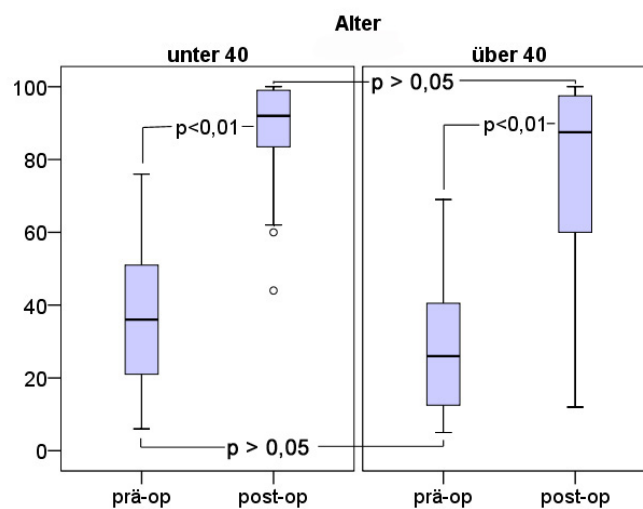


Abbildung C-20: Vergleich der Altersgruppen im Constant Score

C.4.10 Subjektive Ergebniszufriedenheit

Alle 71 Patienten wurden postoperativ zu ihrer subjektiven Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis befragt. 44 Patienten (62,0%) gaben an, „sehr glücklich“ über das Ergebnis zu sein. 13 Patienten (18,3%) waren „glücklich“ mit dem Ergebnis. Zwölf Patienten (16,9%) gaben an, vom Ergebnis „enttäuscht“ zu sein. Zwei Patienten (2,8%) bezeichneten sich als „unglücklich“ über das Operationsergebnis.

Zum subjektiven Schmerzempfinden befragt gaben 46 Patienten (64,8%) an, der Schmerz habe sich durch die Operation stark verbessert. 18 Patienten (25,4%) erfuhren durch die Operation eine Verbesserung der Schmerzen. Vier Patienten (5,6%) empfanden die Schmerzen durch die Operation subjektiv als unverändert. Drei Patienten (4,2%) beklagten eine Zunahme der Schmerzen.

Zum Verhalten der operierten Schulter beim Sport gaben 30 Patienten (42,3%) an, sie verhalte sich wie vor der Erkrankung, 13 Patienten (18,3%) empfanden eine leichte Verbesserung der Schulterfunktion durch die Operation. Acht Patienten (11,3%) konnten keinerlei Verbesserung der Schulter beim Sport feststellen. Bei zwei Patienten (2,8%) verschlechterte sich die Schulterfunktion beim Sport durch die Operation. 20 Patienten (28,2%) gaben an, keinerlei Sport zu treiben.

Die subjektive Funktionsfähigkeit sahen 43 Patienten (60,6%) als stark verbessert, 19 (26,8%) als verbessert, vier (5,6%) als unverändert und fünf Patienten (7,0%) als verschlechtert an.

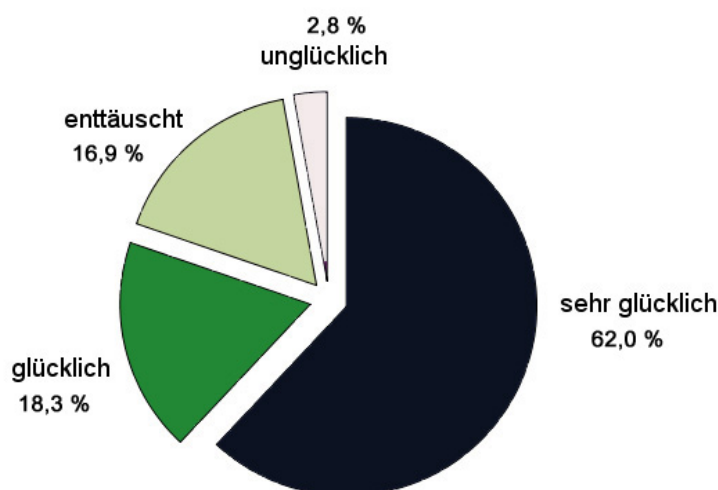


Abbildung C-21: Übersicht subjektive Patientenzufriedenheit

C.5 Komplikationen

Intra- und perioperativ ereigneten sich bei keiner der 71 Refixierungen Komplikationen. In acht Fällen (11,2%) waren postoperative Komplikationen aufgetreten. In sechs Fällen (8,4%) war eine Nachoperation indiziert. Vier Patienten (5,6%) entwickelten postoperativ eine sekundäre Schultersteife. Drei Patienten (4,2%) entwickelten postoperativ sekundäre Bizepssehnenveränderungen. Ein Patient (1,4%) erlitt ein erneutes Trauma der operierten Schulter und bedurfte einer erneuten operativen Versorgung. Die genannten Fälle (im folgenden als Patient I-VIII bezeichnet) sollen hier kurz einzeln aufgezeigt werden.

Patienten I-IV

Die Patienten mit postoperativer Diagnose einer sekundären Schultersteife wurden zunächst alle einer konservativen Therapie mit Krankengymnastik unterzogen. Patient I und II profitierten von der konservativen Therapie und konnten anschließend den vollen Bewegungsumfang wieder erreichen. Hier konnte die Therapie beendet werden. Bei Patient III und IV bestand nach erfolgloser konservativer Therapie die Indikation zur arthroskopischen Arthrolyse mit Bridenlösung. Bei Patient IV wurde bei gleichzeitiger Tendinitis der LBS zusätzlich eine Tenotomie mit Tenodese durchgeführt. Patient I-IV erzielten postoperativ durchschnittlich einen Constant Score von 77,8 Punkten. Patient I und II gaben an, mit dem Ergebnis sehr zufrieden zu sein, Patient III und IV waren mit dem Ergebnis unzufrieden.

Patienten V-VII

Drei Patienten mit postoperativ fortbestehenden Beschwerden der Schulter zeigten in der Rearthroscopie sekundäre Veränderungen der LBS. Patient V zeigte eine Bizepssehnentendinitis mit Bizeps-Pulley-Erweiterung und Subluxation der LBS. Patient VI litt bei Rearthroscopie an einer deutlichen Tendinitis der LBS bei Normvariante eines sehr medial liegenden Sulcus bicipitalis. Bei Patient VII stellte sich eine Partialruptur der LBS im Bereich des Bizepssehnenankers sowie eine Bursitis subakromialis dar. Alle drei Patienten profitierten von einer Tenotomie mit Tenodese. Patient VI erhielt zusätzlich eine Synovektomie bei ausgeprägt entzündlichen Veränderungen. Bei Patient VII erfolgte die subakromiale Bursektomie. Alle drei Patienten waren anschließend beschwerdefrei. Die drei

Patienten gaben an, mit dem Gesamtergebnis nicht zufrieden zu sein. Sie erzielten durchschnittlich 49,6 Punkte im postoperativen Constant Score.

Patient VIII

Patient VIII erlitt nach arthroskopischer Bankart-Operation und SLAP-Refixierung eine erneute traumatische Schulterluxation mit Abriss des cranialen Labrums und Riss der vorderen Kapsel. Im Rahmen einer offenen Kapselplastik mit modifiziertem glenoidseitigem Shift stellte sich der Bizepssehnenanker nicht mehr ausreichend stabil dar und es erfolgte die erneute arthroskopische Refixierung. In der postoperativen Kontrolle war Patient VIII beschwerdefrei. Im postoperativen Constant Score erzielte Patient VIII 70 Punkte. Er war mit dem postoperativen Ergebnis subjektiv unglücklich.

D Diskussion

D.1 Vergleich der Ein- und Zwei-Anker-Technik

Diese Studie konnte erstmals die klinische Gleichwertigkeit der arthroskopischen Refixierung einer instabilen SLAP-Läsion in Single-Anchor-Double-Suture-Technik im Vergleich mit der Double-Anchor-Single-Suture-Technik in einem großen Patientenkollektiv darstellen.

Wir konnten klinisch die von Baldini et al. [2] in vitro erhobenen Ergebnisse der biomechanischen Gleichwertigkeit der Ein- und Zwei-Anker Fixierung einer SLAP-II-Läsion bestätigen. Die Autoren verglichen an zehn Leichenschulter-Paaren die biomechanische Stärke der Refixierung einer SLAP-II-Läsion unter Verwendung von resorbierbaren Knochenankern. Zehn künstlich erzeugte SLAP-Läsionen wurden mit einem Anker mit je zwei Fäden besetzt fixiert, zehn weitere SLAP-Läsionen wurden mit zwei Ankern mit je einem Faden besetzt versorgt. Anhand einer Instron Testmaschine wurde die lange Bizepssehne konstant bis zur Überlastung belastet. Die Ein-Anker-Gruppe war durchschnittlich bis 278,5 N belastbar. Die Zwei-Anker-Gruppe im Durchschnitt bis 242,5 N. Baldini et al. [2] konnten in vitro zeigen, dass in der biomechanischen Belastbarkeit kein signifikanter Unterschied zwischen der Ein- und der Zwei-Anker Fixierung besteht.

Bei der Bewertung dieser Studie sind folgende Einschränkungen zu berücksichtigen: Die einmalige Belastung des Bizepssehnenankers bis zur Überlastung entspricht nicht der tatsächlichen In-vivo-Belastung einer SLAP-Refixierung. Der Einfluss der verschiedenen Techniken auf den physiologischen Prozess der Heilung war an den Leichenschultern naturgemäß nicht gegeben. Unsere Patienten wurden nach standardisierter Nachbehandlung und mit einem Mindest-Follow-up von 13 Monaten nachuntersucht. In dieser Zeit waren alle SLAP-Refixierungen über mindestens 13 Monate täglich dynamisch der alltäglichen Belastung ausgesetzt. Der postoperative Heilungsprozess konnte als abgeschlossen angesehen werden. Das Patientenkollektiv von Baldini et al. [2] war mit einem sehr hohen Lebensalter von 59 bis 84 Jahren nicht repräsentativ für ein durchschnittliches Kollektiv einer SLAP-Refixierung. In diesem, erheblich über dem durchschnittlichen Alter einer SLAP-Refixierung liegenden Patientengut, ist von einem abweichenden Zustand des Weichteilgewebes auszugehen. In alle Fällen, in denen Baldini et al. [2] einen Anker

aus der knöchernen Verankerung lösten (n=3), waren weibliche Leichenschultern in fortgeschrittenem Alter (64., 72. und 83. Lebensjahr) betroffen [2]. In der untersuchten Altersgruppe ist der Einfluss einer Osteoporose nicht unwahrscheinlich. Dieser ist im wesentlich jüngeren Patientengut bei SLAP-Refixierung seltener zu erwarten. Das Durchschnittsalter in unserer Studie lag bei 33,7 Jahren und ist mit dem in anderen Studien betrachteten Kollektiven vergleichbar [8;16;17].

Beide Operationstechniken konnten sowohl in objektiven Parametern wie dem Constant Score als auch in subjektiven Parametern - der Patientenzufriedenheit - ihre Gleichwertigkeit zeigen.

D.2 Klinisches Gesamtergebnis nach SLAP-Refixierung

Diese Arbeit zeigt eine signifikante Verbesserung ($p < 0,01$) der Schulterfunktion im Constant Score sowie in allen Unterscores nach endoskopischer Refixierung von SLAP-Läsionen. Unser Ergebnis stützt damit die aktuelle Studienlage [31;33;52].

Bisherige Studien zeigten für ein häufig sehr selektiertes Patientenkollektiv die Verbesserung der Schulterfunktion durch operative Versorgung der SLAP-Läsion. Lichtenberg et al. [33] konnten bei isolierter SLAP-II-Läsion den Constant Score von 74,2 Punkte um 5,9 Punkte (nicht signifikant) auf postoperativ 80,1 Punkte steigern. In unserem Kollektiv konnten wir von einem deutlich niedrigeren Ausgangswert von 34,9 Punkten im Constant Score ein vergleichbares Ergebnis von 84,4 Punkten postoperativ erzielen. Der hohe Ausgangswert bei Lichtenberg et al. [33] ist durch den Ausschluss von Begleitpathologien nur teilweise zu erklären. Auch in den Unterkategorien des Constant Scores bestätigt unsere Studie die bisherige Literatur. Lichtenberg et al. [33] konnte für den Schmerz und die Aktivitäten des täglichen Lebens eine signifikante Verbesserung erzielen. Kraft und Beweglichkeit veränderten sich nicht signifikant. In unserer Untersuchung können wir in allen vier Kategorien signifikante Verbesserungen vorweisen.

Boileau et al. [7] refixierten ein Kollektiv von zehn isolierten SLAP-II-Läsionen. Der präoperative Constant Score konnte von 65 Punkten auf postoperativ 83 Punkte gesteigert werden. Die von uns postoperativ erzielte Schulterfunktion ist mit 84,4 Punkten entsprechend. Wie bei Lichtenberg et al. [33] findet sich präoperativ eine im Vergleich zu unserer Studie bessere Schulterfunktion. Diese Abweichung unserer Daten von der genannten Literatur ist durch eine divergente Patienten-Selektion zu

erklären. Von beiden Autoren wurden Begleitpathologien ausgeschlossen. Boileau et al. [7] selektierten junge und sportlich aktive Patienten zur SLAP-Refixierung. Patienten mit höherem Lebensalter (über 30 Jahre), sowie Patienten mit geringem sportlichem Anspruch wurden bei gleicher Verletzung bevorzugt primär mit einer Tenodese versorgt. Im Patientengut, welches der SLAP-Refixierung zugeführt werden soll ist präoperativ eine bessere Schulterfunktion zu erwarten.

Kartus et al. [29] erhoben 2004 den postoperativen Constant Score nach endoskopischer SLAP-Refixierung und erzielten mit 83 Punkten ein zu unserer Studie vergleichbares Ergebnis (84,4 Punkte). Die betrachteten Kollektive korrelieren gut. Das Durchschnittsalter bei Kartus et al. [29] beträgt 36 Jahre, in unserer Studie 34 Jahre. In 80% der Fälle waren SLAP-Läsion mit Begleitpathologie assoziiert, in unserer Studie in 77,5%. Kartus et al. [29] konnten ihren Daten entnehmen, dass jüngere Patienten bei gleichem Läsions-Typ durchschnittlich ein besseres Ergebnis erzielen konnten. Unsere Studie kann dies bestätigen. Die bei Operation „Unter-40-Jährigen“ konnten in unserer Studie mit 89 Punkten einen um 22 Punkte höheren postoperativen Constant Score als die Gruppe der über 40-Jährigen mit 76 Punkten erzielen.

Kim et al. [31] unterschieden bereits 2003 bei Nachuntersuchung von 126 SLAP-Läsionen die zwei Alterskollektive vor und nach Vollendung des 40. Lebensjahres. Es zeigte sich eine unterschiedliche Verteilung von Begleitpathologien in den unterschiedenen Kollektiven [31]. Bei den „Unter-40-Jährigen“ Patienten stellte die Bankart-Läsion die am häufigsten diagnostizierte Begleitpathologie dar. Über dem 40. Lebensjahr fanden sich die Supraspinatusruptur, sowie die Arthrose als die am häufigsten assoziierten Pathologien. Leider wurden durch die Autoren keinerlei Schulter-Scores erhoben, die einen Vergleich der Schulterfunktion ermöglicht hätten. Kim et al. konnten nachweisen, dass sowohl die Prävalenz als auch assoziierte Begleitpathologien der SLAP-Läsion vom betrachteten Patientenkollektiv abhängen [31]. Wir konnten dies für die Begleitpathologien bestätigen. Als Konsequenz sollte bei Beurteilung von Ergebnissen nach SLAP-Refixierung immer das untersuchte Kollektiv differenziert werden. Der Vergleich unseres Kollektivs mit dem von Kim et al. untersuchten zeigt bereits deutliche Unterschiede. So erfüllten bei Kim et al. alle SLAP-Typen die Einschlusskriterien. In unserer Studie wurde die SLAP-Typen I und III, da durch Debridement zu versorgen, ausgeschlossen. Diese stellen bei Kim et al. mit 74,7% den größten Teil ihres Kollektivs dar. Auch der Altersdurchschnitt der

Kollektive unterscheidet sich deutlich. Unser Kollektiv ist mit 33,6 Jahren durchschnittlich 6,5 Jahre jünger als das bei Kim et al. betrachtete Kollektiv mit einem Altersschnitt von 40,2 Jahren. Trotz der Unterschiede der betrachteten Patientenkollektive konnten wir die von Kim et al. erarbeiteten Thesen teilweise in unserer Arbeit bestätigen. Auch wir fanden die Bankart-Läsion als die häufigste Begleitpathologie in der Gruppe der „Unter-40-Jährigen“. Im Kollektiv der „Über-40-Jährigen“ konnten wir die Supraspinatusruptur, sowie die Arthrose nicht als die häufigsten Begleitpathologien bestätigen. Gründe hierfür sind zum einen das in unserer Studie insgesamt jüngere Patientenkollektiv, sowie unsere strengeren Ausschlusskriterien. Große Rotatorenmanschettenrupturen wurden in unserem Haus teilweise offen rekonstruiert, was für unsere Studie einen Studienausschluss bedingte.

Unsere Studie bestätigt den Einfluss des Alters auf die Begleitpathologien und die postoperativ zu erzielende Schulterfunktion. Diese Beobachtung findet bereits in der aktuellen Fachliteratur Umsetzung. Lichtenberg et al. beschrieben ein Alter von über 35 Jahren als Kontraindikation für eine SLAP-Refixierung [33].

In der Literatur finden sich auch deutlich bessere postoperative Ergebnisse nach SLAP-Refixierung, als wir sie in unserer Studie erzielen konnten. Oh et al. [42] berichten über 58 endoskopisch versorgte SLAP-Läsionen. Die Autoren erzielten mit einem präoperativen Constant Score von 79,8 Punkten, sowie einem postoperativen Constant Score von 95,8 Punkten außergewöhnlich gute Ergebnisse. Unsere Werte liegen im selben Score präoperativ 44,9 Punkte und postoperativ 11,4 Punkte unter dem von Oh et al. erhobenen Score. Besonders außergewöhnlich erscheinen diese Ergebnisse unter Betrachtung des hohen Altersschnittes von 45,5 Jahren im untersuchten Kollektiv. Vergleicht man die von Oh et al. postoperativ veröffentlichten Ergebnisse mit denen einer schultergesunden, alters- und geschlechtsadaptierten Vergleichsgruppe nach Gerber [24], so übertreffen diese die Schulterfunktion von schultergesunden Patienten (postoperative Schulterfunktion von 107% einer schultergesunden, alters- und geschlechtsadaptierten Vergleichsgruppe nach Gerber [24]). Die von Oh et al. postoperativ im Constant Score erzielten Werte liegen über den bisher in der Literatur zu findenden Werten. Segmüller et al. [50] erzielten bereits 1997 einen postoperativen Wert von 94,1 Punkten, jedoch in einem um 15,2 Jahre jüngeren Alterskollektiv. Das Durchschnittsalter von 45 Jahren liegt bei Oh et al. dabei 10 Jahre über dem von Lichtenberg et al. [32] als Kontraindikation für eine

SLAP-Refixierung empfohlenen Alter von 35 Jahren. Kritisch ist zudem das geringe durchschnittliche Follow-up von 13,8 Monaten zu beurteilen. Unsere Nachuntersuchungen fanden durchschnittlich nach 34 Monaten postoperativ statt.

Oh et al. berichten in ihrer Arbeit über das „Trans-rotator cuff portal“. Dieses bereits 2002 von O'Brien et al. [40] beschriebene Portal erleichtert die Implantation eines Ankers posterior des Bizepssehnenabganges. Die Relevanz einer sicheren posterioren Fixierung des Labrums konnten Vangness et al. [57] an 100 Leichenschultern zeigen. In 55% der untersuchten Fälle inserierte der Hauptanteil der LBS am posterioren Glenoid, dorsal des Bizepssehnenankers. Um den „Peel-back-Mechanismus“ als eine der Ätiologien der SLAP-Läsion zu verhindern, sollte eine sichere posterosuperiore Fixierung gewährleistet sein [11]. Diese ist durch das anterosuperiore Portal im Rotatorenintervall schwieriger zu erreichen. Trotz der Vorteile des TRCP wird dieser Zugang aufgrund der Gefahr von Schäden an der Rotatorenmanschette und aus Sorge vor einer möglichen postoperativen Funktionseinschränkung sowie Schmerzen der Schulter kontrovers diskutiert. Cohen et al. [16] verglichen 2006 das TRCP mit einem Zugang im Rotatorenintervall und stellten im Gegensatz zur Studie von Oh et al. [42] sowohl in die Schulterfunktion repräsentierenden ASES Score als auch in der Patientenzufriedenheit signifikant schlechtere Ergebnisse für diese Technik fest. Auch in unserer Studie fand das TRCP in der Fixierung in DASS-Technik zur Platzierung des posterioren Ankers Verwendung. Ein Vergleich unserer Ergebnisse nach TRCP mit denen nach Zugang durch das Rotatorenintervall ist nicht möglich, da mit dem Wechsel der gewählten Portale zeitgleich auch der Wechsel in die SADS-Technik vollzogen wurde. In der aktuell verwendeten SADS-Technik ist bei Fixierung mit einem doppelt besetzten Anker eine sichere Platzierung auch ohne Verwendung des TRCP möglich. Unsere Studie lässt somit keine Aussage über den Einfluss des Zuganges durch die Rotatorenmanschette zu. 2007 verglichen Coleman et al. [17] die Ergebnisse nach SLAP-Refixierung über das TRCP mit dem über das Rotatorenintervall und stellten vergleichbare postoperative Ergebnisse der beiden Portale fest.

In unserer Studie ist es gelungen, trotz Einhaltung strenger Ausschlusskriterien, die Daten von 71 endoskopisch refixierten SLAP-Läsionen auszuwerten und mit dieser im Vergleich hohen Fallzahl repräsentative Ergebnisse vorzuweisen.

Die Berichte von Boileau et al. [7] stützen sich auf zehn nachuntersuchte Patienten, Kartus et al. [29] berichten über 13 SLAP-Refixierungen, Kim et al. [31] über 35

isolierte SLAP-Läsionen. In der Studie von Lichtenberg et al. [33] finden sich 37 Patienten mit SLAP-Typ-II und Typ-IV-Läsion. Brockmeier et al. [8] berichten über 47 Patienten, Oh et al. [42] über 58 Patienten.

Synder et al. [52] können mit 140, und Morgan et al. [38] mit 102 nachuntersuchten SLAP-Läsionen über größere Patientenzahlen berichten. Synder et al. refixierten jedoch nur einen Teil ihres Kollektives.

D.3 Subgruppen

D.3.1 Vergleich der SLAP-Typen

Der Vergleich der Ergebnisse nach SLAP-Typ-II und SLAP-Typ-IV Refixierung zeigt weder prä- noch postoperativ signifikante Unterschiede ($p > 0,05$). Postoperativ zeigt die SLAP-Typ-IV Verletzung mit 91,7 Punkten einen um 8,5 Punkte höheren Constant Score. Dieser kann durch eine in unserer Studie deutlich geringere Rate an Begleitpathologien bei SLAP-IV-Läsion mit nur 50%, im Vergleich zur SLAP-II-Läsion mit einer Rate von 82% erklärt werden. In der Literatur finden sich aufgrund der niedrigen Inzidenz der SLAP-Typ-IV Verletzung nur wenige Daten bei Field et al. [22] 1993 und Pagnani et al. [43] 1995 über die Ergebnisse nach SLAP-Typ-IV Refixierung. Ein Vergleich mit den genannten Studien ist nicht möglich, da in keiner der Arbeiten der Constant Score erhoben wurde. Für die deutlich häufiger diagnostizierte SLAP-II-Läsion finden sich zahlreiche Studien. So erhoben Lichtenberg et al. 2003 prä- und postoperativ die Daten von 37 isolierten SLAP-II-Läsionen und erzielten postoperativ im Schnitt einen Constant Score von 80,1 Punkten. Die in unserer Studie nachuntersuchten elf isolierten SLAP-II-Läsionen erzielten einen postoperativen Constant Score von 88,6 Punkten. Die postoperative Differenz von 8,5 Punkten lässt sich durch das in unserer Studie durch das um 13,9 Jahre jüngere Patientengut erklären. Die Patienten mit isolierter SLAP-II-Läsionen waren in unserem Kollektiv durchschnittlich 26,5 Jahre alt (bei Lichtenberg et al. 40,4 Jahre). Die präoperative Differenz von 30,6 Punkten konnten wir, wie bereits im Gesamtkollektiv erwähnt, nicht gänzlich erklären. Boileau et al. [7] erzielte für isolierte SLAP-II-Läsionen mit einem postoperativen Constant Score von 83 Punkten bei einem Durchschnittsalter von 37 Jahren kohärente Ergebnisse.

Zu bedenken ist, dass eine statistische Auswertung der SLAP-IV-Läsion in unserer Studie aufgrund der geringen Fallzahl ($n=11$) nur eingeschränkt möglich ist. Zusammenfassend bleibt festzuhalten: Sowohl die SLAP-Typ-II als auch die SLAP-

IV-Läsion kann durch endoskopische Refixierung eine signifikante ($p < 0,01$) Verbesserung der Schulterfunktion erzielen. Zwischen der postoperativ zu erwartenden Schulterfunktion nach einer SLAP-Typ-II und Typ-IV Läsion bestand kein signifikanter Unterschied.

D.3.2 Einfluss der Ankertypen

In der Literatur wird über Ergebnisse bei Verwendung verschiedener Ankertypen berichtet. Bei der Verwendung von PLLA Ankern beschreiben verschiedene Autoren Komplikationen wie Osteolysen [55], Bruch [49] sowie sterile Synovialitis [9]. Wir stellten in unserer Studie weder bei Verwendung des Panaloc (Fr. Mitek) noch des Bio-Fastak (Fr. Arthrex) Ankers Komplikationen dieser Art fest. Zur Fixierung der SLAP-Läsion wird in der Literatur eine Anzahl von ein bis vier Ankern verwendet [16;46]. Cohen et al. [16] fixierten isolierte SLAP-Typ-II Läsionen in 51% der Fälle mit einem Anker, in 36% mit zwei Ankern, in 10% mit drei Ankern und in 3% mit vier Ankern. In unserer Studie wurden Begleitpathologien und die SLAP-Typ-V Läsion mit eingeschlossen. Wir fixierten in vergleichbarer Anzahl. In 66 % konnten wir mit einem Anker fixieren, in 31% mit zwei Ankern, lediglich in 3% wurden drei Anker verwendet. Es kamen in unserer Arbeit zwei verschiedene Operationstechniken mit unterschiedlicher Ankerzahl zum Einsatz. Bei Verwendung des Panaloc Ankers, der mit einem Faden besetzt ist, wurden zur stabilen Fixierung des gelösten Labrums zwei Anker eingebracht: Je einer vor und einer hinter dem Abgang der langen Bizepssehne. Bei Verwendung des mit zwei Fäden besetzten Bio-Fastak konnte in der SADS-Technik in der Regel mit einem Anker eine stabile Fixierung erzielt werden. Der Vergleich der Schulterfunktionen zeigte keinen signifikanten ($p > 0,05$) Einfluss des verwendeten Ankers auf die erzielte Schulterfunktion.

D.3.3 Einfluss eines Trauma

Schon bei der Erstbeschreibung der Verletzung des Bizepssehnenankers bei Andrews et al. [1] und Snyder et al. [53] wurde die traumatische Genese der SLAP-Läsion beschrieben. In der Literatur finden sich Studien mit sehr unterschiedlichem Anteil traumatisch bedingter SLAP-Läsionen. Lichtenberg et al. [33] berichten über einen Anteil von 13,3% mit einem einmaligen traumatischen Geschehen in der

Vorgeschichte. Kartus et al. [29] finden in 66% ein Trauma als Ursache. Verma et al. [58] untersuchten ein Kollektiv, in dem zu 100% ein Trauma den Startpunkt der Schulterbeschwerden darstellte. Zum einen variiert der Anteil der traumatisch bedingten SLAP-Läsionen erheblich mit dem betrachteten Kollektiv. So finden sich in einem Kollektiv von Arbeitsunfähigkeitsentschädigungsempfängern ein höherer Anteil mit traumatischer Genese als in einem Kollektiv von jungen Überkopfsportlern [58]. Zum anderen findet der Begriff des Traumas im Bezug auf die SLAP-Läsion unterschiedliche Verwendung. So ist nicht immer klar definiert, ob sich der Begriff des Traumas rein auf die makrotraumatische Genese bezieht oder ob Autoren die mikrotraumatische Genese mit einschließen. Nicht zuletzt fällt es vielen Patienten schwer, den Ursprung ihrer zum Zeitpunkt der Erstvorstellung bereits zum Teil chronischen Schulterschmerzen zu benennen. So wird in der Anamnese häufig kein Trauma angegeben [14]. In unserer Studie erinnerten 71,8% der Patienten ein Makrotrauma als Ursache ihrer Schulterverletzung. Der Vergleich der erzielten Schulterfunktion zeigte keinen signifikanten Unterschied ($p > 0,05$) zwischen der Gruppe mit traumatischer Genese und der ohne vorangegangenes Trauma.

Brockmeier et al. [8] verglichen ebenfalls ein Kollektiv mit SLAP-Refixierung nach traumatischer Genese mit einem ohne ein vorangegangenes Trauma. Auch Brockmeier et al. konnten keine signifikanten Unterschiede im postoperativen Schulter-Score der beiden Gruppen feststellen. Die subjektive Patientenzufriedenheit war hingegen signifikant höher nach stattgehabtem Trauma. In unserer Studie zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der subjektiven Patientenzufriedenheit.

D.3.4 Einfluss von sportlicher Aktivität

Seit der Erstbeschreibung der Verletzung des superioren Labrums wurde dieser Verletzungstyp insbesondere bei Sportlern beschrieben. Auch heute repräsentieren Sportler einen überdurchschnittlich großen Anteil der SLAP-Versorgungen [53]. Unerfreulicherweise wurden für das Kollektiv der Sportler nach SLAP-Refixierung mehrfach schlechte Ergebnisse publiziert [8;16;48]. Wiederholt erzielten Sportler gute Ergebnisse in den postoperativen Schulter-Scores, gaben jedoch in der subjektiven Patientenzufriedenheit an, mit dem Ergebnis nicht zufrieden zu sein [7]. Zudem

konnte postoperativ ein nicht unerheblicher Anteil der Sportler den Sport nicht auf gleichem Niveau wieder aufnehmen [7].

Cohen et al. [16] berichten über 29 Athleten mit Refixierung einer isolierten SLAP-II-Läsion. Trotz insgesamt guter Ergebnisse im L'insalata-Score konnten nur 14 Athleten (48%) auf gleichem Niveau in ihren Sport zurückkehren [16]. 13 Athleten (45%) konnten auf niedrigerem Niveau weiter Sport treiben, zwei (7%) konnten keinen Sport mehr aufnehmen. Rhee et al. [48] berichteten von 33 Sportlern mit SLAP-Refixierung. 25 (76%) konnten postoperativ ihren Sport weiter ausführen. Jedoch nur 17 (52%) konnten ihr präoperatives Niveau wieder erreichen. Brockmeier et al. [8] berichten über 34 Sportler mit einer SLAP-Typ-II Refixierung. Hier konnten 25 Personen (74%) ihr präoperatives Niveau wiedererlangen. Boileau et al. [7] refixierten neun Sportler nach isolierter SLAP-II-Läsion. Postoperativ konnten nur zwei Sportler (22%) auf gleichem Niveau den Sport fortführen. Im Gegensatz hierzu konnten Boileau et al. Patienten, die bei gleicher Verletzung mit einer Tenodese versorgt wurden, in 87% auf gleichem sportlichem Niveau wiederingliedern [7]. Es gilt zu beachten, dass das untersuchte Kollektiv nicht randomisiert war. Patienten mit hohen sportlichen Erwartungen wurden vorzugsweise der SLAP-Refixierung zugeführt. Ältere, sportlich inaktive Patienten wurden mittels Tenodese versorgt.

Die Autoren konnten das im Vergleich mit der bisherigen Literatur schlechte Outcome bei SLAP-Refixierung nicht vollständig erklären. Sie diskutieren die Zugbelastungen auf den Bizepssehnenanker im Überkopfsport als mögliche Quelle der persistierenden Schmerzen nach SLAP-Refixierung [7].

In unserem Patientenkollektiv mussten weniger Athleten den Sport aufgeben oder auf niedrigerem Niveau fortführen als in bisherigen Studien. Von präoperativ 49 Sportlern waren postoperativ 44 Athleten (90%) weiter sportlich aktiv. Der Anteil der Überkopfsportler (präoperativ n=33) verringerte sich überproportional auf 23 (70%). Diese deutliche postoperative Reduktion des Überkopfsports kann nicht in allen Fällen auf eine eingeschränkte Schulterfunktion oder Schmerzen zurückgeführt werden. Einige Patienten gaben an, den Überkopfsport bei guter postoperativer Schulterfunktion vorsorglich aufzugeben zu haben oder wechselten zur Vermeidung weiterer Schulterprobleme in eine weniger die Schulter belastende Sportart.

Sportler erzielten in unserer Studie sowohl prä- als auch postoperativ eine signifikant bessere Schulterfunktion im Constant Score als Nicht-Sportler. Bisherige Studien konnten wiederholt sehr gute Ergebnisse der Schulter-Scores für Athleten zeigen.

Durch eine größere Muskelmasse konnten Athleten in unserer Studie sowohl prä- als auch postoperativ durchschnittlich höhere Werte in der Kraftmessung erzielen (präoperativ 0,8 kg, postoperativ 2,0 kg). Die Parameter der Kraftmessung gehen direkt in den Constant Score ein und repräsentieren eine Komponente der Schulterfunktion. Weiter unterscheidet sich die Gruppe der Sportler in einem durchschnittlich um 10 Jahre jüngeren Altersdurchschnitt.

Es muss in Betracht gezogen werden, dass der Schulter-Score Sportler möglicherweise überbewertet, und ähnlich dem alters- und geschlechtsadaptierten Score nach Gerber [24] eine Adaption sinnvoll wäre. Da eine solche Adaption sehr schwierig adäquat umzusetzen ist, ist möglicherweise beim Sportler die subjektive Zufriedenheit der aussagekräftigere Parameter. Erfreulicherweise erzielten Sportler in unserer Studie neben höheren Werten im Constant Score auch eine durchschnittlich höhere subjektive Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis. 86% der Sportler waren mit dem postoperativen Ergebnis zufrieden oder sehr zufrieden. Von den Nicht-Sportlern waren nur 68% mit der Ergebnis zufrieden oder sehr zufrieden.

Rhee et al. [48] erzielten vergleichbare Ergebnisse. 73% der Nicht-Sportler gaben gute oder sehr gute Ergebnisse an, während 90% der Sportler die Ergebnisse als gut oder sehr gut bezeichneten. Cohen et al. [16] unterschieden die Sportler in Wurfsportler und Nicht-Wurfsportler. Nicht-Wurfsportler erzielten mit einer Zufriedenheit von 71% vergleichbare Ergebnisse. Die im Wurfesport aktiven Patienten waren nur zu 38% mit dem Ergebnis zufrieden oder sehr zufrieden. Cohen et al. begründeten dies mit höheren Erwartungen, höheren Anforderungen und verschiedenen Verletzungsmustern unter Wurfesportlern. Auch Boileau et al. [7] erzielten nach SLAP-Typ-II-Refixierung eine Patientenzufriedenheit (zufrieden oder sehr zufrieden) in nur 40%. Die Autoren sehen dieses Ergebnis ebenfalls in den speziellen Anforderungen und Bewegungsmustern des Überkopfesportlers begründet [7].

Zusammenfassend reihen sich unsere Ergebnisse kohärent in die Literatur ein. Sportler erzielen in unserer Studie prä- und postoperativ ein besseres Ergebnis als nicht sportlich aktive Patienten. Der Großteil der Athleten konnte postoperativ weiter aktiv Sport ausüben. Der Anteil der Überkopfesportler reduzierte sich stärker als in anderen sportlichen Bereichen.

D.3.5 Begleitpathologien

Der Vergleich unserer Studie mit der aktuellen Literatur zeigt, dass dort zumeist die isolierte SLAP-Typ-II Läsion mit Ausschluss von begleitenden Pathologien betrachtet wird [16;44;45;63]. In unserer Studie fanden wir bei 2890 Arthroskopien nur elf isolierte SLAP-Typ-II Läsionen. Bisherige Daten zeigen, dass SLAP-Läsionen regelmäßig mit Begleitpathologien im Schultergelenk assoziiert sind [31;52]. So können Studien, basierend auf isolierten SLAP-Läsion, aus unserer Sicht nur bedingt Aussagen für die Mehrzahl der Patienten ermöglichen.

Wir fanden 77,5% der Schultern bei SLAP-Läsion mit weiteren Pathologien assoziiert. In unserer Studie stellte das subakromiale Schmerzsyndrom mit 28% die häufigste Begleitpathologie dar. In 27% wurde die Bankart-Läsion in vergleichbarer Häufigkeit diagnostiziert. Verletzungen der Rotatorenmanschette fanden wir lediglich in 11%. Eine ähnliche Verteilung der Begleitpathologien findet sich bei Snyder et al [52]. Von 140 untersuchten Patienten mit SLAP-Läsion waren 72% mit weiteren Pathologien assoziiert. Als die häufigste Begleitverletzung diagnostizierten Snyder et al. [52] in 40% eine RMR (in 29% eine Teilruptur und in 11% eine vollständige Ruptur der Rotatorenmanschette). In 22% war eine Bankart-Verletzung assoziiert, in 16% eine Pathologie des Akromioclaviculargelenks, sowie in 10% eine Knorpelverletzung. Kim et al. [31] untersuchten 126 Patienten mit SLAP-Läsion. 88% der SLAP-Läsionen waren mit einer weiteren Pathologie des Schultergelenks kombiniert. Auch in dieser Studie war die Rotatorenmanschettenruptur die häufigste Begleitverletzung bei SLAP-Typ-I und SLAP-Typ-II Läsion. Wir stellten im Vergleich mit diesen Studien deutlich seltener die Kombination mit einer RMR fest. Dies ist durch unterschiedliche Einschlusskriterien zu erklären. Die RMR tritt aufgrund der Pathoätiologie gehäuft in Kombination mit der SLAP-I-Läsion auf [31]. Die SLAP-I-Läsion stellt bei Snyder et al. mit 21% und bei Kim et al. mit 74% einen bedeutenden Teil des Kollektivs dar. In unserer Studie waren SLAP-I-Läsionen durch das Studiendesign ausgeschlossen. Zudem wurden größere Verletzungen der Rotatorenmanschette (über 50%) sowie vollständige Rupturen in unserem Haus zum Studienzeitraum offen versorgt und erfüllten somit nicht die Einschlusskriterien für diese Studie.

Uns interessierte, ob und in wie weit Begleitpathologien das Ergebnis nach SLAP-Refixierung beeinflussen. Hierzu wurde die Schulterfunktion von 16 isolierten SLAP-Läsionen mit der von 55 Patienten mit assoziierter Begleitpathologie verglichen.

Präoperativ fand sich in der Gruppe mit assoziierten Begleitpathologien eine signifikant schlechtere Schulterfunktion. Diese ist durch die aus der Begleitpathologie resultierende zusätzliche Einschränkung zu erklären. Durch die operative Therapie (SLAP-Refixierung, beziehungsweise SLAP-Refixierung und Versorgung der Begleitpathologie) konnte die Schulterfunktion in beiden Gruppen signifikant gesteigert werden. Postoperativ war kein signifikanter Unterschied im Vergleich der Schulterfunktion der beiden Gruppen nachzuweisen. Die postoperative Angleichung ist durch die aus der Therapie von Begleitverletzungen resultierende zusätzliche Verbesserung in der Gruppe mit Begleitverletzung zu erklären. Unser Ergebnis unterstützt die Daten in der Literatur. Brockmeier et al. [8] analysierten in einer prospektiven Studie 47 Patienten mit SLAP-Typ-II-Refixierung und konnten keinen signifikanten Einfluss von Begleitpathologien auf die postoperative Schulterfunktion feststellen.

Bei differenzierter Betrachtung zeigen die verschiedenen Begleitpathologien unterschiedlichen Einfluss auf die prä- und postoperative Schulterfunktion. Für die Summe aller Begleitpathologien war kein signifikanter Einfluss auf die postoperative Schulterfunktion nachzuweisen. Die Fokussierung auf das Kollektiv mit intraoperativem Nachweis einer LBS-Tendinitis zeigt hingegen postoperativ eine signifikant schlechtere Schulterfunktion.

Die Ätiologie der LBS-Tendinitis zeigt Übereinstimmungen mit der Genese der SLAP-Läsion. Sie kann sowohl bei Überlastung im Rahmen von regelmäßiger Überkopftätigkeit als auch degenerativ in Folge der physiologischen Alterung entstehen [15]. Entsprechend häufig ist die LBS-Tendinitis in Kombination mit einer SLAP-Läsion zu finden [15]. Dennoch finden sich in der Literatur bisher nur wenige Daten über die Kombination der LBS-Tendinitis mit einer SLAP-Läsion. Nach unserem Wissen wurde bisher nicht über die intraoperative LBS-Tendinitis als Parameter für eine schlechtere Prognose nach SLAP-Refixierung berichtet. Sechs Patienten unseres Kollektivs bedurften aufgrund persistierender Beschwerden einer Revisionsoperation. Bei 50% (n=3) dieser Patienten wurde bereits im Rahmen der primären SLAP-Refixierung eine entzündliche Veränderung im Bereich der LBS beschrieben. In vier Fällen (66%) fand sich in der Revisionsoperation eine Tendinitis der LBS. Alle vier Patienten profitierten nach erfolgloser konservativer Therapie von einer Tenotomie mit Tenodese.

Nach den Ergebnissen unserer Studie ist die Tendinitis der LBS ein wichtiger Prognose-Parameter für das Outcome bei SLAP-Refixierung. Unter Kenntnis dieser Daten empfiehlt sich bei intraoperativen Hinweisen auf eine Tendinitis der LBS im Rahmen einer SLAP-Refixierung eine kritische Beurteilung. Es sollte unter Berücksichtigung von Alter, Zustand des Weichteilgewebes und individuellen Ansprüchen des Patienten zwischen den Vorteilen einer SLAP-Refixierung und denen einer Tenotomie mit Tenodese abgewogen werden. Eine intraoperative LBS-Tendinitis scheint durch alleinige SLAP-Refixierung nicht immer ausreichend therapiert und ist in unserer Studie als negativer Prognose-Parameter zu werten.

Bisherige Daten deuten darauf hin, dass dem Kollektiv mit begleitender Instabilität eine gute Prognose zuteil ist [13]. Wir verglichen in unserem Kollektiv die Schulterfunktion nach Instabilität mit Bankart-Operation und Knorpelschaden mit der nach Rotatorenmanschettenruptur und konnten keinen signifikanten Einfluss auf die postoperative Schulterfunktion feststellen. Bei Beurteilung gilt es zu berücksichtigen, dass in unserer Studie aufgrund der Einschlusskriterien und der im Vergleich mit anderen Studien geringen Anzahl an RMR nur eine eingeschränkte Aussage zu Verletzungen der Rotatorenmanschette möglich ist. Das Patientengut mit Instabilität präsentierte in unserer Studie zudem einen jüngeren Altersschnitt und einen höheren Anteil an sportlich aktiven Patienten. Diese Parameter könnten im Vergleich mit dem Patientengut bei RMR bereits ein besseres Outcome erklären.

Unter den typischen Kollektiven bei SLAP-Refixierung findet sich neben dem jungen Patienten mit Bankart-Läsion häufig der über 40-jährige Patient mit subakromialem Schmerzsyndrom. In diesem Patientenkollektiv spielt im Gegensatz zum Kollektiv der Bankart-Verletzung ein akut traumatisches Geschehen eine untergeordnete Rolle und degenerative Prozesse nehmen zunehmend Einfluss auf die Pathogenese. Kim et al. [31] summierten im Kollektiv der „Über-40-Jährigen“ die Arthrose und die Supraspinatussehnenruptur als die häufigsten Begleitverletzungen. Diese Diagnosen sind in der Pathoätiologie des subakromialen Schmerzsyndroms als ursächlich zu sehen. Auch in unserem Kollektiv bestätigte sich das subakromiale Schmerzsyndrom als die häufigste Pathologie. Unter zunehmend kritischer Diskussion der SLAP-Refixierung bei Patienten nach dem 35. Lebensjahr interessierte uns die Gegenüberstellung dieser beiden typischen Kollektive. Der Vergleich der erzielten Schulterfunktion zeigt - wie zu erwarten - einen deutlichen Kontrast. Das junge Kollektiv mit Bankart-Läsion konnte eine um 19,5 Punkte bessere Schulterfunktion im

Constant Score erzielen. Als Konsequenz sollte bei Kombination aus präoperativen Hinweisen auf ein SAS und einem Lebensalter von über 40 Jahren die SLAP-Refixierung nur unter Berücksichtigung der individuellen Ansprüche und Voraussetzungen des Patienten erfolgen.

Wir konnten die Datenlage in der Fachliteratur unterstützen und bestätigen, dass die SLAP-Läsion häufig mit weiteren Pathologien im Schultergelenk in Kombination auftritt. Oftmals konnte erst intraoperativ die Diagnose weiterer Pathologien gestellt werden. Brockmeier et al. [8] beschrieben bei 51% ihrer SLAP-Refixierungen intraoperativ die Erstdiagnose weiterer Begleitpathologien. Katz et al. untersuchten 40 Patienten mit unzufriedenstellendem Ergebnis nach SLAP-Refixierung. In einer Vielzahl der Fälle fanden die Autoren im Rahmen der Rearthroskopie weitere Pathologien des Schultergelenkes. Katz et al. [30] geben zu bedenken, übersehene Begleitpathologien könnten zu nicht notwendigen Refixierungen von asymptomatischen SLAP-Läsionen geführt haben.

Als Konsequenz sollte intraoperativ gezielt nach häufigen Pathologien gesucht werden. Begleitpathologien sollten im gleichen Eingriff mitversorgt werden. Wir konnten sowohl für Patienten mit isolierter SLAP-Läsion, als auch für Patienten mit gleichzeitiger Therapie von weiteren Pathologien des Schultergelenkes eine signifikante Verbesserung ($p < 0,01$) der Schulterfunktion erzielen.

D.3.6 Subjektive Patientenzufriedenheit

Die subjektive Patientenzufriedenheit, ein Parameter für die vom Patienten erzielte Lebensqualität, stellte für uns eine wichtige Zielvariable dar. Sowohl Cohen et al. [16] als auch Boileau et al. [7] zeigten, dass die subjektive Ergebniszufriedenheit und die im Schultercore erzielten Werte nicht immer korrelieren. Cohen et al. [16] konnten nach SLAP-Refixierung trotz guter Ergebnisse in ASES und L'insalata Score nur bei 71% ihrer Patienten eine Einschätzung des Ergebnisses von „glücklich“ bis „sehr glücklich“ erzielen. Cohen et al. erklären die hohe Zahl der nicht glücklichen Patienten mit den hohen Erwartungen und überdurchschnittlichen Anforderungen im speziellen Patientenkollektiv der SLAP-Refixierungen. Überkopfsportler, mit besonders hohen Anforderungen an die Schulterfunktion, erzielten mit nur 38% den geringsten Anteil an Ergebnissen, die sie als glücklich bis sehr glücklich bezeichneten. Ähnliche Werte nach SLAP-Refixierung finden sich bei Boileau et al.

[7] mit einer subjektiven Patientenzufriedenheit (glücklich und sehr glücklich) in nur 40%. Postoperativ persistierende Schmerzen, ein geringer Anteil an Patienten, die in ihren Sport auf gleichem Niveau zurückkehren konnte, sowie eine Revisionsrate von 40% begründen die unterdurchschnittliche Zufriedenheit in dieser Studie.

Auch Coleman et al. [17] dokumentierten die subjektive Zufriedenheit nach SLAP-Refixierung. Sie konnten in einem mit unserem Kollektiv vergleichbaren Patientengut eine Zufriedenheit von 70% (glücklich bis sehr glücklich) erzielen. Coleman et al. berichten in ihrer Studie, dass die im Score erzielten Werte nicht in allen Fällen mit denen der Patientenzufriedenheit übereinstimmen [17]. In unserem Kollektiv erzielten wir in 80,3% unserer Patienten eine Patientenzufriedenheit von glücklich bis sehr glücklich. Dabei zeigt sich eine relativ hohe Übereinstimmung zwischen den objektiven Werten des Constant Scores und der subjektiven Ergebniszufriedenheit.

D.4 Komplikationen

Bei acht Patienten traten postoperative Komplikationen auf. Dieser Anteil von 11,2% der Refixierungen erscheint hoch. Dennoch ordnet er sich in die in der Literatur [8;52;58] beschriebenen Werte ein.

Brockmeier et al. [8] berichteten 2009 in einer prospektiven Untersuchung der SLAP-II-Refixierung über eine Komplikationsrate von 10,6% in einem Kollektiv von 47 Patienten. Begleitpathologien wie die Bankart-Läsion sowie eine operationswürdige RMR waren im Gegensatz zu unserer Studie ausgeschlossen.

Snyder et al. [52] publizierten 1995 in einem großen Kollektiv von 140 Patienten eine Komplikationsrate von 7,5%. Diese Rate liegt deutlich unter dem in unserer Studie beschriebenen Anteil an Komplikationen. Snyder et al. beziehen sich jedoch auf ein Kollektiv, das zu 30% aus SLAP-Typ-I und Typ-III-Läsionen besteht. Für diese SLAP-Typen sind geringere Komplikationsraten zu erwarten, da diese nicht mittels Anker zu versorgen sind. Verma et al. [58] untersuchten 2007 ein Kollektiv von Arbeitsunfähigkeitsentschädigungsempfängern mit SLAP-Läsion. Es bedurften 23,8% einer Nachoperation aufgrund bestehender Schmerzen an derselben Schulter. Dieser im Vergleich sehr hohe Anteil ist möglicherweise durch den sekundären Krankheitsgewinn dieses Patientenkollektives zu begründen.

Trotz insgesamt guter Ergebnisse nach arthroskopischer SLAP-Refixierung sind nicht selten postoperative Komplikationen beschrieben. Die sekundäre Schultersteife ist

eine häufig beschriebene Komplikation der SLAP-Refixierung. In unserer Studie entwickelten vier Patienten (5,6%) postoperativ eine sekundäre Schultersteife. Zwei Fälle (2,8%) waren durch konservative Therapie nicht zu verbessern und mussten einer operativen Arthrolyse zugeführt werden. In der Literatur finden sich vergleichbare Daten. Rhee et al. [48] berichteten über zwei Patienten (4,9%) mit postoperativer Schultersteife. Einer der beiden Patienten bedurfte nach erfolgloser konservativer Versorgung einer operativen Arthrolyse.

Eine weitere häufige Komplikation in unserer Studie stellten sekundäre Veränderungen der LBS dar. Postoperativ stellten wir in vier Fällen einer Tendinitis der LBS fest. In einem Fall mit Partialruptur der LBS. In allen Fällen erfolgte eine Revisionsoperation mit Tenotomie und Tenodese der LBS. In allen Fällen konnte postoperativ ein guter Bewegungsumfang erzielt werden. Bereits Synder et al. [52] führten bei persistierenden Beschwerden in einem Fall eine Tenodese durch. Katz et al. [30] beschrieben 41 Nachoperationen nach SLAP-Refixierung und führten in vier Fällen einer Tenodese bei Revisionsoperation durch. Boileau et al. [7] führten in vier Fällen (40%) nach unzufriedenstellender SLAP-Typ-II-Refixierung eine Tenodese durch und konnten in allen Fällen ein erfolgreiches Outcome erzielen. Die Autoren konnten im Vergleich der SLAP-Refixierung mit der Tenodese als Therapie der isolierten SLAP-II-Läsion bessere Ergebnisse im Constant Score sowie in der subjektiven Patientenzufriedenheit für die Tenodese erzielen. Sie empfehlen zudem die Versorgung mit Tenodese als Therapie bei unzufriedenstellendem Ergebnis nach primärer SLAP-Refixierung [7].

Die Komplikationsrate von 11,2% erscheint uns zunächst hoch. Dennoch ist dieser Wert gut in die bisherige Literatur einzuordnen. Ein Großteil der Literatur bezieht sich auf isolierte SLAP-II-Läsionen. Begleitpathologien gelten als Ausschlusskriterium. In diesen Kollektiven sind deutlich geringere Komplikationsraten zu erwarten als in einem unselektierten Patientenkollektiv [16;31;48].

Um die Zahl der Komplikationen verringern zu können, ist eine kritische Indikationsstellung notwendig. Die Entscheidung zur SLAP-Refixierung sollte individuell unter Berücksichtigung des Aktivitätsniveaus, des Alters des Patienten sowie der vorliegenden Anatomie mit Kenntnis von Normvarianten entschieden werden. Nach Begleitpathologien muss gezielt gesucht werden und sie sollten in gleicher Operation mitbehandelt werden.

E Zusammenfassung

Verletzungen des oberen Labrum-Bizepssehnenanker-Komplexes sind häufig Ursprung von Schulterbeschwerden. Seit 21 Jahren bezeichnet die SLAP-Läsion eine in zunehmender Häufigkeit diagnostizierte Pathologie des Bizepssehnenankers. Die instabile SLAP-Typ-II und Typ-IV Läsion kann durch eine operative Refixierung des gelösten Bizepssehnenankers am oberen Glenoidpol versorgt werden. Trotz großer technischer Fortschritte im Bereich der Arthroskopie werden in dieser Technik nicht ausschließlich gute Ergebnisse erzielt.

Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Würzburg im Zeitraum zwischen Februar 2000 und Juni 2006 70 Patienten, mit 71 endoskopisch refixierten SLAP-Typ-II und Typ-IV Läsion postoperativ nachuntersucht. Von 71 SLAP-Läsionen wurden 17 in der klassischen DASS-Technik und 54 in der neuen SADS-Technik refixiert. Das mittlere Lebensalter bei Operation lag bei 34 Jahren. Das durchschnittliche Follow-up bezifferte 34 Monate. Es wurde bei jedem Patienten der präoperative Constant Score erhoben und im Vergleich mit dem postoperativ erreichten Schulter-score analysiert. 30 Patienten erschienen persönlich zur Nachuntersuchung, 40 Patienten wurden anhand eines für die Selbsterhebung des Constant Scores validierten Bogens erfasst.

Es konnte erstmals die klinische Gleichwertigkeit der SADS-Technik im Vergleich mit der DASS-Technik zur Refixierung einer instabilen SLAP-Läsion gezeigt werden. Für alle Patienten konnte durch Refixierung eine signifikante ($p < 0,01$) Verbesserung der Schulterfunktion im Constant Score erzielt werden. Der präoperativ erhobene Constant Score von durchschnittlich 34,9 Punkten konnte auf postoperativ 84,4 Punkte gesteigert werden. In allen Unterscores wurde eine signifikante ($p < 0,01$) Verbesserung erzielt. Die SLAP-II-Läsion unterschied sich im Constant Score weder prä- noch postoperativ signifikant von der SLAP-IV-Läsion. Ein vorangegangenes Makrotrauma zeigte keinen signifikanten Einfluss auf den Schulter-score. Von 49 präoperativ sportlich aktiven Patienten waren postoperativ noch 44 Patienten regelmäßig sportlich aktiv. Der Anteil der Überkopfsportler verringerte sich von präoperativ 33 auf postoperativ 23 Patienten. Als häufigste Begleitpathologie der SLAP-Läsion fand sich das subakromiale Schmerzsyndrom in 28%. In vergleichbarer Häufigkeit wurde die Bankart-Läsion in 27% diagnostiziert. Seltener Pathologien

waren eine Tendinitis der LBS in 14%, Knorpelschäden in 14%, sowie eine Rotatorenmanschettenruptur in 11%. Patienten mit assoziierten Pathologien zeigten präoperativ eine signifikant schlechtere Schulterfunktion. Durch kombinierte Therapie von SLAP-Läsion und Begleitpathologien waren postoperativ keine signifikanten Unterschiede in der Schulterfunktion im Vergleich zu Patienten mit isolierter SLAP-Läsion darzustellen. Die intraoperative Diagnose einer LBS Tendinitis war mit einer signifikant schlechteren postoperativen Schulterfunktion assoziiert.

Es ereigneten sich keine perioperativen Komplikationen. In acht Fällen (11,2%) waren postoperative Komplikationen aufgetreten. Eine Nachoperation war in sechs Fällen (8,4%) indiziert. Vier Patienten entwickelten postoperativ eine sekundäre Schultersteife, drei Patienten sekundäre Bizepssehnenveränderungen. Ein Patient erlitt ein erneutes Trauma der operierten Schulter.

Insgesamt konnten gute Ergebnisse nach SLAP-Typ-II und Typ-IV Rekonstruktion erzielt werden. Die Refixierung in SADS-Technik zeigt sich der Fixierung in DASS-Technik klinisch gleichwertig. Die SLAP-Läsion ist häufig mit Begleitpathologien assoziiert. Diese sollten gezielt untersucht und therapiert werden. Ein Lebensalter von über 40 Jahren bei Operation zeigte einen negativen Einfluss auf die postoperativ zu erwartende Schulterfunktion. Um schlechte Ergebnisse nach SLAP-Refixierung zu vermeiden, sollte eine strenge Indikationsprüfung erfolgen.

F Literaturverzeichnis

1. Andrews JR, Carson WG, Jr., McLeod WD. Glenoid labrum tears related to the long head of the biceps. *Am J Sports Med* 1985; 13(5):337-341.
2. Baldini T, Snyder RL, Peacher G, Bach J, McCarty E. Strength of single-versus double-anchor repair of type II SLAP lesions: a cadaveric study. *Arthroscopy* 2009; 25(11):1257-1260.
3. Barthel T, Konig U, Bohm D, Loehr JF, Gohlke F. [Anatomy of the glenoid labrum]. *Orthopade* 2003; 32(7):578-585.
4. Bencardino JT, Beltran J, Rosenberg ZS, Rokito A, Schmahmann S, Mota J et al. Superior labrum anterior-posterior lesions: diagnosis with MR arthrography of the shoulder. *Radiology* 2000; 214(1):267-271.
5. Bey MJ, Elders GJ, Huston LJ, Kuhn JE, Blasier RB, Soslowsky LJ. The mechanism of creation of superior labrum, anterior, and posterior lesions in a dynamic biomechanical model of the shoulder: the role of inferior subluxation. *J Shoulder Elbow Surg* 1998; 7(4):397-401.
6. Boehm D, Wollmerstedt N, Doesch M, Handwerker M, Mehling E, Gohlke F. [Development of a questionnaire based on the Constant-Murley-Score for self-evaluation of shoulder function by patients]. *Unfallchirurg* 2004; 107(5):397-402.
7. Boileau P, Parratte S, Chuinard C, Roussanne Y, Shia D, Bicknell R. Arthroscopic treatment of isolated type II SLAP lesions: biceps tenodesis as an alternative to reinsertion. *Am J Sports Med* 2009; 37(5):929-936.
8. Brockmeier SF, Voos JE, Williams RJ, III, Altchek DW, Cordasco FA, Allen AA. Outcomes after arthroscopic repair of type-II SLAP lesions. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91(7):1595-1603.
9. Burkhart A, Imhoff AB, Roscher E. Foreign-body reaction to the bioabsorbable suretac device. *Arthroscopy* 2000; 16(1):91-95.
10. Burkhart SS, Morgan C. SLAP lesions in the overhead athlete. *Orthop Clin North Am* 2001; 32(3):431-41, viii.
11. Burkhart SS, Morgan CD. The peel-back mechanism: its role in producing and extending posterior type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. *Arthroscopy* 1998; 14(6):637-640.
12. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. Shoulder injuries in overhead athletes. The "dead arm" revisited. *Clin Sports Med* 2000; 19(1):125-158.
13. Carreira DS, Mazzocca AD, Oryhon J, Brown FM, Hayden JK, Romeo AA. A prospective outcome evaluation of arthroscopic Bankart repairs: minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 2006; 34(5):771-777.

14. Chang D, Mohana-Borges A, Borso M, Chung CB. SLAP lesions: anatomy, clinical presentation, MR imaging diagnosis and characterization. *Eur J Radiol* 2008; 68(1):72-87.
15. Churgay CA. Diagnosis and treatment of biceps tendinitis and tendinosis. *Am Fam Physician* 2009; 80(5):470-476.
16. Cohen DB, Coleman S, Drakos MC, Allen AA, O'Brien SJ, Altchek DW et al. Outcomes of isolated type II SLAP lesions treated with arthroscopic fixation using a bioabsorbable tack. *Arthroscopy* 2006; 22(2):136-142.
17. Coleman SH, Cohen DB, Drakos MC, Allen AA, Williams RJ, O'Brien SJ et al. Arthroscopic repair of type II superior labral anterior posterior lesions with and without acromioplasty: a clinical analysis of 50 patients. *Am J Sports Med* 2007; 35(5):749-753.
18. Constant CR. [Assessment of shoulder function]. *Orthopade* 1991; 20(5):289-294.
19. Cooper DE, Arnoczky SP, O'Brien SJ, Warren RF, DiCarlo E, Allen AA. Anatomy, histology, and vascularity of the glenoid labrum. An anatomical study. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74(1):46-52.
20. Cordasco FA, Steinmann S, Flatow EL, Bigliani LU. Arthroscopic treatment of glenoid labral tears. *Am J Sports Med* 1993; 21(3):425-430.
21. Ebinger N, Magosch P, Lichtenberg S, Habermeyer P. A new SLAP test: the supine flexion resistance test. *Arthroscopy* 2008; 24(5):500-505.
22. Field LD, Savoie FH, III. Arthroscopic suture repair of superior labral detachment lesions of the shoulder. *Am J Sports Med* 1993; 21(6):783-790.
23. Gilcreest EL. The common syndrome of rupture, dislocation and elongation of the long head of the biceps brachii. An Analysis of 100 cases. *Surg Gynecol Obstet* 1934.
24. Gohlke F, Hedtmann A. *Orthopädie und orthopädische Chirurgie - Schulter: Das Standardwerk für Klinik und Praxis*. Stuttgart; New York: Thieme; 2002.
25. Guancho CA, Jones DC. Clinical testing for tears of the glenoid labrum. *Arthroscopy* 2003; 19(5):517-523.
26. Hawkins RJ BD. Clinical evaluation of shoulder problems. *The Shoulder* 1990.
27. Imhoff AB, Agneskirchner JD, König U, Temme C, Ottl G, McFarland EG. [Superior labrum pathology in the athlete]. *Orthopade* 2000; 29(10):917-927.
28. Jobe FW, Giangarra CE, Kvitne RS, Glousman RE. Anterior capsulolabral reconstruction of the shoulder in athletes in overhand sports. *Am J Sports Med* 1991; 19(5):428-434.

29. Kartus J, Kartus C, Brownlow H, Burrow G, Perko M. Repair of type-2 SLAP lesions using Corkscrew anchors. A preliminary report of the clinical results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004; 12(3):229-234.
30. Katz LM, Hsu S, Miller SL, Richmond JC, Khetia E, Kohli N et al. Poor outcomes after SLAP repair: descriptive analysis and prognosis. *Arthroscopy* 2009; 25(8):849-855.
31. Kim TK, Queale WS, Cosgarea AJ, McFarland EG. Clinical features of the different types of SLAP lesions: an analysis of one hundred and thirty-nine cases. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A(1):66-71.
32. Lichtenberg S, Habermeyer P, Magosch P. Arthroskopie Chirurgie der langen Bizeps-Sehne. *Atlas Schulterarthroskopie*. 1. Auflage ed. 2008. p. 54-65.
33. Lichtenberg S, Magosch P, Habermeyer P. [Superior labrum-biceps anchor complex]. *Orthopade* 2003; 32(7):616-626.
34. Linke RD, Burkart A, Imhoff AB. [The arthroscopic SLAP refixation]. *Orthopade* 2003; 32(7):627-631.
35. Maffet MW, Gartsman GM, Moseley B. Superior labrum-biceps tendon complex lesions of the shoulder. *Am J Sports Med* 1995; 23(1):93-98.
36. McFarland EG, Kim TK, Savino RM. Clinical assessment of three common tests for superior labral anterior-posterior lesions. *Am J Sports Med* 2002; 30(6):810-815.
37. Moher D, Schulz KF, Altman DG. [CONSORT statement. Revised findings on quality improvement based on reports from randomized studies in parallel design]. *Schmerz* 2005; 19(2):156-162.
38. Morgan CD, Burkhart SS, Palmeri M, Gillespie M. Type II SLAP lesions: three subtypes and their relationships to superior instability and rotator cuff tears. *Arthroscopy* 1998; 14(6):553-565.
39. Nam EK, Snyder SJ. The diagnosis and treatment of superior labrum, anterior and posterior (SLAP) lesions. *Am J Sports Med* 2003; 31(5):798-810.
40. O'Brien SJ, Allen AA, Coleman SH, Drakos MC. The trans-rotator cuff approach to SLAP lesions: technical aspects for repair and a clinical follow-up of 31 patients at a minimum of 2 years. *Arthroscopy* 2002; 18(4):372-377.
41. O'Brien SJ, Pagnani MJ, Fealy S, McGlynn SR, Wilson JB. The active compression test: a new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. *Am J Sports Med* 1998; 26(5):610-613.
42. Oh JH, Kim SH, Lee HK, Jo KH, Bae KJ. Trans-rotator cuff portal is safe for arthroscopic superior labral anterior and posterior lesion repair: clinical and radiological analysis of 58 SLAP lesions. *Am J Sports Med* 2008; 36(10):1913-1921.

43. Pagnani MJ, Speer KP, Altchek DW, Warren RF, Dines DM. Arthroscopic fixation of superior labral lesions using a biodegradable implant: a preliminary report. *Arthroscopy* 1995; 11(2):194-198.
44. Panossian VR, Mihata T, Tibone JE, Fitzpatrick MJ, McGarry MH, Lee TQ. Biomechanical analysis of isolated type II SLAP lesions and repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14(5):529-534.
45. Park JH, Lee YS, Wang JH, Noh HK, Kim JG. Outcome of the isolated SLAP lesions and analysis of the results according to the injury mechanisms. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16(5):511-515.
46. Paxinos A, Walton J, Rutten S, Muller M, Murrell GA. Arthroscopic stabilization of superior labral (SLAP) tears with biodegradable tack: outcomes to 2 years. *Arthroscopy* 2006; 22(6):627-634.
47. Reuss BL, Schwartzberg R, Zlatkin MB, Cooperman A, Dixon JR. Magnetic resonance imaging accuracy for the diagnosis of superior labrum anterior-posterior lesions in the community setting: eighty-three arthroscopically confirmed cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2006; 15(5):580-585.
48. Rhee YG, Lee DH, Lim CT. Unstable isolated SLAP lesion: clinical presentation and outcome of arthroscopic fixation. *Arthroscopy* 2005; 21(9):1099.
49. Sassmannshausen G, Sukay M, Mair SD. Broken or dislodged poly-L-lactic acid bioabsorbable tacks in patients after SLAP lesion surgery. *Arthroscopy* 2006; 22(6):615-619.
50. Segmuller HE, Hayes MG, Saies AD. Arthroscopic repair of glenolabral injuries with an absorbable fixation device. *J Shoulder Elbow Surg* 1997; 6(4):383-392.
51. Smith DK, Chopp TM, Aufdemorte TB, Witkowski EG, Jones RC. Sublabral recess of the superior glenoid labrum: study of cadavers with conventional nonenhanced MR imaging, MR arthrography, anatomic dissection, and limited histologic examination. *Radiology* 1996; 201(1):251-256.
52. Snyder SJ, Banas MP, Karzel RP. An analysis of 140 injuries to the superior glenoid labrum. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4(4):243-248.
53. Snyder SJ, Karzel RP, Del PW, Ferkel RD, Friedman MJ. SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy* 1990; 6(4):274-279.
54. Snyder SJ. Superior labrum, anterior to posterior lesion of the shoulder. *Shoulder Arthroscopy - Second Edition*. Second Edition ed. 2003. p. 147-165.
55. Spoliti M. Glenoid osteolysis after arthroscopic labrum repair with a bioabsorbable suture anchor. *Acta Orthop Belg* 2007; 73(1):107-110.

56. Vaitl T, Burkart A, Steinhauser E, Hohmann E, Imhoff A. [Biomechanical investigations for the development of a SLAP-II-lesion]. *Orthopade* 2003; 32(7):608-615.
57. Vangsness CT, Jr., Jorgenson SS, Watson T, Johnson DL. The origin of the long head of the biceps from the scapula and glenoid labrum. An anatomical study of 100 shoulders. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76(6):951-954.
58. Verma NN, Garretson R, Romeo AA. Outcome of Arthroscopic Repair of Type II SLAP Lesions in Worker's Compensation Patients. *HSS J* 2007; 3(1):58-62.
59. Walch G, Liotard JP, Boileau P, Noel E. [Postero-superior glenoid impingement. Another shoulder impingement]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1991; 77(8):571-574.
60. Waldherr P, Snyder SJ. [SLAP-lesions of the shoulder]. *Orthopade* 2003; 32(7):632-636.
61. Williams MM, Snyder SJ, Buford D, Jr. The Buford complex--the "cord-like" middle glenohumeral ligament and absent anterosuperior labrum complex: a normal anatomic capsulolabral variant. *Arthroscopy* 1994; 10(3):241-247.
62. Yoneda M, Hirooka A, Saito S, Yamamoto T, Ochi T, Shino K. Arthroscopic stapling for detached superior glenoid labrum. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73(5):746-750.
63. Yung PS, Fong DT, Kong MF, Lo CK, Fung KY, Ho EP et al. Arthroscopic repair of isolated type II superior labrum anterior-posterior lesion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16(12):1151-1157.

G Anhang

Allgemeine Informationen	
Verwaltungsnummer: _____	Nachuntersuchung: (0=nein, 1=ja): <input type="checkbox"/>
Nachname: _____	Datum d. N.: _____
Vorname: _____	
Geburtsdatum: _____	Geschlecht (1=F, 2=M): <input type="checkbox"/>
Strasse: _____	
PLZ: _____	Wohnort: _____
Telefonnummer: _____	
Beruf: _____	
Operateur: _____	
OP Datum: _____	Lebensalter bei Operation: _____
Sport aktiv Prä-OP: (0=nein, 1=ja) <input type="checkbox"/>	Leistungssport: Prä (0=nein, 1=ja) <input type="checkbox"/>
Sport aktiv Post-OP: (0=nein, 1=ja) <input type="checkbox"/>	Leistungssport: Post (0=nein, 1=ja) <input type="checkbox"/>
Sportart/en: _____	
<u>Überkopfsport/-</u> tätigkeiten Prä-OP : (0=nein, 1=ja) <input type="checkbox"/>	
Klinische Vorgeschichte: (Überkopfsport, Kraftsport, berufl. Überkopfarbeit) _____ _____	
<u>Überkopfsport/-</u> tätigkeiten Post-OP : (0=nein, 1=ja) <input type="checkbox"/>	
Aktuell Überkopftätigkeiten: (Überkopfsport, Kraftsport, berufl. Überkopfarbeit) _____ _____	

Abbildung G-1: Untersuchungsbogen Seite 1

Unfall mit Schulterbeteiligung vor der Operation: (0= kein Unfall, 1= Unfall)
(Beschreibung des Unfalls Rückseite)

Unfall mit Schulterbeteiligung nach der Operation: (0= kein Unfall, 1= Unfall)
(Beschreibung des Unfalls Rückseite)

Begleiterkrankung/ Pathologie an betroffener Schulter: (0=nein, 1=ja)
Welche ?

Dominante Hand: (1=rechts, 2=links)

Betroffene Schulter: (1=rechts, 2=link, 3=beide)

Entgegengesetzte Schulter:
(1=normal, 2=bereits operiert, 3=soll operiert werden, 4=Beschwerden können nicht operativ behandelt werden)

Verwendung des Armes vor der OP:
(1=beeinträchtigt, 2=selten verwendet, 3=nicht verwendet, 4=normal verwendet)

Luxation vor OP: (0=keine, 1=anterior, 2=anterio-superior, 3=posterior, 4=inferior)

Post-operativ

Immobilisierung/ Verband (0=nein, 1=ja)

Rehabilitation: (0=nein, 1=ja)

Komplikationen: (0=nein, 1=ja)
(Bruch, Sepsis, Hämatom, Gefühlsstörung, Luxation):

Postoperative Schultersteife, oder Probleme den Bewegungsumfang wieder zu erlangen
(0=nein, 1=ja)

Nachoperation: (0=nein, 1=ja)

Abbildung G-2: Untersuchungsbogen Seite 2

Isometrische Kontraktionstests

(0=nicht möglich, 3=gegen die Schwerkraft, 5= volle Kraft)

M. subscapularis (0° Innenrotationstest)

M. supraspinatus (0° Abductionstest)

M. supraspinatus (90° Abductionstest)

M. infraspinatus (0° Außenrotationstest)

Bicepssehne

(Schmerz 0=nein, 1=ja, 2=nicht möglich)

Druckschmerz über Sulcus

Yergason-Test

Palm up-test

O'Brien-Test

Bizeps Muskelbauch distalisiert

(0=nein, 1=ja)

Schulterstabilität:

Instabilität

(0=nein, 1=ja)

Abbildung G-6: Untersuchungsbogen Seite 6

Constant Score (betroffene Schulter)

Vor OP:

Schmerz: _____ /15 Aktivität: _____ /20

Mobilität: _____ /40 Kraft: _____ /25

Constant Score vor der OP: _____ /100

Alters- und geschlechtsadaptierter CS: _____ %

Kraftadaptierter, alters und geschlechtskorrigierter CS: _____ %

Nach OP:

Schmerz: _____ /15 Aktivität: _____ /20

Mobilität: _____ /40 Kraft: _____ /25

Constant Score vor der OP: _____ /100

Alters- und geschlechtsadaptierter CS: _____ %

Kraftadaptierter, alters und geschlechtskorrigierter CS: _____ %

Ergebnis

Hat sich die Funktionsfähigkeit der Schulter verbessert:
(1=stark verbessert, 2=verbessert, 3=gleich geblieben, 4=verschlechtert)

Sind die Schmerzen besser geworden:
(1=stark besser, 2=verbessert, 3=gleich geblieben, 4=verschlechtert)

Wie verhält sich die Schulter beim Sport:
(1=wie zuvor, 2= leicht eingeschränkt, 3= stark eingeschränkt, 4= kein Sport möglich)

Wie lange dauerte es das heutige Ergebnis zu erzielen? (Monate) _____

Subjektive Patientenzufriedenheit mit dem Operationsergebnis:
(1=sehr glücklich, 2=glücklich, 3=enttäuscht, 4=unglücklich)

Abbildung G-3: Untersuchungsbogen Seite 3

Funktion

Funktionsumfang vor OP:

5=normal, 4=gut, 3=schwer, 2=unter Schmerzen, 1=nicht möglich

Hintere Hosentasche verwenden	<input type="checkbox"/>	Achselhöhle des Gegenarmes waschen:	<input type="checkbox"/>
Haare kämmen:	<input type="checkbox"/>	4-6 kg tragen(mit dem Arm an der Seite):	<input type="checkbox"/>
Mit Besteck essen:	<input type="checkbox"/>	Hand und Arm über Kopf verwenden:	<input type="checkbox"/>
Auf der Schulter schlafen:	<input type="checkbox"/>	Perianale Pflege:	<input type="checkbox"/>
Bekleiden:	<input type="checkbox"/>	Normal arbeiten:	<input type="checkbox"/>
Hand und Arm auf Schulterhöhe verwenden:			<input type="checkbox"/>

Funktionsumfang nach OP:

5=normal, 4=gut, 3=schwer, 2=unter Schmerzen, 1=nicht möglich

Hintere Hosentasche verwenden	<input type="checkbox"/>	Achselhöhle des Gegenarmes waschen:	<input type="checkbox"/>
Haare kämmen:	<input type="checkbox"/>	4-6 kg tragen(mit dem Arm an der Seite):	<input type="checkbox"/>
Mit Besteck essen:	<input type="checkbox"/>	Hand und Arm über Kopf verwenden:	<input type="checkbox"/>
Auf der Schulter schlafen:	<input type="checkbox"/>	Perianale Pflege:	<input type="checkbox"/>
Bekleiden:	<input type="checkbox"/>	Normal arbeiten:	<input type="checkbox"/>
Hand und Arm auf Schulterhöhe verwenden:			<input type="checkbox"/>

Abbildung G-4: Untersuchungsbogen Seite 4

Untersuchungsbogen: (aktuell)

Muskel Atrophien (0=keine, 1=sichtbare Atrophie)

M. deltoideus	<input type="checkbox"/>	M. supraspinatus	<input type="checkbox"/>
M. infraspinatus	<input type="checkbox"/>	M. subscapularis	<input type="checkbox"/>

Beweglichkeit

ARO/ IRO 0°	_____
ARO/ IRO 90°	_____
Abduction/ Adduction	_____
Extension/ Flexion	_____

AC-Symptomatik

(0=negativ, 1=positiv)

AC-Druckschmerz	<input type="checkbox"/>	painful arc (>120°)	<input type="checkbox"/>
Hyperadduktionsschmerz	<input type="checkbox"/>		

Impingement

(0=negativ, 1=positiv)

Painful arc (60°-120°)	<input type="checkbox"/>	Jobe	<input type="checkbox"/>
Hawkins/Kennedy	<input type="checkbox"/>	Neer	<input type="checkbox"/>

Abbildung G-5: Untersuchungsbogen Seite 5

Danksagung

Ich möchte allen, die mich bei dieser Arbeit unterstützt haben, danken. Besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. F. Gohlke für die Überlassung dieser Thematik, Herrn Prof. Dr. J. Eulert für die Bereitstellung der Materialien und der Räumlichkeiten. Herrn Prof. Dr. M. Rudert danke ich für die Übernahme des Koreferates, ebenso Herrn Priv.-Doz. Dr. B. Baumann, der mir bei der Erstellung dieser Arbeit beratend zur Seite stand.