Orthopädische Universitätsklinik Ulm
Ärztlicher Direktor:
Prof. Dr. med. Heiko Reichel

Prädiktive Faktoren für den Therapieerfolg der subacromialen Dekompression beim subacromialen Impingement

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

Kevin Walter Knappe, Pfullendorf, 2014

Amtierender Dekan: Prof. Dr. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: PD Dr. med. T. Kappe

2. Berichterstatter: PD Dr. med. G. Röderer

Tag der Promotion: 14.11.2014

Diese Arbeit widme ich meinen Eltern, die mich bei allen Vorhaben stets unterstützt haben, und mir täglich zum Vorbild dienen, welch ein Mensch ich sein will.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1. Einleitung 1

1.1 Anatomische Voraussetzungen 1

1.2 Subacromiales Impingement- Syndrom 5

1.3 Diagnostik des subacromialen Impingement- Syndroms 7

1.4 Therapie des subacromialen Impingement- Syndroms 11

1.4.1 Konservative Therapie 11

1.4.2 Operative Therapie 12

1.5 Prädiktive Faktoren 13

1.6 Fragestellungen 14

2. Material und Methoden 15

2.1 Patientenkollektiv 15

2.2 Untersuchungsmethoden 17

2.2.1 Präoperative Impingementtests 17

2.2.2 Erhebung des Constant- Scores und des WORC- Index 20

2.2.3 Durchführung der arthroskopischen subacromialen Dekompression 23

2.2.4 Wiedereinbestellung und Nachuntersuchung 24

2.3 Bewertungsmaßstäbe 26

2.4 Statistische Auswertung 27

3. Ergebnisse 28

3.1 Ergebnisse der subacromialen Dekompression bzw. der Nachuntersuchung 28

3.1.1 Allgemein- medizinische Charakterisierung der Patienten 28

3.1.2 Lebensumstände und körperliche Aktivität der Patienten 29

3.1.3 Prä- und postoperative Behandlung der Patienten 30

3.1.4 Subjektive Evaluation des Schmerzempfindens und postoperative Besserung der Symptomatik 34
3.1.5 Allgemeine Zufriedenheit 36
3.2 Komplikationen und Revisionseingriffe 38
3.3 Prädiktive Faktoren 39
4. Diskussion 44
4.1 Hintergrund und Fragestellung 45
4.1.1 Allgemeinmedizinische Charakterisierung der Patienten 45
4.1.2 Lebensumstände und körperliche Aktivität der Patienten 46
4.1.3 Prä- und postoperative Behandlung der Patienten 47
4.1.4 Subjektive Evaluation des Schmerzempfindens und postoperative Besserung der Symptomatik 51
4.1.5 Allgemeine Zufriedenheit 52
4.2 Komplikationen und Revisionseingriffe 55
4.3 Prädiktive Faktoren 56
4.4 Schlussfolgerung 61
5. Zusammenfassung 62
6. Literaturverzeichnis 63
Anhang 71
Danksagung 90
Lebenslauf 91

Abkürzungsverzeichnis

abd	abduziert
ANOVA	Analysis of Variance
ASAD	arthroskopische subacromiale Dekompression
ASES	American Shoulder and Elbow Surgeons
BMI	Body Mass Index
bzw	beziehungsweise
KG	Krankengymnastik
Lig	Ligamentum
M	Musculus
Mm	Musculi
MRT	Magnetresonanztomographie
N	Nervus
NSAR	nicht- steroidale Antirheumatika
OP	Operation
Proc	Processus
py	pack year
RKU	Universitäts- und Rehabilitationskliniken Ulm
ROM	Range of motion
SIS	subacromiales Impingement- Syndrom
VAS	Visuelle Analogskala
WHO	World Health Organization
WORC	Western Ontario Rotator Cuff – Index

1. Einleitung

In dieser Dissertation wird auf eine konsequente sprachliche Gleichstellung der Geschlechter verzichtet. Es wird zumeist das männliche Geschlecht bzw. eine geschlechtsneutrale Formulierung in der Wortwahl berücksichtigt. Dies geschieht ausschließlich zu Gunsten der Lesbarkeit.

1.1 Anatomische Voraussetzungen

Da diese Dissertation Kenntnisse zahlreicher anatomischer Strukturen voraussetzt, werden zunächst die besonderen Gegebenheiten des Schultergelenks dargestellt.

Die Schulter mit ihren knöchernen Anteilen *Humerus, Scapula, Clavicula* und im weiteren Sinne auch dem *Sternum* kann in fünf Gelenke unterteilt werden (Schünke et al. 2011). Zu den sogenannten echten Gelenken (Diarthrosen) gehören das Sternoclaviculargelenk, das Acromioclaviculargelenk, welches auch als Schultereckgelenk oder AC- Gelenk bezeichnet wird, und das Humeroscapulargelenk. Diese Gelenke erfüllen alle Voraussetzungen einer sogenannten Diarthrose. Die beteiligten Knochen bilden Gelenkflächen überzogen mit hyalinem Knorpel, die durch einen Gelenkspalt getrennt sind. Umschlossen werden eben genannte Strukturen von einer Gelenkkapsel, welche die notwendige Gelenkschmiere (Synovia) bildet. Im Falle des Schultergelenks ist diese Kapsel sehr weit und schlaff und ermöglicht dem Humeruskopf dadurch besonders große Bewegungsausmaße. Ein weiteres elementares Merkmal der Diarthrosen sind die stabilisierenden Bänder. Im Verlauf dieser Arbeit wird im Besonderen auf das *Ligamentum acromioclaviculare* eingegangen, welches sich zwischen ventralem Rand des *Acromions* und dorsolateraler Fläche des *Processus coracoideus* aufspannt.

Des Weiteren zeichnet sich das Schultergelenk durch die Präsenz von Schleimbeuteln aus, welche als Druckverteiler agieren (Moll u. Moll 2006) und zur Reibungsminderung beitragen. Besonders wichtig für das Themengebiet des subacromialen Impingements ist die *Bursa subacromialis*, welche sich einerseits zwischen dem Schulterdach, bestehend aus Acromion und dem *Lig.*

coracoacromiale, und andererseits zwischen Gelenkkapsel und proximaler Humerusepiphyse befindet (Aumüller et al. 2010). Die *Bursa subacromialis* bildet mit der lateral zu ihr liegenden *Bursa subdeltoidea* das subacromiale Nebengelenk, welches die Sehne des *Musculus supraspinatus* und den Humeruskopf vor zu starker Reibung am Schulterdach schützt.
In Abbildung 1 ist nachfolgend eine zusammenfassende Übersicht der knöchernen Strukturen der Schulter anhand eines Röntgenbildes dargestellt.

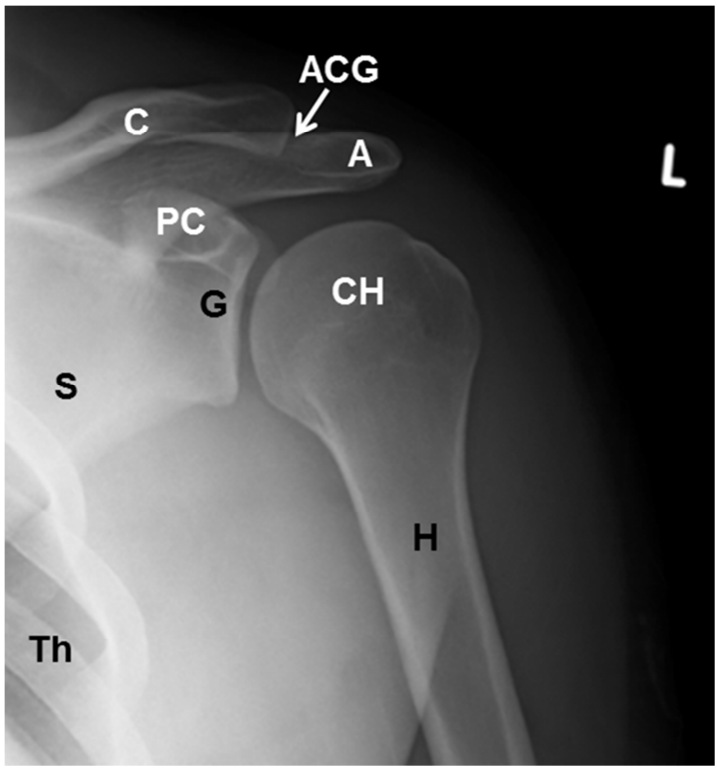


Abbildung 1: Röntgenbild einer linken Schulter in anterior- posteriorem Strahlengang.
A: Acromion; ACG: Acromioclaviculargelenk; C: Clavicula; CH: Caput humeri; G: Cavitas glenoidalis scapulae; H: Humerus; PC: Processus coracoideus; L: röntgenologische Seitenmarkierung (zeigt an, dass es sich um eine linke Schulter handelt); S: Scapula; Th: Thorax.

Das Schulterblatt- Thorax- Gelenk ist wie das subacromiale Nebengelenk kein Gelenk im Sinne der Definition. Das Gleiten der Scapula auf dem Thorax wird durch das verbindende lockere Bindegewebe ermöglicht. Auf diese Weise erhält die obere Extremität eine erweiterte Bewegungsfreiheit, da nicht nur der Gelenkkopf (*Caput humeri*) sondern auch die Gelenkpfanne (*Cavitas glenoidalis des Glenoids*) mobil sind. Die Gelenkfläche des Glenoids beträgt lediglich 1/3 bis

1/4 derjenigen des Humeruskopfes. Aufgrund dieses anatomischen Aufbaus zeichnet sich die Schulter durch ein hohes Maß an Bewegungsfreiheit aus und repräsentiert ein typisches Kugelgelenk, welches dem Oberarm Bewegungen in allen drei Ebenen des Raumes ermöglicht. Die Bewegungsgrade für die kombinierte Bewegung aus Schultergelenk und Schultergürtel betragen nach der Neutral- Null- Methode folgende Werte:

- Ante-/ Retroversion: 170/0/40°
- Abduktion/ Adduktion: 160/0/40°
- Innen-/ Außenrotation: 100/0/80° (Aumüller et al. 2010)

Durch die geringe knöcherne Führung und die relativ schwache Bandsicherung wird ersichtlich, dass das Schultergelenk hauptsächlich durch die muskulären Strukturen geführt wird. Hauptvertreter der sichernden Muskeln sind der *M. supraspinatus,* der *M. teres minor,* der *M. infraspinatus* und der *M. subscapularis,* die zusammen die sogenannte Rotatorenmanschette bilden. Die letzten drei dieser Muskeln bilden mit ihren von kaudal nach kranial an den Humerus ziehenden Fasern ein Gegengewicht zum kräftigen M. deltoideus, welcher bedingt durch seine Lage den Humeruskopf besonders bei der Abduktion nach kranial ziehen würde.

Der *M. supraspinatus*, welcher seinen Ursprung in der *Fossa supraspinata* auf der dorsalen Fläche der Scapula hat, zieht nach lateral unter dem sogenannten Schulterdach (*Fornix humeri*) hindurch und inseriert am *Tuberculum majus* des Humerus. Das Schulterdach setzt sich aus *Acromion, Proc. coracoideus* und dem sich dazwischen aufspannendem *Lig. coracoacromiale* zusammen. Unter dieser *Fornix humeri* entsteht besonders bei Abduktion des Armes zwischen 60° und 120° durch Annäherung des *Tuberculum majus* eine räumliche Enge, die im Rahmen des subacromialen Impingement- Syndroms Schmerzen hervorrufen kann und auch als schmerzhafter Bogen (*Painful arc*) bezeichnet wird. Eine Betrachtung der Scapula von lateral lässt erkennen, dass das Acromion aus der *Spina scapulae* hervorgeht und eine individuell variable Form aufweist. Nach Bigliani und Morrison kann das Acromion in drei morphologische Typen unterteilt werden (Abbildung 2): Typ I zeichnet sich durch ein flaches Acromion aus, Typ II

durch ein gebogenes und bei Typ III kippt der ventrale Rand nach kaudal ab, sodass es eine Hakenform bildet (Bigliani et al. 1986).

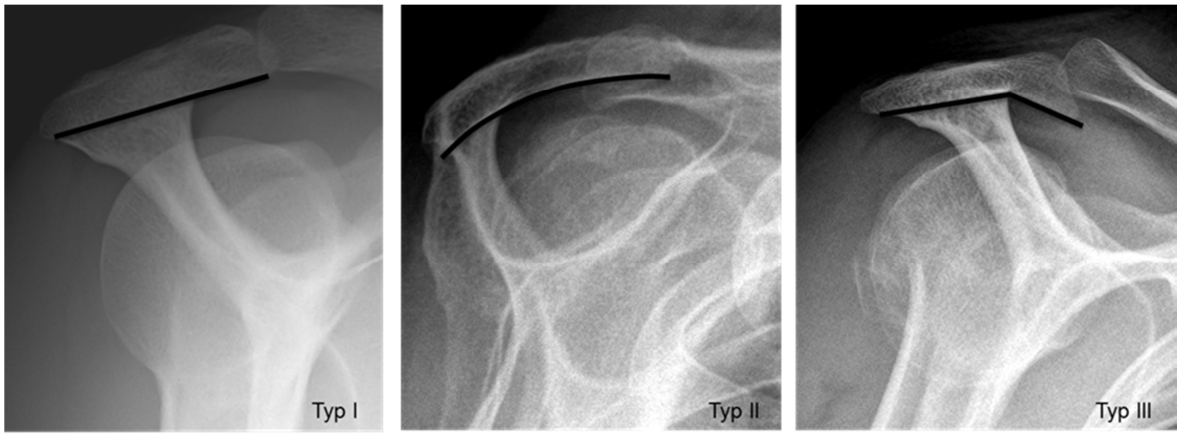


Abbildung 2: Einteilung der durch Bigliani und Morrison 1986 beschriebenen drei Acromionmorphologien. Typ I: *flach*; Typ II: *gebogen*; Typ III: *hakenförmig.* Das jeweilige rechte Acromion ist in einer seitlichen Röntgenaufnahme, auch Y- Röntgenaufnahme genannt dargestellt. Die Acromionunterkante wurde mit einem schwarzen Strich markiert.

1.2 Subacromiales Impingement- Syndrom

Bereits 1972 stellte Charles S. Neer fest, dass dem subacromialen Impingement-Syndrom (SIS) eine Einklemmung der Sehne des *M. supraspinatus* durch das *Lig. coracoacromiale* und des anterioren Drittels des Acromions zugrunde liegt. Neer entdeckte, dass sich unter dem anterioren Fortsatz des Acromions häufig ein Dorn oder Grat sowie Erosionen bildeten, welche höchstwahrscheinlich durch das ständige Einklemmen (*engl. Impingement*) der Rotatorenmanschette zwischen coracoacromialem Bogen und *Tuberculum majus* des *Humerus* verursacht werden (Neer 1972).

Bezüglich der Ätiologie werden die Parameter, die das Impingement verursachen können, in intrinsische Faktoren (primäre Veränderungen der Sehne selbst) und extrinsische Faktoren (Einengung der Sehne) unterteilt (Imhoff et al. 2011). Bei letzteren kann zusätzlich zwischen *Outlet-* und *Non- Outlet- Impingement* unterschieden werden.

Das *Outlet- Impingement* - auch primäres Impingement genannt - zeichnet sich durch mechanische Faktoren aus, welche zur Einengung der Supraspinatussehne führen. Zu diesen zählen ein ventraler Acromionsporn, eine pathologische Acromionkonfiguration (Typ III nach Bigliani), durch eine Arthrose verursachte AC-Gelenksosteophyten, Fehlstellungen verheilter Frakturen und Vernarbungen der Rotatorenmanschette nach deren Naht. Beim *Non- Outlet-* bzw. sekundären Impingement kommt es durch andere Ursachen zu einer schmerzhaften subacromialen Enge, beispielsweise durch eine *Bursitis subacromialis*, durch neurogene Schädigungen, durch eine fehlende Humeruskopfdepression (bei Rotatorenmanschettenruptur oder Bizepssehnenruptur), durch *Tendinosis calcarea* (Kalkablagerungen) oder eine gestörte Biomechanik, die durch muskuläre Dysbalance, die sogenannte *Frozen Shoulder*, Hyperlaxität oder Instabilität, hervorgerufen werden kann.

Intrinsischen Faktoren liegen in erster Linie Veränderungen der Sehne des *M. supraspinatus* zugrunde. Zu ihnen zählen einklemmungsbedingte Minderdurchblutungen, Überbeanspruchungen verschiedenster Art (Hagemann et al. 2004) oder degenerative, bereits bestehende Schäden.

In klinischer Hinsicht sind besonders Schmerzen bei der aktiven Abduktion des Armes zwischen 60° und 120° (*Painful arc*) richtungsweisend. Bei einer Abduktion über 120° wird der subacromiale Raum jedoch wieder weiter (Graichen et al. 1999). Die passive Abduktion des Armes bereitet in der Regel weniger Schmerzen. Typisch für diese Erkrankung ist außerdem ein geringgradig progressives Krankheitsbild. Plötzliche Schmerzen, die mit einem bestimmten Ereignis assoziiert werden können, weisen eher auf eine Verletzung der Rotatorenmanschette hin. Zu den führenden Symptomen gehört in vielen Fällen auch die schmerzbedingte Schlafbeeinträchtigung sowie nächtliches Erwachen.
Nach Neer sind für die Stadieneinteilung die Veränderungen an der Rotatorenmanschette maßgeblich. Im reversiblen Stadium 1, das vorwiegend bei jungen Patienten auftritt, kommt es zu einem Ödem und zur Einblutung ins Sehnengewebe. In Stadium 2 findet sich eine Tendinitis und eine irreversible Fibrose des Sehnengewebes. Kommt es zum Stadium 3, so sind Sehnenteil- oder Sehnenkomplettrupturen sowie Osteophyten an der Unterkante des Acromions zu beobachten (Neer 1983)

1.3 Diagnostik des subacromialen Impingement- Syndroms

Ein Großteil der Patienten klagt bei der Erstvorstellung beim Arzt schon seit mehreren Wochen bis Monaten über Schulterschmerzen. Die meist bewegungsabhängigen Schmerzen werden besonders häufig beim Arbeiten über das Schulterniveau hinaus beklagt, sodass die Frage nach dem ausgeübten Beruf während der Anamnese sinnvoll ist. Auch nächtliche Schmerzen stellen eine deutliche Minderung der Lebensqualität dar und sollten in ihrer Bedeutung für den Patienten nicht unterschätzt werden.

Bei der körperlichen Untersuchung, die mit der Inspektion der Schulter beginnt, kann bei bereits länger bestehenden Beschwerden eine Atrophie der *Musculi supra- und infraspinatus* festgestellt werden. Die Bestimmung des ROM (*range of motion*), der definiert ist als die individuelle Beweglichkeit des Schultergelenks des Patienten, ist ein weiteres sinnvolles Kriterium, da es durch die bestehenden Schmerzen häufig zu einer Bewegungseinschränkung der Schulter kommt. Bei der Diagnose des subacromialen Impingement- Syndroms kommen zahlreiche aktiv und passiv durchgeführte Tests zum Einsatz. Beispielsweise werden der *Hawkins-Kennedy-*, der *Neer-*, der *Jobe-* und der *Painful arc-* Test routinemäßig durchgeführt. Die meisten Tests, die bei der Untersuchung verwendet werden, sind trotz eingeschränkter Spezifität gut geeignet, jedoch sollten bildgebende Verfahren hinzugezogen werden, um die ursächliche Pathologie der Schulterschmerzen zu spezifizieren (Silva et al. 2008).

Eine Röntgenbild- Analyse im Antero- posterioren- Strahlengang dient zur ersten Beurteilung der Pathologie. Obwohl Humeruskopf und Acromion kein Gelenk im Sinne der Definition bilden, kann im Röntgenbild eine Konfiguration abgebildet sein, die der einer Arthrose ähneln. Eine sklerosierte Acromionunterfläche und ein sklerosiertes *Tuberculum majus* können ebenso zu finden sein wie Osteophyten an der anterolateralen Acromionkante. Häufig sind auch Kalkdepots zu erkennen, die sich vorwiegend in der Sehne des *M. supraspinatus* befinden (Speed u. Hazleman 1999).

Eine zusätzliche Y- Aufnahme der Scapula von lateral, die auch *Supraspinatus outlet view* genannt wird, ermöglicht eine optimale Beurteilung des Supraspinatus-Outlets, das heißt des Gleitwegs der Supraspinatussehne zwischen Acromion, *Lig.*

coracoacromiale, Acromioclaviculargelenk, Clavicula kranial und dem Glenoid kaudal. In diesem Kontext ist der Zusammenhang zwischen der Schwere der Verletzung der Rotatorenmanschette und dem zunehmenden Winkel des Acromions wichtig. Studien haben gezeigt, dass die in lateraler Ansicht gemessene Gradzahl bzw. Biegung des Acromions (Abbildung 2) bei Impingement- Patienten signifikant größer ist als bei Gesunden (Tuite et al. 1995). Die Form des Acromions kann folglich die Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung eines Impingement- Syndroms erhöhen.
Neben der konventionellen Röntgenaufnahme ist die Magnetresonanztomographie (MRT) das wichtigste bildgebende Verfahren. Mit ihr lassen sich Unregelmäßigkeiten des Weichteilgewebes wie Ödeme, Reizzustände und Rupturen beurteilen (siehe Abbildung 3).

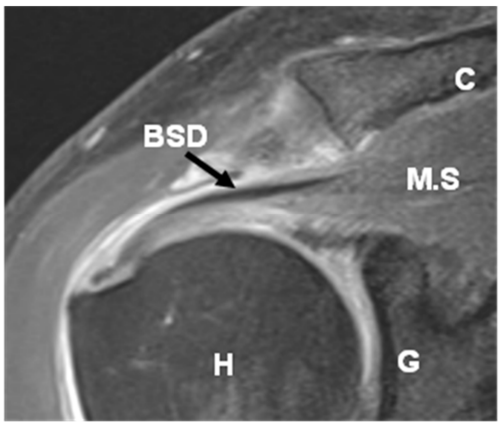


Abbildung 3: Magnet- Resonanz- Arthrographie einer Schulter mit ausgeprägter Bursitis subdeltoidea. Die Bursitis subdeltoidea ist mit einem Pfeil gekennzeichnet. Bei dieser Aufnahme handelt es sich um eine indirekte, koronare, T1- gewichtete, fett- gesättigte Magnet- Resonanz- Arthrographie mit intravenöser Applikation von Kontrastmittel (21 ml Prohance), 30 Minuten vor der Bildgebung. BSD: Bursa subdeltoidea; C: Clavicula; G: Cavitas glenoidalis scapulae; H: Humerus; M.S: Musculus supraspinatus.

Bezüglich des Impingements ist es entscheidend, die Untersuchungsebene parallel zur Scapula zu legen, da hier der *M. supraspinatus* nahezu im ganzen Verlauf visualisiert werden kann und zusätzlich die Verhältnisse von Schulterdach und Humeruskopf deutlich werden (siehe Abbildung 4). Ein eventueller Hochstand des Humeruskopfes kann auch ohne MRT als indirektes Zeichen einer Supraspinatusruptur interpretiert werden.

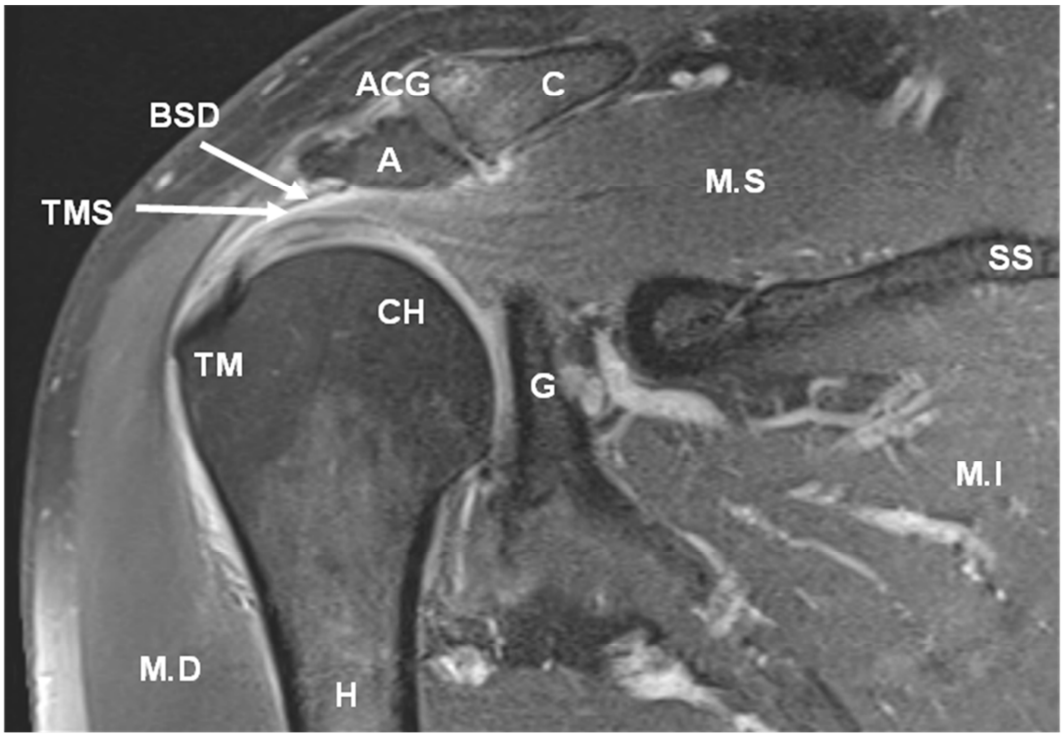


Abbildung 4: Magnet- Resonanz- Arthrographie einer Schulter mit chronischer subacromialer Enge. Zu sehen ist eine Acromioclavicular- Gelenkarthrose mit osteophytärer Einengung des Subacromialraums und Tendinopathie der Supraspinatussehne, ohne Ruptur, bei kräftigem Musculus supraspinatus. Bei der Aufnahme handelt es sich um eine indirekte, koronare, T1- gewichtete, fett- gesättigte Magnet- Resonanz- Arthrographie mit intravenöse Applikation von Kontrastmittel (21 ml Prohance) 30 Minuten vor der Bildgebung.
A: Acromion; ACG: Acromioclaviculargelenk; BSD: Bursa subdeltoidea; C: Clavicula; CH: Caput humeri; G: Cavitas glenoidalis scapulae; H: Humerus; M.D: Musculus deltoideus; M.I: Musculus infraspinatus; M.S: Musculus supraspinatus; SS: Spina scapulae; TM: Tuberculum majus; TMS: Tendo musculus supraspinatus.

Als Impingement- Test wird im nordamerikanischen Raum auch die Verabreichung eines Lokalanästhetikums in den subacromialen Raum zur Diagnose eines Impingement- Syndroms verwendet. Mair et al. kamen zu dem Schluss, dass dieser Test gut geeignet ist, um den Erfolg einer subacromialen Dekompression vorherzusagen: 88 % der Patienten mit einem positiven Impingement- Test waren zwölf Monate nach einer subacromialen Dekompression zufrieden mit dem Operationsergebnis, während dies bei nur 60 % der Patienten mit einem negativen Impingement- Test der Fall war (Mair et al. 2004). Auch bei Defekten der Rotatorenmanschette konnte gezeigt werden, dass der Grad der Schmerzreduktion durch eine Lidocain- Injektion mit dem der Schmerzreduktion nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion korreliert. Der subjektive Gewinn des

Patienten durch eine Operation (OP) kann somit gut abgeschätzt werden (Oh et al. 2010).

Sonographische Methoden können ergänzend verwendet werden, um einen Erguss in der *Bursa subacromialis*, eine Ausdünnung der Rotatorenmanschette, Kalkablagerungen und Muskelsehnenentzündungen nachzuweisen (Teefey et al. 2000; Tsai et al. 2007).

1.4 Therapie des subacromialen Impingement- Syndroms

1.4.1 Konservative Therapie

Um dem Reizzustand beim subacromialen Impingement- Syndrom entgegenzuwirken kann die Schonung der Schulter z.B. bei körperlicher Arbeit oder Überkopfsportlern durchaus eine notwendige Maßnahme sein. Besonders am Arbeitsplatz sollten schädliche Belastungen früh erkannt und wenn möglich durch Umstellung der Arbeitsabläufe vermieden werden. Eine adäquate lokale bzw. orale Schmerztherapie mit nicht- steroidalen- Antirheumatika (NSAR) ist jedoch oft erforderlich. Neben der Schmerztherapie nimmt die Physiotherapie einen wichtigen Stellenwert in der konservativen Therapie ein. Mehrere aktuelle Studien thematisierten das Ergebnis der konservativen Therapie bzw. Physiotherapie im Vergleich zur *arthroskopischen subacromialen Dekompression* (ASAD). Hierbei konnten keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf die Verbesserung der Funktionalität oder der Schmerzlinderung festgestellt werden (Dorrestijn et al. 2009; Haahr et al. 2005), wobei beide Therapiemodalitäten zu einer signifikanten Beschwerdereduktion führten.

Die krankengymnastische Beübung der Schulter sollte völlig passiv oder assistiv sein. Ziel ist es, die Beweglichkeit des Arms zu erhalten und Schmerzen, die durch den subacromialen Druck bedingt sind, zu lindern. Ein gezieltes Training zum Aufbau der Muskelkraft sollte erst nach Besserung der Schmerzsymptomatik erfolgen. Besonders gilt dies bei Muskelatrophien oder Rotatorenmanschettenrupturen.

Haben die erläuterten konservativen Verfahren nicht den gewünschten Erfolg, so ist eine subacromiale Injektion von Kortikosteroiden und Lokalanästhetika eine effektive Therapieoption für subacromiales Impingement, Bursitis und Tendinitis. Eine Injektion kann Schmerzen erheblich vermindern und den Bewegungsradius der Schulter erhöhen. Führen die Injektionen nicht zu einer Verbesserung, kann das ein Indiz für eine Rotatorenmanschettenruptur sein (Yu et al. 2006).

1.4.2 Operative Therapie

Wenn nach sechs Monaten konservativer Therapie kein für den Patienten zufriedenstellendes Ergebnis erzielt werden kann, muss ein operativer Eingriff in Betracht gezogen werden. Durch Entfernung der Vorderkante des Acromions und Abschleifen des Acromiongrundes inklusive des dort ansetzenden *Lig. coracoacromiale* beschrieb Neer bereits 1972 ein probates Verfahren zur Linderung der Beschwerden. Bis dato waren aufwendigere, resezierende Verfahren, wie beispielsweise die Acromionektomie üblich. Des Weiteren empfahl Neer die Entfernung aller Osteophyten, falls das Impingement die lange Bizepssehne einklemmte. Auch eine eventuell vorhandene hypertrophe Lippe zwischen Acromion und Clavicula sollte entfernt werden, wenn diese die Supraspinatussehne einengte (Neer 1972). Diese Vorgehensweise wurde bereits kurz nach ihrer Erstbeschreibung zum weltweiten Standard.
In den achtziger Jahren wurden aufgrund der immer weiter voranschreitenden Entwicklung endoskopischer Medizinprodukte erste Versuche durch Harvard Ellman unternommen, Neers Acromioplastik auf arthroskopischem Weg durchzuführen. Ellman konnte belegen, dass die Resultate der arthroskopischen Operation mit denen der offenen Operation vergleichbar waren, wenn die minimal-invasive Operation bei richtiger Indikation gut durchgeführt wurde (Ellman u. Kay 1991). Zusätzlich konnte ein schnellerer Aktivitätsgewinn des Patienten erreicht werden, das den Krankenhausaufenthalt verkürzte. Auch Komplikationen, die den *M. deltoideus* betrafen waren seltener, was insbesondere auf die ausbleibende Ablösung des *M. deltoideus* zurückzuführen war (Ellman u. Kay 1991; Gartsman et al. 1988). Spätere Studien bestätigen, dass die arthroskopische subacromiale Dekompression der offenen Operation nicht unterlag (Husby et al. 2003) und die Patientenzufriedenheit nach arthroskopischer subacromialer Dekompression hoch war (Bengtsson et al. 2006). Verbesserungen des Constant- Scores um 40 Punkte sechs Monate nach ASAD sind bei heutigem Stand zu erwarten (Wajid u. Ahmad 2009). In diesem Kontext zeigte zusätzlich eine Studie von Järvelä im Jahr 2010 vergleichbar gute postoperative Ergebnisse für ambulant und stationär durchgeführte ASAD (Järvelä et al. 2010).

1.5 Prädiktive Faktoren

Es konnte nachgewiesen werden, dass das Impingement im Sinne der Annäherung des *Tuberculum majus* an das Acromion bei 60° Abduktion, 60° Anteversion und zusätzlicher Innenrotation des Armes am stärksten ist (Brossmann et al. 1996). Diese Tatsache legt die Vermutung nahe, dass insbesondere Arbeiten in dieser Ebene einen Risikofaktor für ein subacromiales Impingement- Syndrom darstellen. 1999 konnte gezeigt werden, dass anhaltende schulterintensive Arbeit, d.h. Heben von Lasten mit angehobenem Arm (in diesem Fall Chemiearbeiter und Schlachter mit Fleischstücken von 5- 12 kg) einen Einfluss auf die Entstehung des SIS hatten (Frost u. Andersen 1999). Auch bei Überkopfsportarten konnte eine deutliche Häufung der Erkrankung nachgewiesen werden (Hawkins u. Kennedy 1980; Page 2011).

Ein Fünftel der 70- bis 90- jährigen und ein Drittel der über 90- jährigen weisen ein subacromiales Impingement auf (Nové-Josserand et al. 2005). Da jedoch im Alter bei vielen Menschen morphologische Veränderungen im Bereich des AC- Gelenks zu erkennen sind, die nicht zwangsläufig zu Beschwerden führen, sollte die Bildgebung nicht ohne die klinische Symptomatik des Patienten betrachtet werden (Bonsell et al. 2000).

Ein weiterer prädiktiver Faktor aus dem Bereich des Lebens- Stils ist das Rauchen. Es wurde ein dosis- und zeitabhängiger Zusammenhang zwischen Tabakkonsum und Rotatorenmanschettenrupturen beobachtet (Baumgarten et al. 2010). Dies ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass Rauchen einen nicht zu unterschätzenden Risikofaktor für die Vulnerabilität der Rotatorenmanschette darstellt (Tangtrakulwanich u. Kapkird 2012).

1.6 Fragestellungen

Viele verschiedene Studien befassen sich mit den Vor- und Nachteilen einer arthroskopischen im Gegensatz zu einer offenen subacromialen Dekompression sowie deren kurz- und langzeitigen Erfolgsaussichten. Dabei gibt es nur sehr wenige Arbeiten, die sich mit der Möglichkeit einer präoperativen Vorhersage von Operationsergebnissen beschäftigen. In dieser prospektiven Kohortenstudie sollen daher im Besonderen folgende Fragestellungen bearbeitet werden:

1. Lässt sich der Therapieerfolg der ASAD anhand klinischer Tests vorhersagen?
2. Kann eine Kombination verschiedener Tests das Ergebnis der ASAD vorhersagen?
3. Welche Patientencharakteristika prädisponieren zu einem guten Ergebnis nach ASAD?

2. Material und Methoden

2.1 Patientenkollektiv

Diese Studie wurde durch die Ethikkommission der Universität Ulm unter Vorsitz von Prof. Dr. U. B. Brückner geprüft und mit einer zustimmenden Stellungnahme bewertet (Antrag Nr. 236/10). Es bestehen somit keine ethisch begründbaren Bedenken gegen die Durchführung des Projekts.

Es wurden 58 Schultergelenke von 56 Patienten in einer prospektiven Kohortenstudie untersucht. Zwei Patienten verstarben vor Beginn der Nachuntersuchungen. Hierbei ist anzumerken, dass ihr Ableben in keinem Zusammenhang mit der von uns durchgeführten Behandlung steht. Sieben Patienten konnten nicht ausfindig gemacht werden oder verweigerten die Teilnahme an der Nachuntersuchung aus verschiedenen Gründen, ohne mit dem Ergebnis der Operation unzufrieden zu sein. Daraus ergibt sich, dass 49 Schultergelenke von 47 Patienten in die Auswertung eingeschlossen werden konnten. Davon waren 24 Frauen- (49%) und 25 Männerschultern (51%). Das Durchschnittsalter bei Durchführung der ASAD betrug 58,1 ± 10,3 Jahre, mit einer Teilnehmeraltersspanne von 33 bis 79 Jahren.

Die Rekrutierung der Studienteilnehmer erfolgte beginnend im November 2006 bis Juli 2008 über die Hochschulambulanz der Universitäts- und Rehabilitationsklinik Ulm (RKU). Nach Diagnosestellung und der Vereinbarung eines stationären Operationstermins wurde die präklinische Untersuchung der Teilnehmer am Vortag der ASAD durchgeführt. Die Studienteilnahme stand in keinem Zusammenhang mit der Diagnose- oder Indikationsstellung der Operation. Alle Untersuchungen wurden von zwei in der fachgerechten Untersuchung der Schulter geschulten Ärzten durchgeführt.

Die an der Studie teilnehmenden Patienten gaben Schmerzen in der lateralen Schulter beim Arbeiten über Kopf, beim Schlafen auf dem betroffenen Arm und Schwäche im selbigen an. Ebenso konnte in einer Magnetresonanztomographie bei allen Patienten eine *Bursitis subacromialis* diagnostiziert werden. Ausschlusskriterien zur Teilnahme an der Studie waren eine entzündliche Arthritis, eine manifeste Schultersteife, posttraumatische Zustände oder Instabilitäten der

Schulter in der Vorgeschichte, sowie eine fortgeschrittene glenohumerale Arthrose. Die Patienten mussten zudem einen konservativen Therapieversuch unternommen haben. Bei der Mehrzahl der Patienten war im Vorfeld eine subacromiale Infiltration mit einem Lokalanästhetikum durchgeführt worden, von welcher die Patienten zumindest zeitweise profitiert haben musste.

2.2 Untersuchungsmethoden

Alle Studienteilnehmer wurden einen Tag vor der ASAD stationär aufgenommen und untersucht. Zusätzlich zu den Tests nach *Neer*, *Hawkins- Kennedy* (in neutraler und 45° abduzierter Positionen), *Jobe* in *„empty can"- Position* und dem *Painful arc* Test wurden der *Constant- Score* und der *Western Ontario Rotator Cuff- Index* (WORC) erhoben.

2.2.1 Präoperative Impingementtests

Beim Test nach *Neer* steht der Untersucher hinter dem zu untersuchenden Patient. Mit einer Hand wird die Scapula gegen Rotation fixiert, mit der anderen der innenrotierte Arm des Probanden mit der Handfläche nach unten zeigend flektiert (siehe Abbildung 5). Gibt der Untersuchte dabei Schmerzen an, ist der Test als positiv zu werten (Neer 1983).

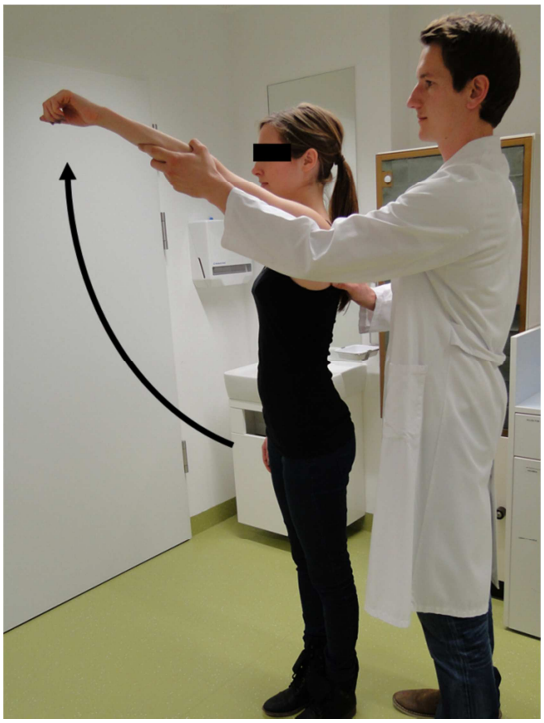


Abbildung 5: Durchführung des Tests nach Neer. Der Untersucher (rechts) steht hinter dem Patienten (links) und flektiert dessen linken, innenrotierten Arm. Gleichzeitig fixiert er die Scapula, in diesem Fall mit der rechten Hand, gegen Rotation.

Der *Hawkins- Kennedy- Test* wurde erstmals 1980 beschrieben (Hawkins u. Kennedy 1980), und wird wie folgt durchgeführt: der Untersucher steht seitlich neben dem Patienten. Mit der einen Hand stabilisiert er das Schulterblatt, mit der anderen wird der Arm passiv in 90° Flexion gebracht und bei 90° gebeugtem Ellenbogen innenrotiert (siehe Abbildung 6). Dieser Test wurde ferner in leicht modifizierter Technik beschrieben und in gleicher Grundstellung, diesmal allerdings mit einer zusätzlichen Abduktion des Oberarmes um 45° angewandt (siehe Abbildung 7). Schmerzäußerungen des Patienten führten hier ebenfalls zu einem positiven Testergebnis.

Beim *Painful arc- Test* klagt der Patient über Schmerzen zwischen 60° und 120°, bei aktiver Abduktion des gestreckten Armes (Kessel u. Watson 1977). Die Bewegung wird aus der Neutral- Null- Stellung heraus mit nach vorn zeigenden Daumen ausgeführt (siehe Abbildung 8).



Abbildung 6: Durchführung des Tests nach Hawkins- Kennedy (Neutralposition). Der Untersucher steht seitlich neben dem Patienten. Mit der linken Hand fixiert er die Scapula, mit der rechten positioniert er den rechten Arm des Patienten in der Ausgangsstellung, Oberarm und Ellenbogen in 90° Flexion (links). Aus dieser Position erfolgt die maximale passive Innenrotation des Oberarms (rechts).



Abbildung 7: Durchführung des Tests nach Hawkins- Kennedy (45° Abduktion). Der Untersucher steht seitlich neben dem Patienten. Mit der linken Hand fixiert er die Scapula, mit der rechten positioniert er den rechten Arm des Patienten in der Ausgangsstellung, Oberarm und Ellenbogen in 90° Flexion, Oberarm 45° abduziert (links). Aus dieser Position erfolgt die maximale passive Innenrotation des Oberarms (rechts). *: 45° Abduktion.

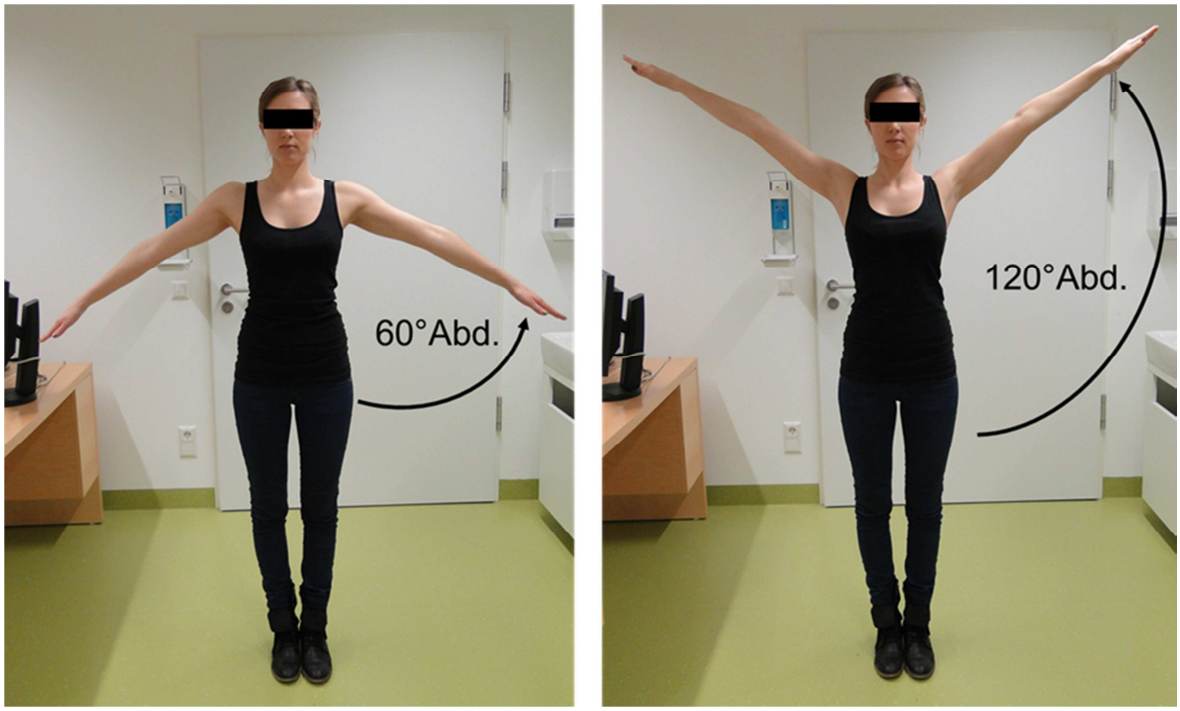


Abbildung 8: Durchführung des Painful arc- Tests. Aus der Neutral- Null- Stellung heraus, bei der die Arme des Patienten locker nach unten hängen und die Daumen nach vorne zeigen, wird eine aktive und maximale Abduktion beider Arme durchgeführt. Schmerzen zwischen 60° (links) und 120° (rechts) Abduktion führen zu einem positiven Testergebnis auf betreffender Seite. Abd.: Abduktion.

Als Letztes wurde der *Jobe- Test* in *„empty- can“- Position* durchgeführt (Townsend et al. 1991). Dabei steht der Untersucher vor dem zu Untersuchenden. Dieser hält beide Arme 90° abduziert, in der sogenannten Scapula- Ebene (in 30° horizontaler Adduktion) und innenrotiert, als würde er beiderseits eine Getränkedose ausleeren. Der Untersucher drückt nun die Arme nach unten und fordert den Patienten vorher auf, sie in der Ausgangsposition zu halten. Wird bei einer Schulter eine Schwäche festgestellt bzw. Schmerzen angegeben, ist der Test positiv.

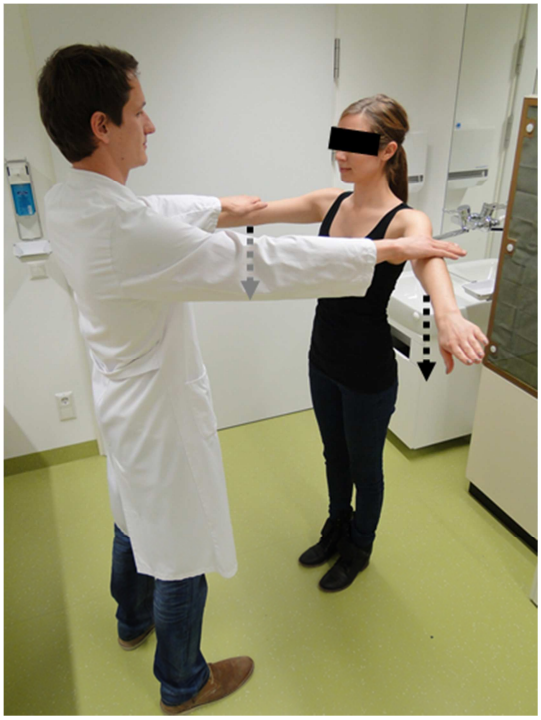


Abbildung 9: Durchführung des Tests nach Jobe. Der Untersucher (links) steht vor dem Patienten (rechts), welcher die Arme in der Grundstellung hält (Arme 90° abduziert, innenrotiert sowie 30° nach ventral geführt). Der Patient wird aufgefordert, die beiden Arme in dieser Position zu halten. Der Untersucher übt nun eine Kraft - senkrecht zum Boden (siehe Pfeile) - auf die Arme aus. Schmerzen oder eine deutliche Schulterschwäche führen zu einem positiven Testergebnis.

2.2.2 Erhebung des Constant- Scores und des WORC- Index

Nach Durchführung der eben beschriebenen Tests wurde der sogenannte *Constant- Score* erhoben. Alle Teilnehmer wurden außerdem gebeten den *WORC-* Fragebogen auszufüllen. Christopher Constant und Alan Murley

entwickelten von 1981 bis 1986 den Constant- Score, um eine allgemeine Aussage über die Funktionalität und den Zustand des gesunden, erkrankten oder behandelten Schultergelenks zu machen. Bei diesem Score werden maximal 35 Punkte durch den Probanden nach seinem subjektiven Empfinden vergeben, wobei die voll funktionsfähige Schulter einen Höchstwert von 100 Punkten erreichen kann. Bis zu maximal 15 Punkten werden der Schulter anhand der empfundenen Schmerzintensität zugeordnet. Dabei ist der Fragebogen an dieser Stelle einer visuellen Analogskala (VAS) nachempfunden. Maximaler Schmerz ist hierbei mit null und keine Schmerzen mit 15 Punkten definiert. Einschränkungen der Freizeitgestaltung oder Höhenbegrenzungen von Arbeiten im Haushalt fließen mit maximal 20 Punkten in die Bewertung mit ein, wobei auch hier geringere Einschränkungen zu höheren Punktwerten führen.

Somit verbleiben zur Vervollständigung des Constant- Scores noch 65 Punkte, welche durch den Untersucher vergeben werden. 40 Punkte können durch eine in allen Ebenen des Raumes komplett frei bewegliche Schulter erreicht werden. Alle Bewegungen werden aktiv durchgeführt und müssen schmerzfrei sein. Eine isometrische Kraftmessung vervollständigt die Untersuchung: Der zu untersuchende Arm wird 90° abduziert und 30° nach ventral geführt (siehe Abbildung 10). Er befindet sich nun in der sogenannten Scapulaebene. Es ist darauf zu achten, dass der Arm im Ellenbogengelenk gestreckt und nicht supiniert ist (die Handfläche zeigt zum Boden) (Constant et al. 2008). In unserem Fall wurde die Messung anschließend mit einem Kraftmessgerät der schweizerischen Firma *MDS- Medical Device Solutions AG*, dem *IsoForceControl*, durchgeführt. Es lässt sich mit Hilfe des starken Saugnapfes leicht am glatten Boden der Untersuchungszimmer fixieren. Über eine Schlinge um das jeweilige Handgelenk wird fünf Sekunden lang die maximale Abduktionskraft des Probanden gemessen. Das Gerät, welches die Messung automatisch bei einer zehn Newton überschreitenden Kraft startet, führt über fünf Sekunden 50 Messungen durch und errechnet die durchschnittliche sowie maximal entfaltete Kraft. Wurde bei der Messung die Armposition verändert oder hatte der Patient das System nicht verstanden, wurde die Messung abgebrochen und wiederholt. Um in diesem Fall einem möglichen Messfehler durch Ermüdung entgegenzuwirken, wurde entweder

zuerst die Messung an der anderen Schulter durchgeführt oder es wurde eine Pause von ungefähr einer Minute eingelegt.

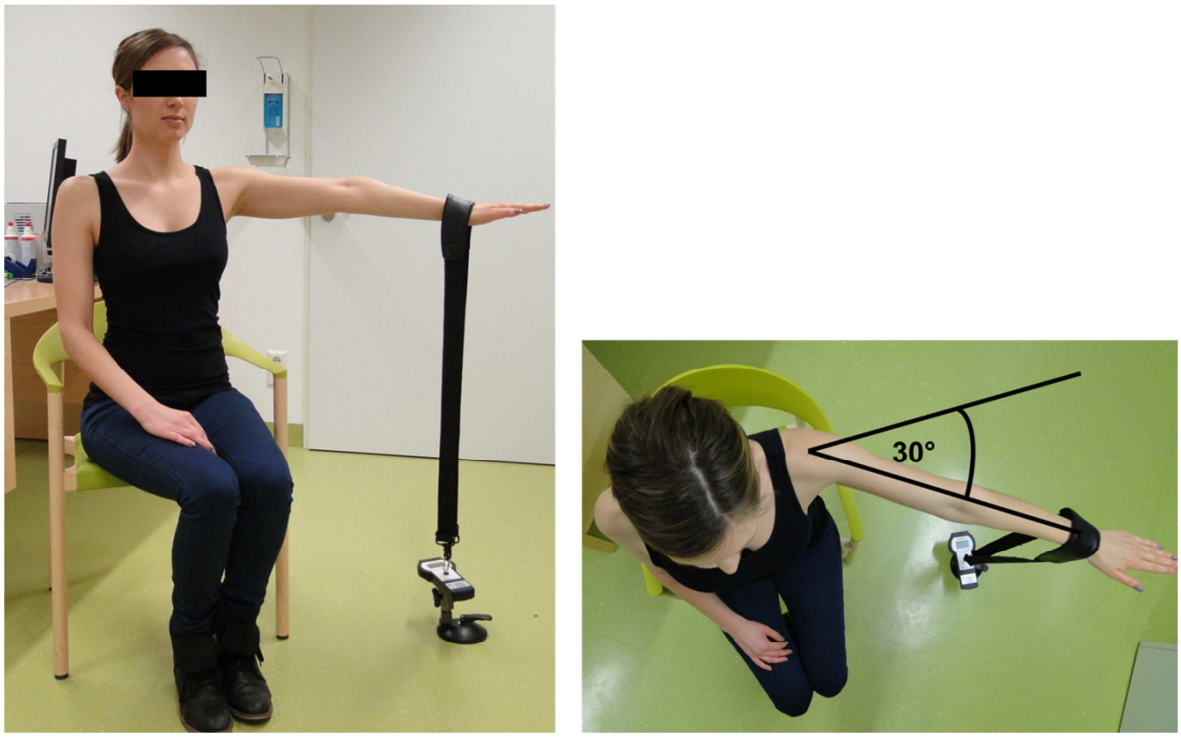


Abbildung 10: Isometrische Kraftmessung zur Bestimmung des Constant- Scores. Der Patient hält den Arm gestreckt, 90° abduziert und um 30° nach ventral geführt mit der Handfläche nach unten. Mittels einer Schlinge des am Boden befestigten Kraftmessgerätes, die um das Handgelenk des Patienten gelegt wird, kann nun die senkrecht zum Boden wirkende Kraft beim Zug nach oben gemessen werden.

Beim WORC- Index kann der Patient eine Maximalpunktzahl von 210 Punkten erreichen. Im Gegensatz zum Constant- Score handelt es sich hier um einen Summenscore, bei dem stärkere Symptome bzw. größere Einschränkungen mit einer Zunahme der Punktzahl einhergehen. Es müssen 21 Fragen beantwortet werden, wobei die Skala jeweils von null bis zehn Punkte reicht. Ebenso wie die Schmerzabfrage des Constant- Scores wird auch hier der Fragentyp der visuellen Analogskala nachempfunden. Kreuze für „keine Beeinträchtigung“ sind links zu setzen, stärkste Symptomausprägungen rechts. Sechs Fragen beziehen sich auf die physische Gesundheit, jeweils vier auf Beeinträchtigungen bei Sport, Arbeit und in der Freizeit. Die letzten drei Fragen nehmen Bezug auf den emotionalen Sektor (Kirkley et al. 2003). Es handelt sich um einen rein subjektiven Fragebogen, der vom Studienteilnehmer ohne Hilfe ausgefüllt werden kann.

Zusammenfassend beziehen sich die Fragen auf für den einzelnen Teilnehmer wichtige Bereiche des täglichen Lebens und damit direkt auf die individuelle Lebensqualität.

2.2.3 Durchführung der arthroskopischen subacromialen Dekompression

Am Folgetag der besprochenen Untersuchungen und Fragebögen unterzogen sich die an der Studie teilnehmenden Patienten einer arthroskopischen subacromialen Dekompression. Wie bereits im Abschnitt *Operative Therapie* beschrieben wird durch die Entfernung der Acromionvorderkante mit gleichzeitiger Durchtrennung des *Lig. coracoacromiale*, der Entfernung von bizepssehneneinengenden Osteophyten und hypertrophen Lippen unter dem Acromioclaviculargelenk sowie durch Abschleifen der Acromionunterkante der subacromiale Raum erweitert (Neer 1972). In der Regel ist ein reines Abtragen der antero- inferioren Acromionkante und ein begrenztes Ablösen des *Lig. coracoacromiale* erforderlich gewesen. Die reine ASAD orientiert sich stark an Neers Behandlungsvorschlag von 1972. Zusätzlich wurde eine Bursektomie vorgenommen. Der Arbeitszugang für die Arthroskopie erfolgt von lateral, die Optik wird primär von dorsal eingebracht (siehe Abbildung 11).
Mehr als zehn Operateure waren an den Operationen dieser Studie beteiligt. Vereinzelt wurden sie von Assistenzärzten unter der Aufsicht von erfahrenen Operateuren als Lehreingriffe durchgeführt. Die eingebrachte Redondrainage - eine Saugdrainage zur Förderung von Wundsekret - wurde abhängig von der Fördermenge nach 24 bis 48 Stunden entfernt. Bereits am ersten postoperativen Tag wurde mit einer funktionellen physiotherapeutischen Bewegungstherapie begonnen, um ein Einsteifen der Schulter zu verhindern. Nach einem stationären Aufenthalt von drei bis vier Tagen wurde die Krankengymnastik dann ambulant weitergeführt.

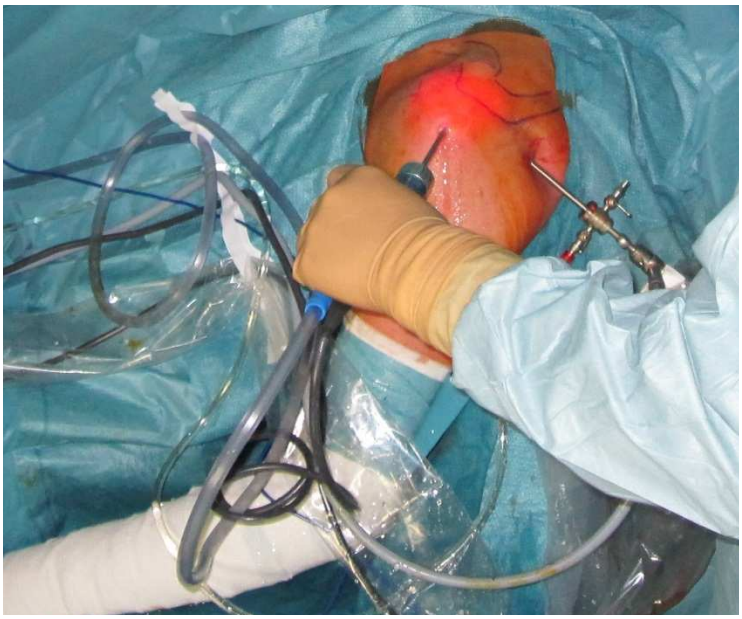


Abbildung 11: Intraoperatives Bild einer arthroskopischen subacromialen Dekompression der linken Schulter. Zu sehen ist die linke Schulter und der linke Arm (weiß, links unten im Bild) eines Patienten, der in einem Beachchair sitzend gelagert ist. Der Operateur steht hinter dem Patienten (im Bild rechts teilweise zu sehen). Von dorsal wird das Arthroskop und von lateral das Arbeitswerkzeug in den Subacromialraum eingebracht.

2.2.4 Wiedereinbestellung und Nachuntersuchung

Vom 21.01.2011 bis zum 15.04.2011 - durchschnittlich 3,7 ± 0,4 Jahre nach der Operation - wurden die Studienteilnehmer nachuntersucht. Dazu wurden sie per Anschreiben erneut in die Hochschulambulanz der Universitäts- und Rehabilitationskliniken Ulm eingeladen. Nicht auf das Schreiben antwortende Personen wurden telefonisch kontaktiert. Allen wurde erneut ein WORC-Fragebogen ausgehändigt. Ebenso wurde bei allen erneut der Constant- Score erhoben. Denjenigen, denen es nicht möglich war, einen Termin wahrzunehmen, wurde ein spezieller Fragebogen zugesandt. Dieser beinhaltete eine genaue Anleitung für die selbstständige Beantwortung der einzelnen Fragestellungen des Constant- Scores. Drei Teilnehmer konnten nicht ausfindig gemacht werden, wurden aber dennoch in die Studie aufgenommen, da sie revidiert wurden, und somit als Therapieversager zu werten sind.

Zudem führten wir eine genaue Anamnese durch, die folgende Punkte umfasste: Größe und Gewicht, Vorerkrankungen, Beruf mit dessen subjektiven körperlichen

Anspruch, Raucheranamnese, Händigkeit, Voroperationen und Dauer der Beschwerden vor der OP, durchgeführte Krankengymnastik, Infiltrationen oder Analgetikaeinnahme vor OP, Dauer der Krankengymnastik nach OP, Analgetikaeinnahme nach OP. Außerdem wurde untersucht, ob sich der Patient zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in Behandlung wegen der erkrankten Schulter befand und ob er am Tag der Untersuchung Schmerzmittel eingenommen hat.

Auf einem für diese Studie zusammengestellten Fragebogen mussten die Teilnehmer weitere Angaben machen. Es wurde erfragt, an welchem Punkt der Schulter die Schmerzen am stärksten waren. Jedem der sechs zur Auswahl gestellten Punkte in der näheren Umgebung der Schulter musste anschließend ein VAS- analoger Wert von null bis zehn zugeordnet werden, wobei zehn maximale Schmerzen darstellte. Hinzu kamen dichotome Fragen, also Fragen bei denen lediglich die Antwortmöglichkeiten *Ja* oder *Nein* zur Auswahl standen. Diese bezogen sich auf Schmerzen vor der Operation, die bis in die Fingerspitzen ausstrahlten und sich durch die OP verbesserten, Kribbeln und Taubheitsgefühl in den Fingern vor OP und deren Besserung, derzeitige Beschwerden in der operierten Schulter und ob die Patienten die Operation erneut durchführen lassen würden.

Zusätzlich zur dichotomen Fragestellung wurde eine VAS verwendet, um die subjektive Patientenzufriedenheit zu ermitteln. Zur Verdeutlichung stand am negativen Ende der Skala das Attribut *unzufrieden*, während das positive Ende mit *zufrieden* betitelt wurde. Zwischen diesen Endpunkten der Skala befanden sich elf identische Kästchen in gleicher Entfernung zueinander. Es wurde mit folgender Frage zur Markierung eines der Kästchen aufgefordert: *„Wie zufrieden sind Sie mit dem Ergebnis der Operation?“*. Null Punkte entsprachen hierbei dem Kästchen in unmittelbarer Nähe zu *unzufrieden*. Analog dazu wurde das Kästchen direkt neben *zufrieden* mit zehn Punkten definiert. Den Befragten waren nur die Kästchen, nicht aber die dazugehörigen Punktwerte ersichtlich.

2.3 Bewertungsmaßstäbe

Zunächst mussten Parameter definiert werden, die es nach Abschluss der Studie möglich machten, die Therapieversager von den Patienten zu unterscheiden, bei denen die Therapie erfolgreich war. Von einer erfolgreichen Therapie konnten wir in unserem Fall sprechen, wenn keine Revision stattgefunden hat, und der Patient sich unter den gleichen Voraussetzungen wieder operieren lassen würde.
Im Umkehrschluss gingen wir von einem Therapieversagen aus, wenn die Schulter des Patienten revidiert wurde, oder sich der Patient der Operation unter gleichen Voraussetzungen nicht erneut unterziehen würde. Diese Kriterien stellten primäre Bewertungsmaßstäbe dar, während sekundäre Maßstäbe die Verbesserung des Constant- Scores und des WORC- Index einschlossen.

2.4 Statistische Auswertung

Revidierte Patienten und diejenigen, welche sich nicht erneut operieren lassen würden, wurden summiert und in einer Gruppe als Therapieversager zusammengefasst. Durch einen Chi- Quadrat- Test und die Odds- Ratio wurde der Einfluss der präoperativen Tests auf das Ergebnis der Operation untersucht.
Anschließend wurde die Anzahl der positiven und negativen präoperativen Tests addiert und Patienten mit drei oder mehr bzw. vier oder mehr positiven Tests wurden mit Hilfe eines Chi- Quadrat- Tests mit denen verglichen, die weniger positive Tests aufwiesen. Die Teilnehmer wurden dann in Gruppen bezüglich ihrer positiven und negativen Testergebnisse eingeteilt, auf welche anschließend ein t-Test angewendet wurde.
Zum Vergleich der Gruppen mit mehr als drei oder weniger als vier positiven Tests wurde die ANOVA (*Analysis of Variance*) verwendet.
Alle erhobenen Daten, Testergebnisse und Werte wurden in eine Excel- Tabelle überführt und mit Hilfe der Statistiksoftware *SPSS Statistics* (Version 19, SPSS, IBM, Chicago, Illinois) ausgewertet. Eine Signifikanz wurde für $p<0,05$ angenommen.

3. Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der subacromialen Dekompression bzw. der Nachuntersuchung

Zu keinem Zeitpunkt der Studie befand sich ein Teilnehmer in einem Rechtsstreit mit der Klinik oder einem Operateur bezüglich der operierten Schulter.

3.1.1 Allgemein- medizinische Charakterisierung der Patienten

Es wurden 49 arthroskopische subacromiale Dekompression an 49 Schultern bei 47 Patienten durchgeführt. Davon waren 32 rechte und 17 linke Schultern. Fünf dieser in die Studie einbezogenen Schultern wurden revidiert (10,2 %). Drei von ihnen erschienen nicht zur Nachuntersuchung, daher liegen in den nachfolgenden Fällen zum großen Teil nur Daten von 46 Teilnehmern vor.
Bei 67,4 % (31/46) und somit bei mehr als zwei Drittel der behandelten Patienten war die dominante Seite betroffen. Die vom Studienteilnehmer als werkzeugführend angegeben oder für feinmotorische Tätigkeiten verwendete Hand definierte die dominante Schulter. Nur bei 4,3 % (2/46) der Teilnehmer lag eine Linkshändigkeit vor.
Um der Studienkohorte ein allgemeines Anamnesebild zuzuordnen, wurden unter anderem die Körpermaße bestimmt. Für die Bewertung des Gewichtes wurde der *Body Mass Index* (BMI) verwendet. Dieser Index beschreibt den Quotienten des vom Patienten angegebenen Körpergewichts in Kilogramm und der Körpergröße in Metern zum Quadrat. Der Normbereich dieses Wertes liegt laut WHO (*World Health Organization*) zwischen 18,5 und 24,9 kg/m². Der durchschnittliche BMI der Patienten in dieser Studie betrug 27,9 (± 4,8) kg/m², und lag somit im übergewichtigen Bereich, der sogenannten Präadipositas (BMI von 25- 29,9 kg/m²)(World Health Organization 2012). Nur neun der Patienten hatten einen BMI im Normbereich. 37 wiesen einen BMI von 25 kg/m² oder mehr auf (80,3 %).
17 der 46 Befragten wiesen endokrinologische Vorerkrankungen auf, von denen drei diagnostizierte Typ II Diabetiker waren. Keiner der Teilnehmer litt an Typ I

Diabetes. 13 beklagten eine Schilddrüsenerkrankung, welche in zehn Fällen bereits eine vollständige oder partielle Thyreoidektomie nach sich gezogen hatte. Eine Patientin litt sowohl unter Diabetes mellitus als auch unter einer Schilddrüsenerkrankung. Die Frage nach einem arteriellen Hypertonus wurde von rund 39 % (18/46) der Patienten bejaht.

3.1.2 Lebensumstände und körperliche Aktivität der Patienten

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung befanden sich 50 % der Probanden bereits in Rente oder im vorzeitigen Ruhestand (23/46). 17 von ihnen hatten den Rentenantrag bereits vor der Operation gestellt, neun taten dies nach der Operation. Die Differenz der 23 zuvor genannten Rentner zu den in Summe 26 Anträgen ergibt sich aus der Tatsache, dass drei Rentenanträge nach der Operation gestellt wurden, welchen bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung aber noch nicht stattgegeben worden waren. Bei vier der 26 Anträge spielte die operierte Schulter nach Angaben dieser Teilnehmer eine Rolle bei der Antragstellung.

Der Grad der Belastung durch alltäglich ausgeübte Arbeit wurde rein subjektiv erfragt. Die Teilnehmer hatten die Möglichkeit zwischen körperlich leichter (ein Punkt), mittelschwerer (zwei Punkte) und schwerer Arbeit (drei Punkte) zu wählen. Rentner wurden mit einem Punkt gewertet, sofern sie schon länger als ein Jahr berentet waren. Besondere Ausnahmen stellten zwei Landwirte dar, von denen beide weiterhin auf den Höfen der Familie für bis zu 70 Wochenstunden tätig sind. Hier wurden aus den gegebenen Umständen drei Punkte für schwere Arbeit vergeben, da kein Rentnerdasein im eigentlichen Sinne vorlag. 30 Patienten gingen einer leichten, zehn Patienten einer mittelschweren und sechs Patienten einer schweren körperlichen Arbeit nach (siehe Abbildung 12).

Sechs der Befragten 46 Studienteilnehmer gaben an, ihren ursprünglichen Beruf nach der von uns durchgeführten ASAD gewechselt zu haben. Vier dieser sechs taten dies aufgrund der Schulter.

Die Frage nach aktuellem Zigarettenkonsum wurde von fünf der Befragten mit Ja beantwortet. Hierzu kommen zwölf weitere Personen mit positiver

Raucheranamnese in der Vergangenheit. Somit ergibt sich, dass 37,0 % der 46 Operierten aktuell rauchen oder in der Vergangenheit Raucher waren.



Abbildung 12: Verteilung des subjektiven beruflichen körperlichen Anspruchs nach arthroskopischer subacromialer Dekompression. 46 Patienten, die von November 2006 bis Juli 2008 eine arthroskopische subacromiale Dekompression in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm durchführen ließen, bewerteten ihre individuelle berufliche körperliche Belastung. *leicht*: Körperlich leichte Arbeit (n=30); *mittelschwer*: Körperlich mittelschwere Arbeit (n=10); *schwer*: Körperlich schwere Arbeit (n=6).

Diese in Summe 17 Teilnehmer wiesen im Durchschnitt 16,9 Packungsjahre auf. Der Konsum einer Schachtel Zigaretten mit dem Inhalt von ca. 20 Stück pro Tag für die Dauer eines Jahres ist als ein Packungsjahr - englisch *pack year* - definiert. Analog ist es möglich, einen vermehrten oder weniger starken Zigarettenkonsum in *pack years* umzurechnen. So ergibt zum Beispiel ein sechsjähriger Konsum von zwei Schachteln Zigaretten pro Tag zwölf *pack years*, indem man die Anzahl der pro Tag gerauchten Schachteln mit der Dauer des Rauchens multipliziert.

3.1.3 Prä- und postoperative Behandlung der Patienten

Drei der an der Studie teilnehmenden Patienten waren an der bei uns operierten Schulter bereits voroperiert. Hierbei ist interessant, dass zwei dieser drei

Teilnehmer sich unter gleichen Voraussetzungen nicht erneut operieren lassen würden und somit der Gruppe der Therapieversager zuzuordnen sind.
Beschwerden, die vor der Operation bestanden, waren im Mittel seit ca. zwei Jahre (109 Wochen) präsent. Nur 60 % (27/45) konnten sich daran erinnern, Physiotherapie vor ihrer Operation erhalten zu haben. Sehr interessant ist der Zusammenhang zwischen präoperativer Krankengymnastik und dem Zeitpunkt der Operation. Wird die Gruppe derer, die eigenanamnestisch vor der Operation krankengymnastisch beübt wurden, mit jenen, die präoperativ keine Therapie in dieser Hinsicht erhielten verglichen, so fällt auf, dass die Beschwerden in der Gruppe mit präoperativer Krankengymnastik im Schnitt doppelt so lange bestanden bis operiert wurde. So wurde bei der Gruppe der an einer

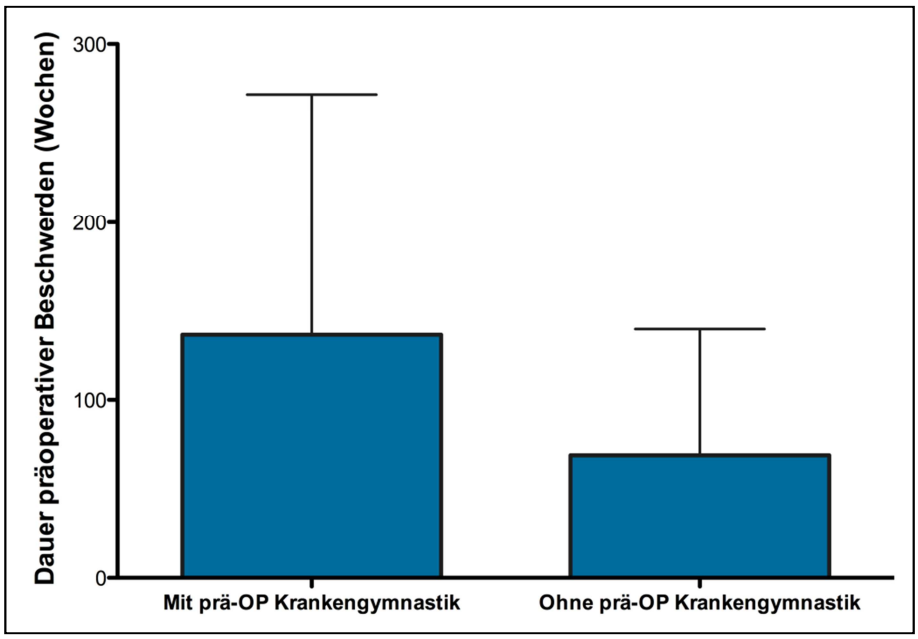


Abbildung 13: Einfluss der präoperativen Krankengymnastik auf die präoperative Beschwerdedauer. Dargestellt ist die durchschnittliche präoperative Beschwerdedauer bis zur Operation in Wochen bei Patienten mit (n= 27) bzw. ohne (n= 17) eigenanamnestisch erhobener präoperativer Krankengymnastik. Bei allen Patienten wurde von November 2006 bis Juli 2008 in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt. Prä-OP: präoperative.

eigenanamnestisch krankengymnastischen Behandlung teilnehmenden Personen die Operationen im Schnitt nach 136,5 Wochen durchgeführt, wohingegen sich bei der siebzehnköpfigen Gruppe, die sich an keine Krankengymnastik im Vorfeld der

Operation erinnern konnte, dieser Zeitraum auf 68,7 Wochen beschränkt (136,5 ± 135,2 Wochen mit Werten von 16- 520 bei 27 Patienten bzw. 68,7 ± 70,9 Wochen mit Werten von 2- 234 bei 17 Patienten; siehe Abbildung 13).

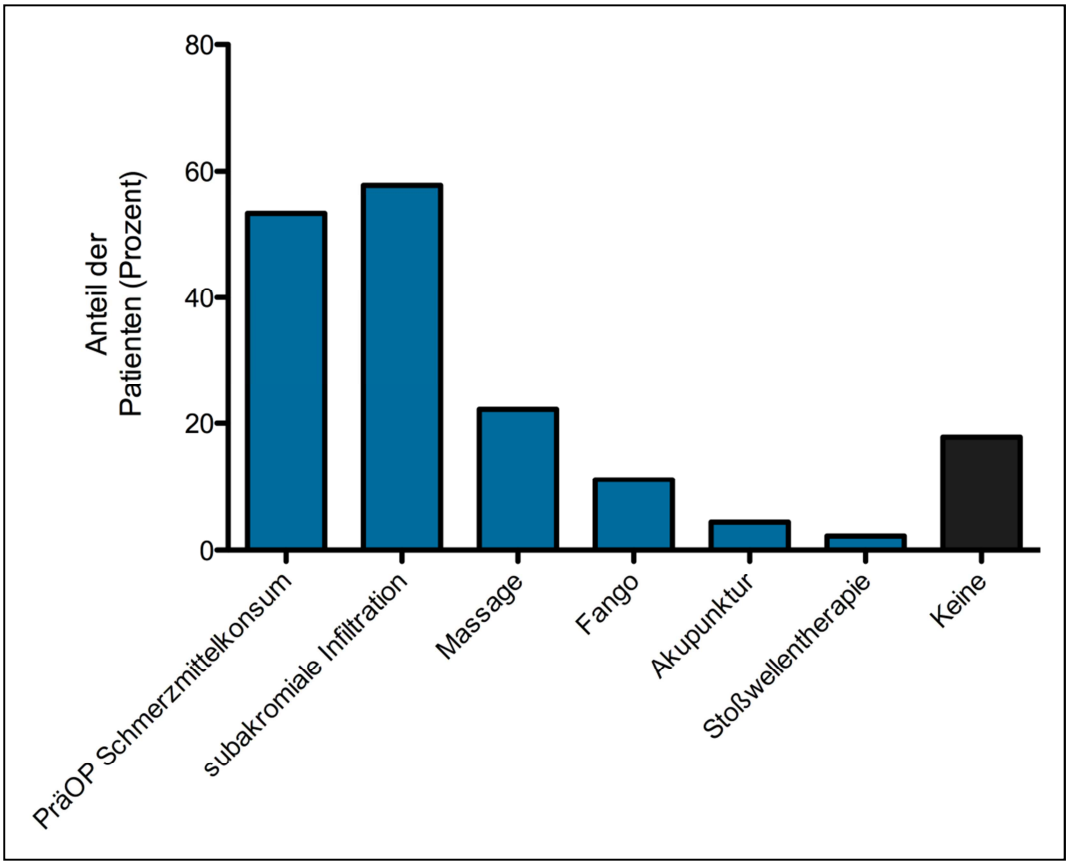


Abbildung 14: Konservative, präoperative Therapiemaßnahmen. Dargestellt ist der prozentuale Anteil der Patienten, welcher an den auf der x- Achse aufgetragenen konservativen, präoperativen Therapiemaßnahmen teilnahm; n= 45. Bei allen Patienten wurde von November 2006 bis Juli 2008 in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt.

Im Folgenden handelt es sich um Angaben von insgesamt 45 Personen, da ein Patient keine Angaben zu den nun aufgeführten Fragen machen konnte.

24 von 45 Befragten bejahten einen präoperativen Schmerzmittelkonsum. Bei 26 von ihnen wurde eine subacromial Infiltration durchgeführt und 17 der Patienten unternahmen zudem weitere konservative Therapiemaßnahmen. Zu diesen zählten Massagen, denen sich zehn Personen unterzogen, und Fangopackungen, die bei fünf Personen angewandt wurden. In zwei Fällen wurde Akupunktur versucht und bei einem Patienten wurde ein Therapieversuch mittels Stoßwelle

unternommen. Zu beachten ist, dass bei acht Teilnehmern keiner der oben aufgeführten konservativen Therapieversuche im Vorfeld der Operation unternommen wurde. Dies entspricht 17,8 % der 45 Befragten (siehe Abbildung 14).

Fünf Schultern wurden nach der im RKU durchgeführten Operation erneut operiert und sind somit als Therapieversager zu werten.

Die Nachbehandlungsdauer betrug durchschnittlich 10,5 Wochen ab Operationstermin (Angaben von 43/49 Patienten). Es wurden Zeiträume von zwei bis 35 Wochen angegeben. Aus den Angaben von 42 Befragten konnte zudem eine durchschnittliche Dauer der postoperativen Krankengymnastik von 9,9 Wochen errechnet werden. Alle 42 nahmen für zwei bis 32 Wochen an dieser Nachbehandlung teil.

Bezüglich der Dauer der postoperativen Analgetikaeinnahme konnten nur 29 der 49 Teilnehmer Angaben machen. Durchschnittlich benötigten sie postoperativ für die Dauer von 1,8 Wochen ein Analgetikum, wobei sich die angegebenen Zeitspannen zwischen einer und 30 Wochen bewegten. Das Maximum von 30 Wochen der postoperativen Analgetikaeinnahme ließ sich bei einer zu einem späteren Zeitpunkt revidierten Schulter beobachten. Die Angaben der anderen 28 Patienten bewegten sich zwischen null und fünf Wochen der Schmerzmitteleinnahme, mit einem Mittelwert von 0,8 Wochen. 20 der 29 Patienten, die sich erinnern konnten und denen es möglich war, Angaben zu machen, nahmen keine Schmerzmittel nach der Operation ein.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung befanden sich vier aller untersuchten Schultern in medizinischer Behandlung. Diese Patienten verspürten demnach auch Restbeschwerden. Drei von ihnen konsumierten am Tag der Nachuntersuchung Schmerzmittel. Dennoch würden sich alle vier, hätten sie erneut die Wahl, nochmals operieren lassen.

Von allen 46 Patienten gaben acht an, am Tag unserer Nachuntersuchung Schmerzmittel eingenommen zu haben, dennoch hatten nur sieben Schultern Restbeschwerden. Diese scheinbare Differenz ist durch einen Patienten zu erklären, der an beiden Schultern operiert wurde, jedoch nur an einer Schulter Restbeschwerden verspürte. Insgesamt bestanden bei 22 der 46 Patienten am Nachuntersuchungstermin Restbeschwerden.

3.1.4 Subjektive Evaluation des Schmerzempfindens und postoperative Besserung der Symptomatik

Ein weiterer Teil des Fragebogens beschäftigte sich mit der subjektiven Lokalisation der stärksten Schmerzempfindung. Maximale Schmerzen wurden überwiegend, das heißt in 28 von 40 Fällen, über der lateralen Schulter angegeben. Die bei der Befragung den verschiedenen Körperregionen zugeordneten Punkte nach dem VAS- System (siehe Abbildung 15) sind erwartungsgemäß beim individuellen Patienten immer dort am höchsten, wo der Ort der Hauptschmerzsymptomatik vom Patienten angegeben wurde.
Von der lateralen Schulter ausgehend mit einem Maximum von durchschnittlich 7,8 Punkten nehmen die Werte mit zunehmender Entfernung von diesem Ort kontinuierlich zu beiden Seiten ab. Den zweithäufigst genannten maximalen Schmerzpunkt, der Oberrand des *M. trapezius,* bewerteten die Patienten durchschnittlich mit einer Schmerzintensität von 6,1. Dies spiegelt die Tatsache wider, dass die laterale Schulterpartie von mehr Teilnehmern als Hauptschmerzpunkt definiert wurde als der Oberrand des *M. trapezius*. Die VAS-Werte für den lateralen Oberarm betrugen im Durchschnitt 3,0 und die für den Ellenbogen bzw. den proximalen Unterarm 1,2. Die Schmerzintensität im Nacken wurde mit einem Wert von 2,5 beschrieben. Für die Region über dem Schulterblatt konnte ein Durchschnittswert von 3,1 ermittelt werden.
Die zwölf Teilnehmer, die als maximalen Schmerzpunkt den Oberrand des *M. trapezius* angaben, wiesen durchschnittlich eine VAS- Schmerzintensität von 8,75 Punkten auf. Bei der größten Subgruppe mit den 28 Patienten, die den maximalen Schmerz an der lateralen Schulter verspürten, lag der Wert mit 8,46 im Mittel nicht signifikant unter dem der zwölf vorher genannten Patienten. Nur von einem der Beteiligten wurde der laterale Oberarm als Ort des maximalen Schmerzes benannt. Die 41 Maximalschmerzpunkte bei nur 40 auszuwertenden Teilnehmerunterlagen ergeben sich aus der Tatsache, dass von einem Patienten auch auf Nachfrage zwei Punkte angegeben wurden.
Präoperativ gaben zwölf von 40 befragten Patienten (30 %) an, Schmerzen zu spüren, die bis in die Fingerspitzen ausstrahlten. Nach der Operation hatten sich diese Beschwerden bei elf von ihnen gebessert (92 %). 35 % der Teilnehmer, in

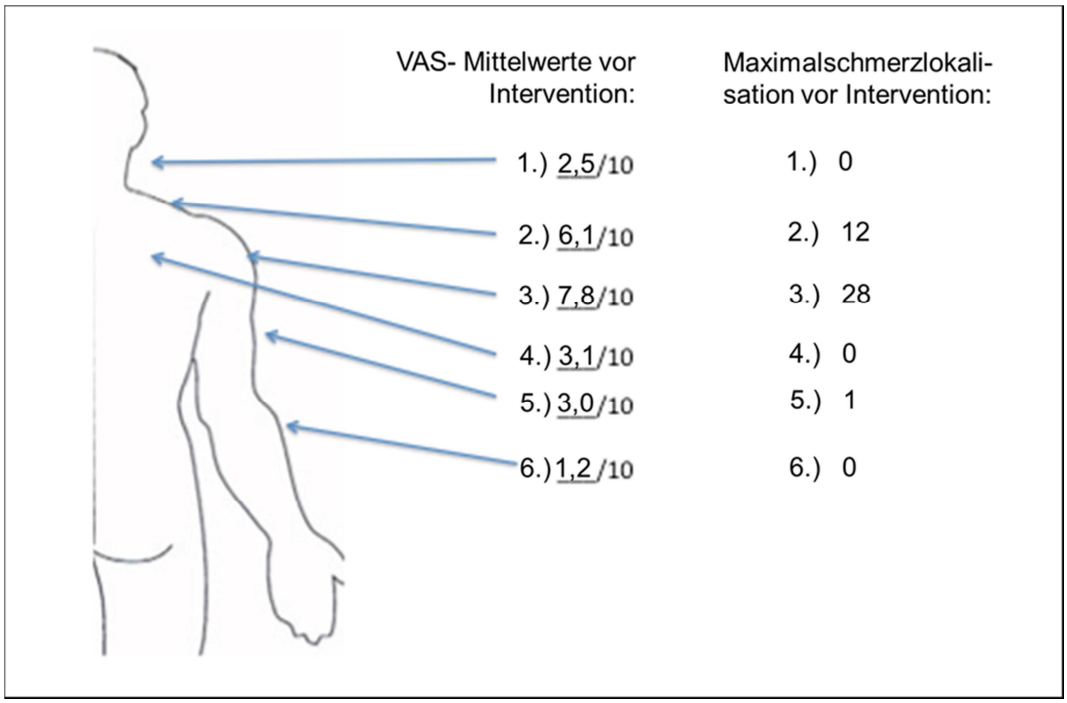


Abbildung 15: Darstellung der durchschnittlichen, subjektiven Schmerzempfindung (linke Spalte) und der Maximalschmerzlokalisation (rechte Spalte).
Linke Spalte: Visuelle Analogskala- Mittelwerte vor der arthroskopischen subacromialen Dekompression die von November 2006 bis Juli 2008 in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm stattfand. In der rechten Spalte (Maximalschmerzlokalisation vor Intervention) ist die zugehörige Anzahl der Patienten angegeben, die vor der Intervention bei der jeweiligen Lokalisation den größten Schmerz empfanden („Hauptschmerzlokalisation"). Die Abbildung zeigt die rechte Hälfte einer männlichen Silhouette von hinten. Die Pfeile deuten auf die verschiedenen Körperregionen.
VAS: Visuelle Analogskala; 1.) Nacken; 2.) Oberer Anteil des *M. trapezius*; 3.) Laterale Schulter; 4.) Schulterblattregion; 5.) Oberarm; 6.) Ellenbogen/ proximaler Unterarm.

diesem Fall 14 von 40 Befragten, verspürten vor der Intervention Kribbeln und/ oder ein Taubheitsgefühl in den Fingern. Die Frage nach einer Besserung dieser Parästhesien konnte von 13 Probanden (93 %) bejaht werden. Zehn der 40 Patienten litten an Schmerzen, die bis in die Fingerspitzen ausstrahlten und Kribbeln und/ oder Taubheitsgefühlen der Finger. Hieraus ergibt sich, dass sechs Patienten entweder nur an Schmerzen, die bis in die Finger ausstrahlten oder Kribbeln und/ oder Taubheitsgefühl litten. Insgesamt waren somit 16 der 40 Befragten von Symptomen wie Schmerzen, Kribbeln oder Taubheitsgefühl in den Fingern betroffen.

Bei den zwei soeben erörterten Fragen, bei denen sich für den Patienten keine Besserung durch die Operation einstellte, weder in Hinblick auf die Schmerzen bis in die Fingerspitzen noch was das Kribbeln und/ oder Taubheitsgefühl angeht,

handelt es sich um dieselbe Schulter eines Patienten. Er gab an, aufgrund nicht gebesserter Symptomatik maximal unzufrieden zu sein. Erwartungsgemäß würde er sich derselben Prozedur unter gleichen Umständen nicht nochmals unterziehen.

3.1.5 Allgemeine Zufriedenheit

Auf die dichotome Frage, ob die Patienten mit dem Operationsergebnis zufrieden seien, äußerten sich 41 von 46 Personen positiv mit Ja. Eine rein subjektive Erhebung der Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis wurde mittels einer VAS-analogen Skala durchgeführt. Im Durchschnitt wurde die subjektive Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Operation mit 8,5 Punkten bewertet. Erwartungsgemäß liegt der durchschnittliche VAS- Wert für die 41 zufriedenen Teilnehmer mit 9,2 Punkten über dem der fünf unzufriedenen Teilnehmer, der sich mit 3,2 Punkten deutlich tiefer eingliederte. Die Spanne der Bewertung der fünf unzufriedenen Patienten reichte von 0 bis 6 Punkten. Nur zwei der fünf Unzufriedenen gehörten der Gruppe der Therapieversager an.
Trotz des scheinbar positiven Ergebnisses der Operation, mit dem sich 41 der 46 Befragten zufrieden zeigten, bestanden zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei 22 der 46 Patienten Restbeschwerden. Die VAS- Werte dieser Patientengruppe mit Restbeschwerden in Hinblick auf die Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis zeigen einen Durchschnittswert für die 22 Patienten mit Restbeschwerden von 7,5 Punkten. Bei der Subkohorte der 41 zufriedenen Patienten bestanden zum Nachuntersuchungstermin bei 17 Patienten Restbeschwerden, mit einem Durchschnittspunktwert von 8,7 der 17 Patienten mit Restbeschwerden. Der höchste Durchschnittswert kann bei der 24- köpfigen Gruppe der zufriedenen Patienten ohne Restbeschwerden nachgewiesen werden. Diese 24 Patienten vergaben auf der VAS – Zufriedenheitsskala im Schnitt 9,5 Punkte (siehe Abbildung 16).
Drei der fünf Therapieversager, mit denen ein Nachuntersuchungstermin vereinbart werden konnte, gehören der Gruppe der Patienten an, die sich mit dem Operationsergebnis zufrieden zeigten.

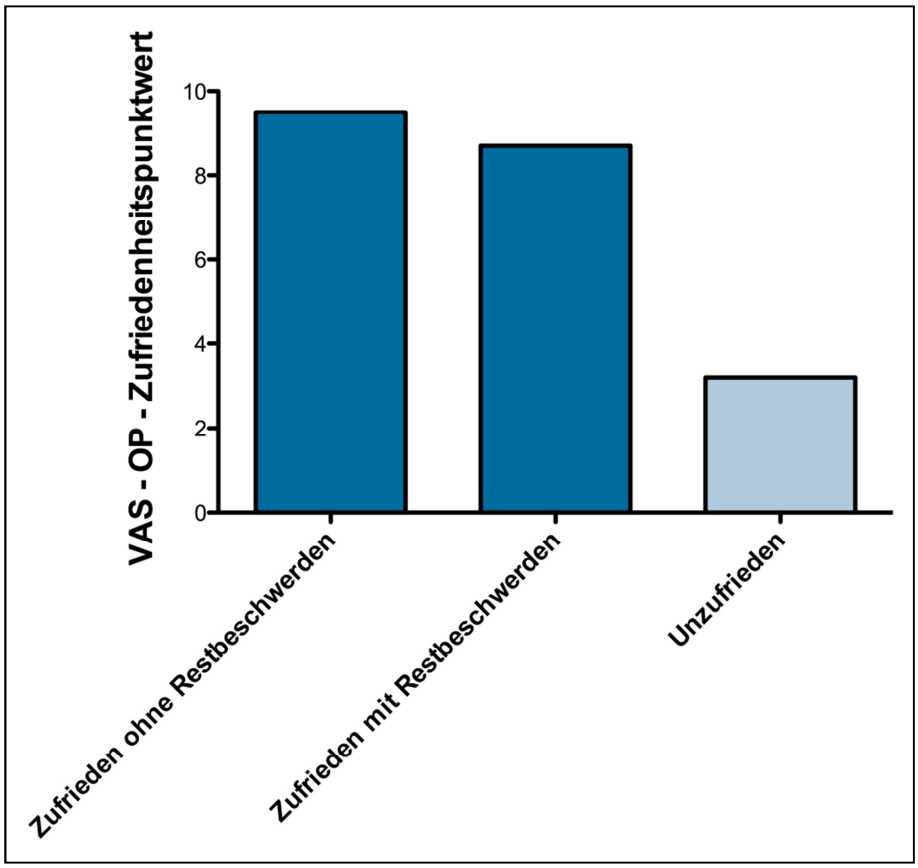


Abbildung 16: Patientenzufriedenheit und Restbeschwerden. Dargestellt ist die durchschnittliche Zufriedenheit der Patienten mit der arthroskopischen subacromialen Dekompression, die im Zeitraum von November 2006 bis Juli 2008 in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm durchgeführt wurde. Zufrieden ohne Restbeschwerden n= 24; Zufrieden mit Restbeschwerden n= 17; Unzufrieden n= 5. VAS: Visuelle Analogskala, OP: Operation.

42 der 46 bei der Nachuntersuchung für diese Studie befragten Patienten würden unter gleichen Voraussetzungen die Operation erneut durchführen lassen. Dies entspricht 91 % der Gesamtkohorte.

Drei der fünf Therapieversager waren mit dem Ergebnis zufrieden, zwei von ihnen würden sich jedoch nicht unter gleichen Voraussetzungen erneut operieren lassen. Im Gegensatz dazu gab es laut Fragebogen drei Patienten, die mit dem Ergebnis unzufrieden waren, sich aber dennoch erneut operieren lassen würden.

3.2 Komplikationen und Revisionseingriffe

Intraoperativ ließ sich bei 21 Schultern ein vollständiger oder teilweiser Riss der Rotatorenmanschette feststellen. Keiner dieser Defekte wurde vom Operateur als rekonstruktionsbedürftig eingestuft. 17 Schultern wiesen pathologische Veränderung des Labrums, zehn eine glenohumerale Chondromalazie auf. Eine zusätzliche Resektion der lateralen Clavicula war bei 15 Schultergelenken notwendig.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung gaben drei Patienten, die der Gruppe der nicht revidierten Patienten angehörten an, sich nicht noch einmal operieren zu lassen, hätten sie im Nachhinein die Möglichkeit, sich erneut zu entscheiden. Bei diesen drei Patienten verbesserte sich nicht nur der Constant- Score sondern auch der WORC- Index. Dennoch bleibt festzuhalten, dass sie unter anhaltenden Beschwerden litten, wenn diese sich auch zum Befund vor der Operation vermindert hatten.

Fünf Schultergelenke von insgesamt fünf Patienten wurden vor dem von uns anberaumten Nachuntersuchungstermin revidiert. Ein Patient berichtete anfangs über eine Besserung der Symptomatik. Dieser musste sich jedoch nach 17 Monaten einer wiederholten ASAD unterziehen. Ein anderer Patient musste sich einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion unterziehen, da diese vor unserer Nachuntersuchung rupturierte. Ein weiterer Patient litt unter anhaltenden Schmerzen, obwohl er eine entsprechende laterale Clavicularesektion erhalten hatte. Diese Problematik konnte durch erneute arthroskopische subacromiale Dekompression und laterale Clavicularesektion gelöst werden.

Ein Anderer dieser fünf Patienten zog sich einen traumatischen Riss der langen Bizepssehne, welche in der Anatomie auch häufig als langer Kopf des *M. biceps brachii* bezeichnet wird, zu. Durch eine erneute ASAD konnte das hierdurch erneut aufgetretene subacromiale Impingement- Syndrom beherrscht werden. Der fünfte der Patienten, die sich einer erneuten Operation unterziehen mussten, hatte bereits einen Rentenantrag gestellt und zeigte von Anfang an keine Besserung der Symptomatik. Er wurde in einem anderen Krankenhaus erneut operiert.

3.3 Prädiktive Faktoren

Um zu untersuchen, ob anhand der klinischen Untersuchungen vor der Operation eine mögliche Aussage über den Therapieerfolg zu machen ist, wurden 49 Schultergelenke bei 47 Patienten begutachtet. Sie alle unterzogen sich einer ASAD. Durch die Assoziation zwischen erfolgreicher Operation, positivem klinischen Untersuchungsbefund des jeweilig durchgeführten Tests und der Verbesserung des Constant- Scores bzw. des WORC- Indexes ergaben sich die nachfolgend beschriebenen Ergebnisse. Es wurde bei allen Tests ein Signifikanzniveau von 5 % angenommen, welches einem p- Wert von 0,05 entspricht.

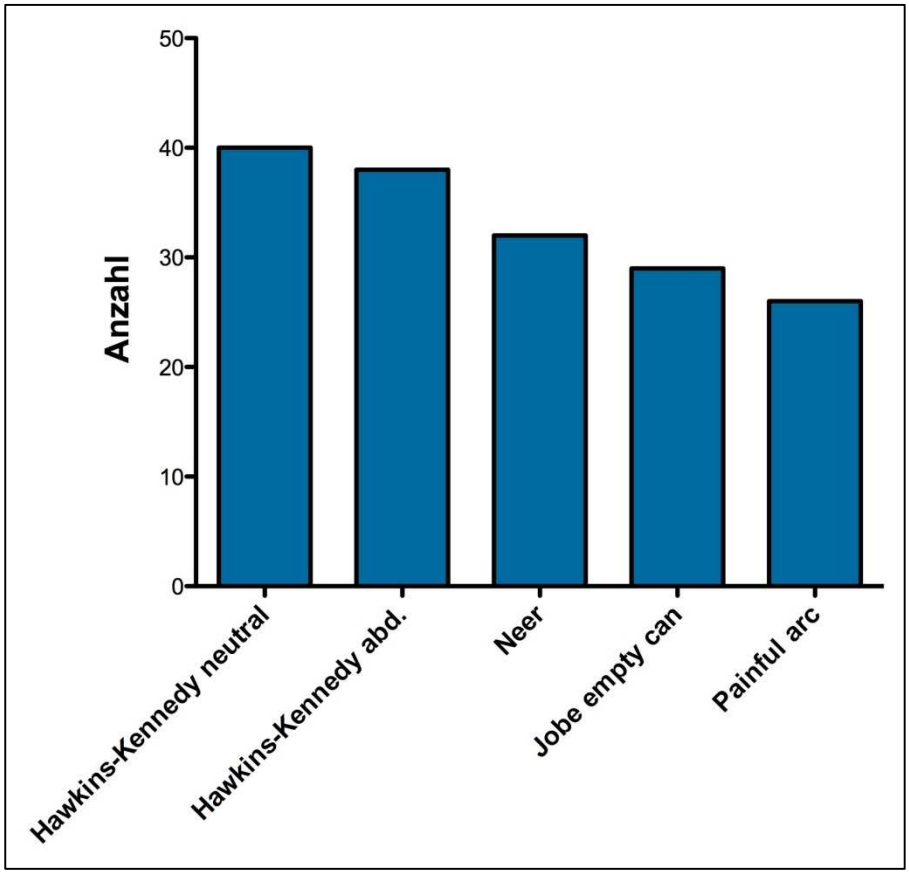


Abbildung 17: Anzahl der positiven präoperativen Schultertests, n= 49. Bei allen Patienten wurde anschließend von November 2006 bis Juli 2008 in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt. abd.: abduziert.

Bei der präoperativen Untersuchung präsentierten sich 38 der Patienten mit einem positiven *Hawkins– Kennedy– Test in 45° Abduktion*. In neutraler Stellung, das heißt mit 90° flektierter Schulter, so wie er im Original erstmals dokumentiert wurde, war der *Hawkins– Kennedy– Test* bei 40 Personen positiv. Der Impingementtest nach *Neer* war in 32 Fällen und der *Jobe – Test* in sogenannter *„empty can"* – Position bei 29 Patienten positiv. Ein *Painful arc* konnte in 26 Fällen als vorhanden, und somit positiv gewertet werden (siehe Abbildung 17).
Es gab keinen statistischen Zusammenhang zwischen den präoperativen Untersuchungsergebnissen und Erfolg bzw. Misserfolg der Operation (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Beziehung zwischen präoperativen Testergebnissen und Erfolg bzw. Misserfolg der arthroskopischen subacromialen Dekompression. Die subacromiale Dekompression fand von November 2006 bis Juli 2008 in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm stattfand. OR: Odds- Ratio; HK: Hawkins- Kennedy; abd.: Abduktion (Kappe et al. 2013).

	Chi- Quadrat	**p- Wert**	**OR**
Impingementtest HK 45° abd.	0,270	0,604	1,800 (0,191; 16,980)
Impingementtest HK neutral	0,002	0,968	0,952 (0,087; 10,483)
Impingementtest Neer	0,007	0,932	1,083 (0,174; 6,731)
Painful arc	0,410	0,522	0,533 (0,076; 3,725)
Jobe empty can	0,044	0,835	1,181 (0,248; 5,620)

Nicht alle Patienten mit positivem Ergebnis bei einem der beiden *Hawkins- Kennedy- Tests* wiesen auch beim jeweils anderen ein positives Testergebnis auf. So gab es vier Personen mit einem positiven *Hawkins- Kennedy- Test* in neutraler Position, die bei 45° Abduktion negativ waren. Analog dazu wurden fünf Teilnehmer in der 45° Abduktionsstellung positiv getestet, die in Neutralstellung negativ waren. Der Prozentsatz an Patienten, bei denen beide Tests positiv ausfielen lag bei 71 % (22 von 31 Patienten, bei denen beide Testergebnisse vorlagen).
Von ganz elementarer Wichtigkeit für unsere Studie ist, dass eine stärkere Verbesserung des Constant- Scores für jeden einzelnen untersuchten Test im Vergleich zu negativen Tests festgestellt wurde. Patienten, die präoperativ einen

positiven *Hawkins- Kennedy- Test* in Neutralposition, einen positiven *Neer-* oder einen positiven *Jobe- Test* aufwiesen, wiesen signifikant stärkere Constant- Score-Verbesserungen auf als jene mit negativen Untersuchungsergebnissen. Für Patienten, die präoperativ über einen *Painful arc* klagten, ließ sich in Bezug auf die Verbesserung des Constant- Scores ein nicht signifikanter Trend gegenüber Patienten ohne diesen positiven Test feststellen (siehe Abbildung 18).

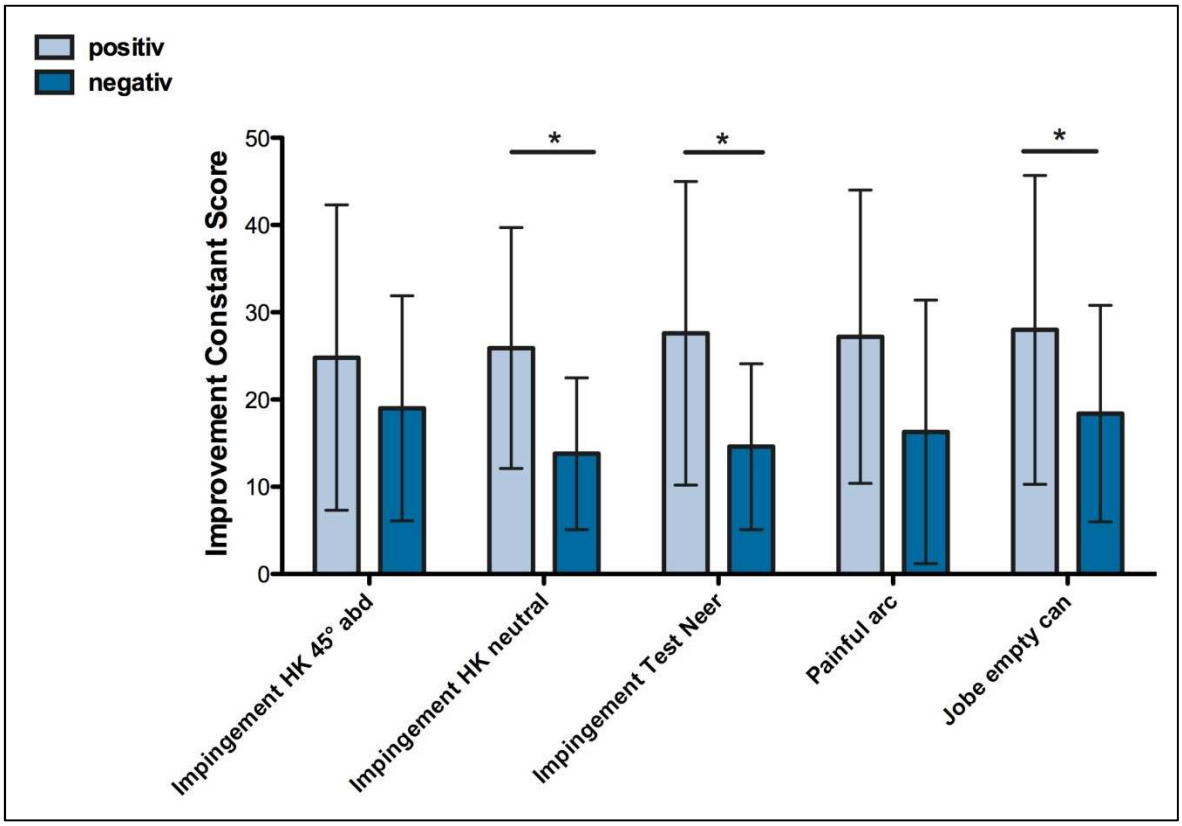


Abbildung 18: Vergleich der Verbesserungen des Constant- Scores zwischen Patienten mit positiven und negativen präoperativem Testergebnis. Bei allen Patienten wurde von November 2006 bis Juli 2008 in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm, eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt. HK: Hawkins- Kennedy; abd: Abduktion; *: Signifikanz.

Ein nicht signifikanter Trend konnte ebenfalls für die Verbesserung des Constant-Scores hinsichtlich der zunehmenden Anzahl an positiven Impingementtests beobachtet werden (p= 0,071). Für eine Verbesserung in Hinblick auf den WORC-Index ließ sich Ähnliches jedoch nicht nachweisen (p= 0,679).

Für Verbesserungen bezüglich des WORC- Indexes bei Patienten mit positiven oder negativen präoperativen Testergebnissen konnten keine signifikanten

Unterschiede festgestellt werden (siehe Tabelle 2). Für den „empty can“- Test nach Jobe ließ sich ein nicht signifikanter Trend nachweisen. Bei positivem Test war die Verbesserung im WORC- Index jeweils größer als bei negativem Test.

Tabelle 2: Vergleich der Verbesserungen des WORC- Indexes zwischen Patienten mit positiven und negativen präoperativem Testergebnis. Bei allen Patienten wurde von November 2006 bis Juli 2008 in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm, eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt. WORC: Western Ontario Rotator Cuff; HK: Hawkins-Kennedy; abd.: Abduktion (Kappe et al. 2013).

	Verbesserung WORC - Index positiver Test	Verbesserung WORC - Index negativer Test	p
Impingementtest HK 45° abd.	100,3 ± 48,3	89,1 ± 30,2	0,386
Impingementtest HK neutral	97,7 ± 48,3	95,4 ± 44,3	0,918
Impingementtest Neer	98,9 ± 50,2	93,0 ± 34,7	0,661
Painful arc	98,9 ± 44,9	82,5 ± 0,6	0,295
Jobe empty can	108,3 ± 48,8	84,7 ± 32,4	0,058

Mit Hilfe des t- Tests wurden zwei Gruppen mit mehreren Eigenschaften gegenübergestellt (siehe Abbildung 19). Eine Gruppe von Schultergelenken, bei denen vier oder fünf der untersuchten Impingementtests positiv ausfielen, und eine Gruppe, in der weniger als vier Tests positiv geprüft wurden, wurden miteinander verglichen. Hierbei konnte eine signifikant stärkere Verbesserung des Constant- Scores bei der Gruppe mit vier oder fünf positiven Testergebnissen nachgewiesen werden (4 oder mehr Tests positiv: 29,3 ± 17,2; weniger als 4 Tests positiv: 12,3 ± 10,2, p=0,029).

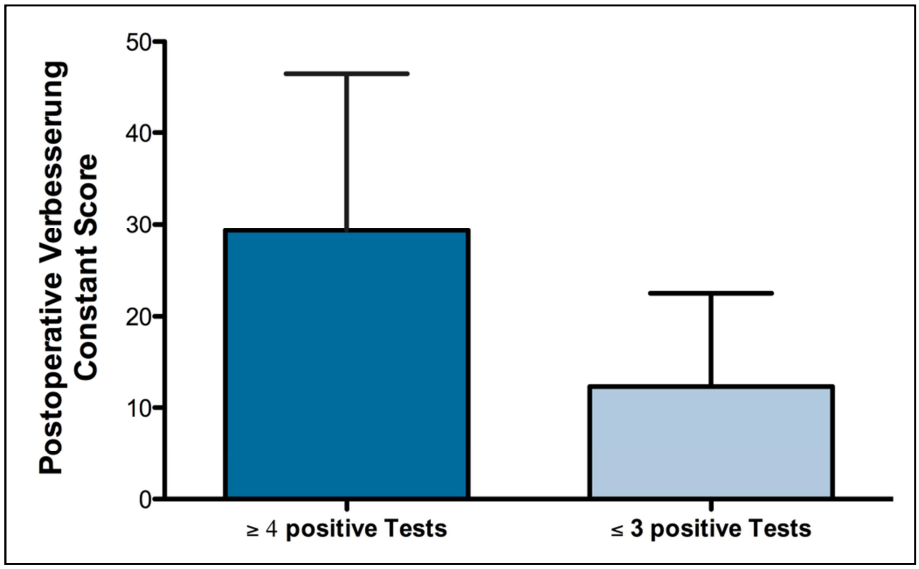


Abbildung 19: Durchschnittliche postoperative Verbesserung des Constant- Score bei Patienten mit mehr als drei (links) bzw. drei oder weniger (rechts) positiven Impingementtests. Bei allen Patienten wurde von November 2006 bis Juli 2008 in der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm, eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt.

4. Diskussion

Da sich keiner der Patienten während der Studie in einem Rechtsstreit mit der Universitätsklinik oder einem Operateur befand und alle Teilnehmer sich freiwillig zur Teilnahme an dieser bereiterklärten, teilweise unter Inkaufnahme längerer Anreisewege, ist davon auszugehen, dass alle Angaben wahrheitsgemäß und nach bestem Wissen und Gewissen erfolgten.

Trotz großem Aufwand und intensiver Betreuung waren in der Nachbetrachtung der Daten einige Fragebögen lückenhaft, missverständlich oder fehlerhaft ausgefüllt worden. So konnte eine ursprünglich geplante Teilnehmerzahl nicht erreicht werden. Gründe hierfür sind teilweise im anspruchsvollen und hektischen Klinikalltag zu finden, da trotz hoher Professionalität aller Beteiligten insbesondere in einer universitären Hochschulambulanz Aufgaben wie Fragebögen ausfüllen nicht in Perfektion zu bewältigen sind, da sie verständlicherweise in ihrer Priorität hinter der tatsächlichen Versorgung der Patienten stehen. Um mit höchster Sorgfalt und nach allen Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens vorzugehen, wurden lückenhafte bzw. unklare Angaben nicht in diese Studie mit einbezogen. Insgesamt konnten 58 Schultern in die Studie eingeschlossen werden.

4.1 Hintergrund und Fragestellung

4.1.1 Allgemeinmedizinische Charakterisierung der Patienten

Die Hälfte der Teilnehmer befand sich bereits in Rente oder im vorzeitigen Ruhestand. Auffällig ist hier, dass im Vergleich zu anderen Studien mit 58,1 Jahren relativ hohe Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation. In anderen Arbeiten lag das Durchschnittsalter tiefer (49,7 Jahre bei Magaji et al. 2012; 42 Jahre bei Husby et al. 2003; 44,7 Jahre bei Nicholson 2003; 52 Jahre bei Dom et al. 2003).

Bei mehr als zwei Drittel der Patienten war die dominante Seite betroffen. Diese Tatsache wirft die Frage auf, ob die Häufung an der stärkeren jahrelangen Belastung der werkzeugführenden Hand und der dadurch definierten dominanten Schulter oder an der größeren Einschränkung im Alltag durch Erkrankung der dominanten Schulter lag. Die tägliche Einschränkung bei einer Erkrankung der dominanten Schulter verglichen mit einer Erkrankung der anderen Schulter ist als stärker zu bewerten. Somit steigt auch der individuelle Leidensdruck. Es stellen sich hier folglich zwei Fragen:

Erstens, erkrankt die dominante Schulter häufiger als die nicht dominante, und zweitens, führt dieselbe Erkrankung mit derselben Schwere und Symptomausprägung auf dominanter Seite häufiger zu einer operativen Intervention?

1999 haben Frost und Andersen die Häufung von SIS bei Arbeitern, die ihre Schultern stark belasten, beschrieben (Frost u. Andersen 1999). Eine körperliche Belastung der Schulter stellt demnach einen Risikofaktor für ein SIS dar. Dies legt die Vermutung nahe, dass die dominante Schulter durch ihre höhere Belastung auch stärker von einer Erkrankung bedroht ist. Bezüglich der zweiten Fragestellung ist es nachvollziehbar, dass Beschwerden der dominanten Schulter als störender und deutlich gravierender empfunden werden als jene der nicht dominanten Seite. Etwa 90 % der mitteleuropäischen Bevölkerung zeigen eine Vorliebe für die rechte Hand (Lui et al. 2012). In der von uns untersuchten Gruppe betrug die Anzahl der Rechtshänder 95,7 % bei 46 Patienten.

Laut Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes waren in Deutschland in den Jahren 2003/2004 54,8 % der weiblichen und 67,8 % der

männlichen Bevölkerung ab dem 18ten Lebensjahr mit einem BMI von 25 kg/m^2 oder mehr übergewichtig (Gesundheitsberichterstattung des Bundes 2003/2004). Bei einer Gleichverteilung der Geschlechter ergibt dies für Männer und Frauen einen Wert von 61,3 % und liegt somit unter den 80,4 % unserer Kohorte. Dies kann zum einen dadurch begründet sein, dass Adipositas einen nicht zu vernachlässigenden Risikofaktor für den Erwerb eines subacromialen Impingement- Syndroms darstellt. Zum anderen kann die Häufung des Übergewichtes durch die Tatsache beeinflusst sein, dass die von uns untersuchte Gruppe aus Patienten zwischen dem 33. und 79. Lebensjahr mit einem Durchschnittsalter von 58,1 Jahren bestand. Sie enthält keine sehr jungen oder sehr alten Erwachsenen, bei denen der durchschnittliche BMI niedriger liegt. Sowohl Alter als auch ein erhöhter BMI stellen definitiv Risikofaktoren für Schultererkrankungen dar (Bodin et al. 2012).

4.1.2 Lebensumstände und körperliche Aktivität der Patienten

Durch wiederholte hohe Beanspruchung der Schulter durch ungewöhnliche Körperhaltungen bei psychosozial fordernder Arbeit kommt es gehäuft zum Auftreten eines SIS (van Rijn et al. 2010). Durch Abfragen der subjektiven körperlichen Belastung der Patienten im Berufsleben sollte der Zusammenhang zwischen körperlich schwerer Arbeit und einer Häufung des SIS näher beleuchtet werden. Sechs der 46 Patienten konnten der Gruppe der körperlich schwer Arbeitenden zugeordnet werden. Dem gegenüber stehen 30 von 46 Teilnehmern, die leichte körperliche Arbeit verrichten. Obwohl dies rein subjektive Angaben sind, lässt sich sagen, dass keine außerordentliche körperliche Belastung der Patienten in dieser Kohorte vorlag.

Sechs Patienten gaben an, nach der ASAD den von ihnen ausgeübten Beruf gewechselt zu haben. Vier taten dies aufgrund der erkrankten Schulter. Hier wird deutlich, von welch elementarer Wichtigkeit die volle und einwandfreie Funktionsfähigkeit der Schulter ist. Es zeigt außerdem, welche Auswirkungen eine vermeintlich harmlose Erkrankung auf die Lebensumstände eines Einzelnen haben kann.

Nach einem Mikrozensus des Statistischen Bundesamtes waren in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2009 25,7 % Raucher und 19,7 % ehemalige Raucher. Dies bezieht sich auf 57.488 Befragte ab dem 15ten Lebensjahr (Statistisches Bundesamt 2009). In der Summe ergibt dies einen Anteil von 45,4 % der Bevölkerung über 15 Jahren, die rauchen oder dies in der Vergangenheit taten. Bei den von uns befragten Patienten lag dieser Wert mit 37,0 % um 8,4 % tiefer als beim Bundesdurchschnitt. Von der Tatsache ausgehend, dass Rauchen das Erkrankungsrisiko für ein SIS erhöht, wäre ein höherer Prozentsatz zu erwarten gewesen. Aufgrund der kleinen Kohorte ist diese Abweichung möglicherweise ein Artefakt und müsste in einer größeren Kohorte validiert werden. Dieser bei uns geringere Prozentsatz an Rauchern könnte aber auch der nicht weiter aufzuarbeitenden Tatsache geschuldet sein, dass die Indikation zur ASAD bei Rauchern eher zurückhaltend gestellt wird.

4.1.3 Prä- und postoperative Behandlung der Patienten

Nur 60 % (27 von 45) gaben eigenanamnestisch an, im Vorfeld der Operation eine physiotherapeutische Behandlung versucht zu haben. Da bis auf Ausnahmefälle der erste Behandlungsversuch des SIS konservativ erfolgen sollte, stellen diese 60 % einen relativ geringen Wert dar. Die Beschwerdedauer betrug präoperativ im Durchschnitt 109 Wochen. Bei einem Nachuntersuchungstermin durchschnittlich 3,7 ± 0,4 Jahre nach der Operation ergibt sich daraus ein Beginn der Symptomatik von ca. fünf bis sechs Jahre vor der Nachuntersuchung. Es kann durchaus sein, dass den Patienten zum Zeitpunkt der Befragung eine nicht konsequent durchgeführte Physiotherapie zu Beginn der Symptomatik nicht mehr präsent war. Alle Patienten machten aber bei der Nachuntersuchung einen freundlich zugewandten, aufmerksamen und vor allem geistig leistungsfähigen Gesamteindruck. Zudem ist ein frustraner konservativer Therapieerfolg zur Indikation einer ASAD obligat.

Patienten, die vor der Operation eine Physiotherapie erhielten, hatten ihre Beschwerden im Schnitt ca. doppelt so lange (136,5 Wochen) wie jene, die keine solche Therapie erhalten hatten (68,7 Wochen). Eine konsequent durchgeführte

Krankengymnastik (KG) benötigt gezwungenermaßen Zeit. Daher ist es plausibel dass die präoperative Beschwerdedauer bei vorrangehender KG so viel länger ist als ohne diese.

Mit 26 von 45 Schultern wurden zwei mehr subacromial infiltriert als im Vorfeld der Operation mit Schmerzmittel behandelt (24 von 45). Dies scheint zum einen das Bild zu bestätigen, dass Patienten aus unerfindlichen Gründen ungern Analgetika einnehmen; zum anderen bleibt unklar, ob allen Patienten eine adäquate Schmerzmitteltherapie angeboten worden ist. In diesem Zusammenhang ist es erstaunlich, dass Patienten mit einer im Durchschnitt 109 Wochen andauernden präoperativen Krankheitsgeschichte keinen Versuch unternehmen, sich durch Analgetika der NSAR- Gruppe Linderung zu verschaffen, insbesondere da viele Medikamente dieser Wirkstoffgruppe in der Apotheke frei verkäuflich sind.

Mit Massagen in zehn Fällen und Fangopackungen in fünf Fällen wurden muskelentspannende Maßnahmen ergriffen, die die Beschwerden mindern sollten. Fangopackungen können eine Schmerzreduktion und eine Minderung des Muskeltonus bewirken (Clijsen et al. 2008) und sind somit als additive Therapiemaßnahme durchaus sinnvoll. Ebenso sind manuelle Therapieformen wie therapeutische Massagen dazu geeignet, die Erregbarkeit der α- Motoneurone zu vermindern. In speziellen Fällen ist es auf diese Weise möglich, die Bewegungsumfänge zu erhöhen, wie in einer Studie von Sefton zumindest für die zervikale Wirbelsäule nachgewiesen worden ist (Sefton et al. 2011). Zwei Patienten unternahmen einen Versuch, mittels Akupunktur eine Schmerzlinderung zu erreichen. Die Wirksamkeit der Akupunktur konnte in Studien zumindest für die postoperative Schmerztherapie nach arthroskopischen Schulteroperationen nachgewiesen werden (Gilbertson et al. 2003).

Bei acht Patienten (17,8 %) wurde eigenanamnestisch vor der Operation kein konservativer Therapieansatz versucht. Dies ist insoweit erstaunlich, als dass bislang kein eindeutiger Beweis dafür vorliegt, dass es einen Unterschied in den Ergebnissen der konservativen oder operativen Therapie in Hinblick auf Schulterfunktion oder Schmerzreduktion gibt (Dorrestijn et al. 2009). Dennoch ist es seit mehreren Jahrzehnten Standard, konservativ behandelte Patienten mit nicht zufriedenstellenden Ergebnissen zu operieren. Dies geschieht außerdem mit zufriedenstellenden Ergebnissen (Husby et al. 2003; Spangehl et al. 2002).

Aufgrund der besonderen Patientenkohorte der orthopädischen Hochschulambulanz ist es aber auch durchaus möglich, dass in einigen Fällen eine besonders schwere Symptomatik vorlag und daher auch zeitnah eine Operation indiziert war.

Im Durchschnitt betrug die Nachbehandlungsdauer der teilnehmenden Patienten 10,5 Wochen (Angaben von 43 Patienten). Die postoperative Krankengymnastik fand über einen Zeitraum von durchschnittlich 9,9 Wochen statt (Angaben von 42 Patienten). Diese Resultate scheinen sich mit jenen der Meta- Analyse von Davis *et al.* von 2010 zu decken (Davis et al. 2010). Hier kam man bei einer großen Gruppe von insgesamt 432 arthroskopisch operierten Patienten zu dem Ergebnis, dass jene, die sich einer ASAD unterzogen, durchschnittlich nach 48,6 Tagen an ihren Arbeitsplatz zurückkehren. Diese 48,6 Tage entsprechen 6,9 Wochen. Die Zahlen decken sich unter der Annahme, dass Patienten schon drei bis vier Wochen vor Abschluss der Behandlung ihre Arbeit wieder aufnehmen. Luyckx *et al.* kamen bei ihrer untersuchten Gruppe von 100 arbeitstätigen Patienten jedoch zu einer Zeitspanne von 11,1 Wochen, bis die Patienten an ihren Arbeitsplatz zurückkehrten (Luyckx et al. 2011). Aufgrund der kontroversen Literaturangaben kann bei unserer Kohorte in dieser Hinsicht keine eindeutige Aussage gemacht werden – insbesondere, da 22 der 43 Angaben zum Zeitraum der Behandlungsdauer nach der Operation von Patienten stammen, die sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung in Rente oder vorzeitigem Ruhestand befanden.

20 von 29 Patienten, die Angaben zur postoperativen Analgetikaeinnahme machen konnten, nahmen keine Schmerzmittel nach der Operation ein. Dies scheint für ein schonendes arthroskopisches Verfahren zu sprechen. Allerdings ist es durchaus möglich, dass Patienten einen Analgetikakonsum von ein bis zwei Wochen bei einem Nachuntersuchungstermin durchschnittlich 3,7 Jahre nach der Operation vergessen haben könnten. Diese Erklärung wird durch die Tatsache unterstützt, dass 14 der nachuntersuchten und dabei befragten Patienten aufgrund ihrer Unsicherheit zu dieser Frage keine Angabe machen wollten bzw. konnten.

Die von uns einbestellten Patienten gaben am Nachuntersuchungstermin bei insgesamt 22 von 46 (47,8 %) Schultern Restbeschwerden an. Acht von 46 Patienten nahmen zum Zeitpunkt des Nachuntersuchungstermins Schmerzmittel ein. Obwohl diese Werte scheinbar einem hohen Prozentsatz entsprechen, zeigen

die VAS- Werte einer detaillierteren Auswertung: Der durchschnittliche VAS- Wert dieser Subkohorte von 22 Patienten mit Restbeschwerden für die Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis liegt mit 7,5 von zehn möglichen Punkten im überdurchschnittlichen Bereich. Vier Patienten befanden sich aufgrund ihrer erkrankten Schulter am Tag der Nachuntersuchung in ärztlicher Behandlung. Obwohl diese vier unter Restbeschwerden litten und drei von ihnen an diesem Tag Schmerzmittel einnehmen mussten, würden alle vier von ihnen sich derselben Operation erneut unterziehen. Hierbei ist zu bedenken, dass allein die Angabe von Restbeschwerden keine Quantifizierung selbiger zulässt. Um eine zuverlässige quantifizierbare Einschätzung der Restbeschwerden vornehmen zu können, wäre eine Abfrage der Restbeschwerdenstärke z.B. in Form einer VAS- Skala notwendig.

Zwei Patienten machten widersprüchliche Angaben zu diesem Fragenkomplex. Bei einem jeweiligen Wert von neun VAS- Punkten bezüglich der Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis litten beide Patienten unter Restbeschwerden und würden sich wider Erwarten nicht erneut operieren lassen. Bei einem VAS- Wert von neun würde man davon ausgehen, dass der Patient überdurchschnittlich zufrieden mit dem Operationsergebnis ist und sich auch derselben Prozedur erneut unterziehen würde. Da die Restbeschwerden nicht in ihrer Stärke erfragt wurden, ist es durchaus möglich, trotz sehr leichter Restbeschwerden einen VAS-Wert für die Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis von neun anzugeben. Schwer nachvollziehbar ist jedoch die Tatsache, dass trotz sehr gutem Operationsergebnis eine erneute Operation abgelehnt wird. Ein möglicher Grund für diese Diskrepanz kann die sprachliche Barriere sein, da Deutsch nicht die Muttersprache dieser Patienten ist. Eventuell kann Falschverständnis bzw. Scheu, den Nachuntersucher zum besseren Verständnis auf Unklarheiten anzusprechen, die gegensätzliche Aussage erklären. Im Gespräch wirkten jedoch beide Teilnehmer freundlich zugewandt und verstanden sofort alle Anweisungen sowie besprochenen Gesprächsinhalte, sodass es Spekulation bleibt, wie es zu diesen divergierenden Angaben kam.

4.1.4 Subjektive Evaluation des Schmerzempfindens und postoperative Besserung der Symptomatik

28 von 40 Patienten gaben als Hauptschmerzpunkt den Bereich der lateralen Schulter an. Aufgrund des pathologischen Mechanismus des subacromialen Impingement- Syndroms, bei welchem die Sehne des *M. supraspinatus* unter dem Schulterdach eingeengt wird, scheint die nahe räumliche Beziehung zwischen lateraler Schulter und Ursprungsort des Schmerzes gut nachvollziehbar. Ebenso ist es plausibel, dass Patienten der Stelle, an der sie ihren maximalen Schmerzpunkt definiert haben, den höchsten Schmerz- VAS- Wert zuweisen (siehe Abbildung 15). Dementsprechend ist der von den 40 Patienten angegebene durchschnittliche VAS- Wert für die laterale Schulter mit 7,8 Punkten am höchsten. Je weiter sich die sechs zur Auswahl gestellten maximalen Schmerzpunkte von der lateralen Schulter entfernen, desto geringer werden die Schmerz- VAS- Werte. Dabei ist auffällig, dass die Abnahme der Werte stetig ist, sodass Punkt eins und Punkt sechs, die am weitesten von der lateralen Schulter entfernt sind, gleichzeitig auch die niedrigsten Schmerzintensitäten aufweisen. Zum einen legt diese Beobachtung nahe, dass Schmerzen beim SIS relativ gut zu lokalisieren sind. Zum anderen macht es deutlich, dass der Schmerz nicht nur in einer punktuellen Stelle lokalisiert ist und so wahrgenommen wird, sondern häufig auch örtlich ausgedehnter vorliegt.

Bei 41 Angaben von 40 Patienten zur Lokalisation des maximalen Schmerzes konnten zwei der sechs zur Auswahl gestellten Punkte 40 Patientenangaben von 39 Patienten auf sich vereinigen. Diese beiden Punkte entsprachen der lateralen Schulter und dem Oberrand des *M. trapezius*. Vier der Patienten gaben lediglich einen VAS- Wert an, da sie nur an einer Stelle Schmerzen verspürten. Dies untermauert die Hypothese, dass die räumliche Beziehung von Schmerzursprung und Schmerzempfindung vom Patienten relativ klar hergestellt werden kann - ganz im Gegenteil zum Beispiel zu nervenbezogener Schmerzen wie Affektionen der Spinalnerven oder des *Nervus ischiadicus*.

Patienten gaben für die jeweiligen maximalen Schmerzen ähnliche Werte an. Für den Oberrand des *M. trapezius* waren es durchschnittlich 8,75 Punkte, für die laterale Schulter 8,46 Punkte und der eine Patient, der den lateralen Oberarm als

Lokalisation des maximalen präoperativen Schmerzgeschehens definierte, gab einen VAS- Wert von acht an. Trotz unterschiedlicher Lokalisation war das subjektive Schmerzempfinden gleich stark.
In Hinblick auf die Besserung von Parästhesien bzw. Taubheitsgefühlen nach der Intervention stimmen unsere Daten mit jenen von Sivan *et al.* in weiten Zügen überein. Bei den 14 Patienten, die vor der Operation über Kribbeln und/ oder Taubheitsgefühl in den Fingern klagten, hatte sich diese Symptomatik bei 13 von ihnen (93 %) nach der Operation gebessert. In einer Gruppe von 100 Patienten, von denen 54 Parästhesien wie Brennen oder Pelzigkeitsgefühle aufwiesen, konnten Sivan *et al*. 2007 eine Besserung dieser Symptomatik durch eine ASAD in 88 % der Fälle erreichen (Sivan et al. 2007). Es wurde darüber hinaus eine starke Korrelation zwischen genannten Parästhesien und starken Schmerzen, Alter und Grad des subacromialen Impingements festgestellt. Bezüglich des durchschnittlichen Alters der betroffenen 14 Patienten unserer Studie ist dies mit 53,6 Jahren bei einer Altersspanne von 33 bis 63 Jahren zum Operationstermin nicht als alt zu beschreiben. Interessant ist, dass zehn der 14 Patienten mit Parästhesien der Finger ebenfalls über Schmerzen, die bis in die Finger ausstrahlten, klagten. Bei dieser Subgruppe beträgt der durchschnittliche maximale VAS- Schmerzwert 9,1 Punkte. Auch dies scheint das Ergebnis von Sivan *et al*. zu untermauern, dass starke Schmerzen mit Parästhesien der Finger assoziiert sind. Um eine definitive Aussage machen zu können, ist die Subgruppe mit zehn von 40 Teilnehmern jedoch zu klein.

4.1.5 Allgemeine Zufriedenheit

41 von 46 Patienten gaben zum Nachuntersuchungstermin, der durchschnittlich 3,7 Jahre nach der Operation stattfand, an, zufrieden mit dem Operationsergebnis zu sein. Dies entspricht 89 % der wiedereinbestellten Patienten. Auch andere Studien sind bereits zu dem Ergebnis gekommen, dass durch die ASAD nicht nur kurzzeitig eine Besserung der Symptomatik erzielt wird, sondern auch über einen längeren Zeitraum von fünf (Dom et al. 2003), sechs (Lunsjo et al. 2011) oder acht bis elf Jahren (Hultenheim Klintberg et al. 2011) die Patientenzufriedenheit hoch

ist. Anders als in den Studien von Dom *et al.* und Lunsjo *et al.* entschieden wir uns dafür, die Patienten direkt, d.h. mit Hilfe einer dichotomen Fragestellung, nach ihrer Zufriedenheit mit dem Ergebnis der Operation zu befragen. Um diese Zufriedenheit bzw. Unzufriedenheit zu quantifizieren, wurde allen Patienten zusätzlich eine VAS- Zufriedenheitsskala vorgelegt. Alternativ wäre auch eine *Likert- Skala* mit den fünf Antwortmöglichkeiten *trifft zu, trifft eher zu, weder noch, trifft eher nicht zu* und *trifft nicht zu* auf eine Frage zur Zufriedenheit wie bei Hultenheim Klintberg *et al.,* möglich gewesen. Der Einheitlichkeit des Fragebogens wegen und um eine genauere Abstufung zu erhalten, entschieden wir uns für die VAS- Skala mit elf Angabemöglichkeiten von null bis zehn.

Die 46 Befragten gaben im Schnitt eine Zufriedenheit von 8,5 VAS- Punkten an, wobei zehn Punkte ein für den Patienten perfektes Operationsergebnis darstellt. Wird die Gruppe der 46 Patienten um die fünf unzufriedenen Patienten, die einen VAS- Wert von durchschnittlich 3,2 (von 0 bis 6) Punkten angaben, verkleinert, so ergibt sich ein Wert von 9,2 Punkten der 41 zufriedenen Patienten. Dieser hohe Punktwert für die Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis von der Subkohorte der zufriedenen Patienten entspricht unseren Erwartungen. Zudem lässt ein Wert von 9,2 Punkten kaum Spielraum für eine weiterhin bestehende Restsymptomatik. Dennoch bestanden zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei 17 der 41 zufriedenen Patienten Restbeschwerden. Insgesamt litten 22 der 46 Patienten unter Restbeschwerden. Verständlicherweise liegt der VAS- Punktwert der 17 zufriedenen Patienten mit Restbeschwerden mit 8,7 Punkten leicht unter dem der 24 zufriedenen Patienten ohne Restbeschwerden, welche einen Punktwert von durchschnittlich 9,5 angaben (siehe Abbildung 16). Hier stellt sich die Frage, warum viele Patienten zufrieden waren, obwohl noch Restbeschwerden bestanden. Trotz der Tatsache, dass alle Patienten den Nachuntersuchungsbogen selbst und unbeaufsichtigt ausgefüllt haben, ist denkbar, dass vereinzelte Personen aufgrund ihrer Unsicherheit sozial erwünschte Antworten gaben. Eventuell wurde auch aus Höflichkeit angegeben, zufrieden mit dem Operationsergebnis zu sein. Ebenso wäre eine Gewöhnung an die Symptomatik und eine Anpassung des Alltags im Sinne einer unbewussten verminderten Belastung über die postoperative Dauer von 3,7 Jahren denkbar. Im Rahmen der präoperativen Aufklärung wird den Patienten aber auch klar aufgezeigt, dass

Restbeschwerden nicht auszuschließen sind. Dies scheint die plausibelste Erklärung zu sein. Bei vielen Patienten bestand vermutlich eine schwache Restsymptomatik, sodass es keinen Widerspruch darstellt, unter Restbeschwerden zu leiden und dennoch mit dem Operationsergebnis zufrieden zu sein.

Ein weiterer Hinweis für den hohen Grad an Patientenzufriedenheit in unserer untersuchten Kohorte stellt die Tatsache dar, dass sich 42 der 46 Patienten unter gleichen Umständen derselben Operation erneut unterziehen würden. Drei Patienten waren mit dem Operationsergebnis nicht zufrieden, würden sich aber dennoch erneut operieren lassen.

Die Zufriedenheit der Patienten wurde in dieser Studie in besonderem Maße beleuchtet, da durch Änderungen im Gesundheitswesen und den heutigen hohen Anspruch der Patienten die Patientenzufriedenheit als vorrangiges Ziel immer stärker in den Focus des ärztlichen Handelns tritt. Da hierdurch der Dienstleistungsaspekt der Medizin immer größer wird, müssen retrospektive Studien nicht nur Tests zur Verbesserung der Behandlung an sich, sondern auch die subjektiven Verbesserungen des Patienten- Wohlbefindens mit einbeziehen.

4.2 Komplikationen und Revisionseingriffe

Es gab fünf Patienten, die sich einer Revisionsoperation unterziehen mussten, sowie drei nicht revidierte Patienten, die sich nicht erneut operieren lassen würden. Gründe für eine erneute Operation können unterschiedlich sein. Es ist zudem zu erwähnen, dass bei unserer Studie drei revidierte Patienten als erfolgreich behandelt einzustufen gewesen wären, hätte die Nachuntersuchung wie bei anderen Studien bereits nach zwölf Monaten stattgefunden. Dies zeigt deutlich, dass die Wahl des Nachuntersuchungszeitpunktes eine bedeutende Rolle spielt und eventuell falsch positive Ergebnisse bewirkt, sollte er zu früh gewählt werden.

Zwei der Revisionspatienten erlitten sekundäre Verletzungen des Schultergelenks. Dies als Therapieversagen zu bewerten, ist durchaus diskussionswürdig.

Es ist schwierig, den Forderungen des einzelnen Patienten in jeder Situation des Klinikalltags immer gerecht zu werden. Häufig liegen auch große Diskrepanzen zwischen Patientenanspruch und den therapeutischen Möglichkeiten. Eventuell liegen die Gründe für das Ablehnen einer erneuten Operation aber auch außerhalb des Einflussbereichs des Behandlungsteams. Der Anteil an nicht zufriedenstellenden Ergebnissen ist jedoch immer noch vergleichbar oder sogar geringer verglichen mit anderen Studien (Hultenheim Klintberg et al. 2011; Mair et al. 2004; Ellman u. Kay 1991; Speer et al. 1991). Alle Patienten, die sich derselben Operation nicht erneut unterziehen würden, hatten sich dennoch sowohl im Constant- Score als auch im WORC- Index verbessert.

4.3 Prädiktive Faktoren

Durch die zahlenmäßige Zunahme der arthroskopischen subacromialen Dekompressionen sind die klinischen Untersuchungstechniken, die bei der Diagnosefindung eines subacromialen Impingement- Syndroms von ganz erheblicher Bedeutung sind, in den letzten Jahren immer stärker in den Fokus gerückt. Silva *et al.* kamen 2008 zu dem Schluss, dass die meisten Impingementtests gut dazu geeignet sind, ein SIS zu diagnostizieren. Dies sollte jedoch immer durch eine radiologische Untersuchung unterstützt werden (Silva et al. 2008). Alqunaee *et al*. veröffentlichten 2012 Daten, die darauf hinweisen, dass der *Hawkins- Kennedy*- Test, der *Neer*- Test und der *Jobe*- Test in *empty can*-Position besser zum Ausschluss eines SIS geeignet sind als zur Diagnose von selbigem. So reduziere laut Alqunaee *et al.* beispielsweise ein negativer *Neer*-Test die Wahrscheinlichkeit eines SIS von 45 % auf 14 % (Alqunaee et al. 2012). Michener *et al.* kamen nicht nur zu dem Ergebnis, dass der *Painful arc* und der *Neer*- Test geeignet seien, ein SIS auszuschließen, sondern sie formulierten außerdem die Aussage, dass drei Tests auch für die Diagnose eines SIS brauchbar seien. Unter diesen drei Schultertests befanden sich unter anderem die von uns betrachteten *Painful arc* und der *Jobe*- Test in „*empty can*"- Position (Michener et al. 2009). 2000 wurden sieben Impingementtests von Calis *et al.* in Hinblick auf ihre diagnostische Wertigkeit untersucht. Mit einbezogen waren hier auch die von uns untersuchten *Hawkins- Kennedy*- (Neutralposition) und *Neer*-Tests sowie der *Painful arc*. Dabei zeichneten sich der *Hawkins- Kennedy*- und der *Neer*- Test durch ihre hohe Sensitivität aus, wohingegen der *Painful arc* ein höheres Maß an Spezifität aufwies. Es wurde beschrieben, dass die sensitiven Tests niedere Spezifität und die Tests, die sich durch hohe Spezifität auszeichneten, eine niedere Sensitivität aufwiesen. Ebenso konnte ein steigender positiver Vorhersagewert und eine steigende Spezifität bei zahlenmäßiger Zunahme der in Kombination betrachteten Tests beobachtet werden (Calis et al. 2000).

Unter Berücksichtigung dieser Informationen bleibt jedoch eine ganz elementare Frage bislang unbeantwortet: Ist es möglich, das Ergebnis der ASAD bereits vor der Operation vorherzusagen; und wenn ja, welche Patienten werden von einer

Operation am wahrscheinlichsten profitieren und bei welchen wird eine Operation wahrscheinlich nicht den gewünschten Erfolg haben?

Magaji *et al.* führten 2012 zu dieser Fragestellung eine interessante Studie durch. Patienten, die bereits seit einem Jahr bestehende Schulterbeschwerden aufwiesen und sich in dieser Zeit seit sechs Monaten erfolglos einer physiotherapeutischen Behandlung unterzogen hatten, wurden bezüglich folgender vier Kriterien in Gruppen von A bis C eingeteilt: ein zeitlich begrenztes Profitieren von einer subacromialen Steroidinjektion, ein *Painful arc*, ein beständig positiver *Hawkins- Kennedy*- Test in neutraler Position und radiologische Hinweise auf ein SIS (Gruppe A: alle vier Kriterien positiv, Gruppe B: drei positiv, Gruppe C: zwei positiv). Magaji *et al.* kamen zu dem Schluss, dass bei der Nachuntersuchung drei Monate nach ASAD nur Gruppe A signifikant zur Untersuchung vor der Intervention profitierte und dass Patienten dieser Gruppe auch nach einem Jahr die besten Werte erreichten, wenngleich alle Gruppen eine Besserung zeigten (Magaji et al. 2012). Mair *et al.* konnten in ihrer Studie nachweisen, dass der präoperative Effekt einer subacromialen Injektion eines Lokalanästhetikums mit einer postoperativen Verbesserung des *American Shoulder and Elbow Surgeons* (ASES)– Scores nach ASAD korreliert (Mair et al. 2004). Ähnliches gilt auch für die von Oh *et al.* gemachten Untersuchungen bei Patienten, die sich einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion unterzogen. Die Schmerzreduktion bei der Nachuntersuchung mindestens ein Jahr nach der Rekonstruktion korrelierte mit der Schmerzreduktion nach subacromialer Injektion des Lokalanästhetikums Lidocain vor der Operation (Oh et al. 2010). Ganz im Gegensatz dazu schlagen Kirkley *et al.* vor, keine Aussagen über das Operationsergebnis zu machen, die auf dem Ergebnis einer präoperativen subacromialen Injektion basieren. Sie konnten diesbezüglich an einer kleineren Patientengruppe keinen Zusammenhang herstellen (Kirkley et al. 2002).

Bei den von uns durchgeführten Untersuchungen konnten wir zeigen, dass Patienten, die vor ihrem jeweiligen Operationstermin einen positiven *Jobe*- Test in *empty can*- Postition, einen positiven *Neer- Test* oder einen positiven *Hawkins–Kennedy*- Test in neutraler Position aufwiesen, sich im Constant- Score signifikant stärker verbesserten als jene, mit negativen präoperativen Testergebnissen. In

Bezug auf den *Painful arc* ließ sich ein nicht signifikanter Trend für die Verbesserung des postoperativen Constant- Scores feststellen.
Unsere Ergebnisse deuten außerdem darauf hin, dass Patienten, bei denen vier oder fünf der von uns durchgeführten Impingementtests positiv ausfielen, eine stärkere Verbesserung des postoperativen Constant- Scores aufweisen. Dieser Sachverhalt deckt sich mit den zuvor beschriebenen Beobachtungen von Calis *et al.* aus dem Jahr 2000. Unter der Annahme, dass durch mehr positiv nachzuweisende Schultertests auch die Einschränkungen für den jeweiligen Patienten größer werden, da durch verschiedene Tests verschiedene Teilaspekte des Krankheitsbilds getestet werden, ist es plausibel, dass diese Patienten auch stärker von einer Intervention profitieren.
Die Verbesserungen im WORC- Index waren für Patienten mit positivem Testergebnis für jeden der fünf Tests ebenfalls größer, der Unterschied war aber nicht signifikant. Wieso konnten für den WORC- Index also keine signifikanten Verbesserungen nachgewiesen werden wie vorher für den Constant- Score beschrieben?
Zunächst ist es wichtig, die grundlegenden Unterschiede der beiden Evaluationsbögen zu verstehen. Handelt es sich einerseits beim Constant- Score um einen relativ objektiven Score, bei dem 65 % der Punkte durch den Untersucher nach genau vorgegebenen Maßstäben vergeben werden, so ist der WORC- Index ein rein subjektiver Fragebogen der selbstständig vom Patienten ausgefüllt wird. Er beinhaltet zudem Fragen zum emotionalen Sektor (Kirkley et al. 2003). Inwieweit dies vom Operateur bzw. den an der Behandlung teilnehmenden Personen beeinflusst werden kann, ist unklar. Unsere Beobachtung wird jedoch durch die bereits beschriebenen Ergebnisse von Kirkley *et al.* aus dem Jahr 2002 gestützt. Sie konnten keine Korrelation zwischen klassischem Impingementtest – hier subacromiale Infiltration von 5 ml 1 %- igem Lidocain mit Epinephrin – und postoperativer Verbesserung des WORC- Index erkennen (Kirkley et al. 2002). Eventuell steht dies auch mit der in der Literatur nicht ganz eindeutigen Schmerzentstehung des SIS in Zusammenhang. So äußerten Jia *et al.* nach ihren Untersuchungen an 398 Patienten, die einen positiven *Neer*- Test aufwiesen, die Vermutung, dass dieser Test in der Mehrzahl der Fälle durch den Kontakt der Rotatorenmanschette mit superiorem Glenoid und nicht mit dem Acromion

verursacht wird (Jia et al. 2011). Valadie *et al.* konnten wie beim *Hawkins-Kennedy-* Test ebenfalls beim *Neer-* Test einen Kontakt zwischen Rotatorenmanschettenbändern und anteriosuperiorem Labrum nachweisen (Valadie et al. 2000). Hierzu ist anzumerken, dass die Anzahl der untersuchten Körperspender mit n= 4 für *Neer* und n= 5 für *Hawkins- Kennedy* sehr gering ist. Zudem ist der in dieser Arbeit als pathologisch gewertete Kontakt zwischen Glenoidrand und der Unterfläche der Rotatorenmanschette durch die ASAD nicht direkt zu beeinflussen.

Zur weiteren Diskussion unserer Ergebnisse werden im Folgenden einige Einschränkungen unserer Studie sowie Studien mit Patientenbefragungen im Allgemeinen besprochen. Dadurch, dass die Nachuntersuchung der Patienten mit angeschlossener Befragung durchschnittlich 3,7 Jahre nach der Operation stattfand, ist es möglich, dass sich einige Patienten nicht korrekt an alle der gestellten Fragen erinnert haben. Dies wird als *Recall Bias* bezeichnet. Zudem besteht die Möglichkeit, dass sich Patienten aufgrund sozialer Erwünschtheit positiver im Sinne eines *Reporting Bias* zu Fragen wie z.B. der Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis äußerten. Es ist jedoch davon auszugehen, dass Patienten, die freiwillig den Aufwand einer Nachuntersuchung auf sich nehmen, auch nach bestem Wissen und Gewissen antworten.

Sicherlich ist auch die Heterogenität des Patientenkollektivs in Hinsicht auf Nebenerkrankungen wie symptomatische Acromioclaviculargelenkarthrosen, Labrumschäden, Knorpelpathologien oder Rotatorenmanschettenrupturen suboptimal. Denn ist die Patientenselektion gut, so ist auch mit guten postoperativen ASAD- Ergebnissen zu rechnen (Magaji et al. 2012). Die Selektion der passenden Untersuchungsgruppen ist in der Praxis jedoch nicht immer möglich und die Ergebnisse unserer Studie zeigen trotz Heterogenität deutliche Trends bezüglich der unterschiedlichen Auswertungen.

Des Weiteren wäre eine größere Anzahl an teilnehmenden Patienten wünschenswert gewesen. Durch die zu Anfang formulierten Ausschlusskriterien ließ sich dies jedoch nicht realisieren. Die Teilnehmeranzahl bewegt sich dennoch im gleichen Rahmen wie bei vergleichbaren Studien (Lunsjo et al. 2011; Michener et al. 2009; Bengtsson et al. 2006; Dom et al. 2003; Kirkley et al. 2002). Diese

Fragestellungen in einer sehr viel größer angelegten Studie genauer zu beleuchten, birgt hohes Potential für detailliertere Aussagen.

4.4 Schlussfolgerung

Mit unseren Untersuchungen konnten wir zeigen, dass es zwei Patientengruppen gibt, die stärker als andere von einer arthroskopischen subacromialen Dekompression profitieren, soweit dies durch die postoperative Verbesserung des Constant- Scores definiert wird.

Dies sind zum einen Patienten, bei denen vor der Operation mehr als drei der durchgeführten fünf Impingementtests – *Neer*- Test*, Jobe*- Test in *empty can*- Position, *Painful arc, Hawkins*- *Kennedy*- Test in neutraler und 45° abduzierter Position – positiv ausfielen und zum anderen jene Patienten, die einen positiven *Hawkins*- *Kennedy*- Test in neutraler Position, einen positiven *Neer*- Test oder einen positiven *Jobe*- Test in *empty can*- Position aufwiesen.

5. Zusammenfassung

Die arthroskopische subacromiale Dekompression wird als Standardtherapie des subacromialen Impingement- Syndroms zunehmend in Frage gestellt. Hierfür sind neben den hohen Erfolgsraten der Konservativen Therapie vor allem unzufriedene Patienten nach arthroskopischer subacromialer Dekompression verantwortlich. In der vorliegenden Studie war daher die Identifikation positiv prädiktiver klinischer Untersuchungstest für den Therapieerfolg der arthroskopischen subacromialen Dekompression.

Zu diesem Zweck führten wir eine prospektive Kohortenstudie an 58 Schultern bei 56 an einem subacromialen Impingement leidenden Patienten durch. Vor der Operation wurden Constant- Score, Western Ontario Rotator Cuff (WORC)- Index und folgende fünf ausgewählte Impingementtests erhoben: *Painful arc*, *Neer*- Test, *Jobe*- Test in *empty can*- Position, *Hawkins- Kennedy*- Test in neutraler und 45° abduzierter Position.

Bei der Nachuntersuchung, die durchschnittlich 3,7 Jahre nach der arthroskopischen subacromialen Dekompression stattfand, konnte eine signifikante Verbesserung des postoperativen Constant- Scores bei Patienten mit mehr als drei positiven Impingementtests festgestellt werden. Ebenso verbesserten sich Patienten mit einem positiven präoperativen *Neer*-, *Jobe*- oder *Hawkins- Kennedy*- Test in neutraler Position signifikant in Hinblick auf den postoperativen Constant- Score. Bei einem positiven präoperativen *Painful arc* zeichnete sich ein nicht signifikanter Trend für eine postoperative Verbesserung des Constant- Scores ab. Beim ebenfalls erhobenen WORC- Index konnten postoperativ Verbesserungen beobachtet werden, die aber für keinen der untersuchten Tests signifikante Unterschiede erbrachten.

Unsere Studie konnte somit zeigen, dass die durch uns erhobenen präoperativen Tests und deren Auswertung einen Anhaltspunkt darüber geben, in wie weit eine operative Intervention bei einem subacromialen Impingement- Syndrom erfolgreich ist bzw. dem Patienten zu einer höheren Lebensqualität verhelfen kann.

6. Literaturverzeichnis

1. Alqunaee M, Galvin R, Fahey T: Diagnostic accuracy of clinical tests for subacromial Impingement- Syndrome: a systematic review and meta-analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 93: 229-236 (2012)

2. Attiq-ur-Rehman, Wajid M A, Ahmad T: Shoulder Impingement- Syndrome: Outcome of arthroscopic subacromial decompression. Journal of the College of Physicians & Surgeons - Pakistan, 19: 636-639 (2009)

3. Aumüller G, Aust G, Doll A, Engele J, Kirsch J, Mense S, Reißig D, Salvetter J, Schmidt W, Schmitz F, Schulte E, Spanel-Borowski K, Wolff W, Wurzinger L J, Zilch H: Mechanik des Schultergelenks. In: Bob A and Bob K (Hrsg) Duale Reihe - Anatomie, 2, Georg Thieme, Stuttgart, S. 400-401 (2010)

4. Baumgarten K M, Gerlach D, Galatz L M, Teefey S A, Middleton W D, Ditsios K, Yamaguchi K: Cigarette smoking increases the risk for rotator cuff tears. Clinical orthopaedics and related research, 468: 1534-1541 (2010)

5. Bengtsson M, Lunsjo K, Hermodsson Y, Nordqvist A, Abu-Zidan F M: High patient satisfaction after arthroscopic subacromial decompression for shoulder impingement: a prospective study of 50 patients. Acta Orthopaedica, 77: 138-142 (2006)

6. Bigliani L U, Morrison D S, April E W: The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. Orthopaedic transactions, 10: 228 (1986)

7. Bodin J, Ha C, Serazin C, Descatha A, Leclerc A, Goldberg M, Roquelaure Y: Effects of Individual and Work-related Factors on Incidence of Shoulder Pain in a Large Working Population. Journal of Occupational Health, 54: 278-288 (2012)

8. Bonsell S, Pearsall A W,4th, Heitman R J, Helms C A, Major N M, Speer K P: The relationship of age, gender, and degenerative changes observed on radiographs of the shoulder in asymptomatic individuals. The Journal of Bone and Joint Surgery - British volume, 82: 1135-1139 (2000)

9. Brossmann J, Preidler K W, Pedowitz R A, White L M, Trudell D, Resnick D: Shoulder Impingement- Syndrome: influence of shoulder position on rotator cuff impingement--an anatomic study. American Journal of Roentgenology, 167: 1511-1515 (1996)

10. Calis M, Akgun K, Birtane M, Karacan I, Calis H, Tuzun F: Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial Impingement- Syndrome. Annals of the Rheumatic Diseases, 59: 44-47 (2000)

11. Celik D, Akyuz G, Yeldan I: Comparison of the effects of two different exercise programs on pain in subacromial Impingement- Syndrome. Acta orthopaedica et traumatologica turcica, 43: 504-509 (2009)

12. Clijsen R, Taeymans J, Duquet W, Barel A, Clarys P: Changes of skin characteristics during and after local Parafango therapy as used in physiotherapy. Skin research and technology : official journal of International Society for Bioengineering and the Skin (ISBS) [and] International Society for Digital Imaging of Skin (ISDIS) [and] International Society for Skin Imaging (ISSI), 14: 237-242 (2008)

13. Constant C R, Gerber C, Emery R J, Sojbjerg J O, Gohlke F, Boileau P: A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 17: 355-361 (2008)

14. Davis A D, Kakar S, Moros C, Kaye E K, Schepsis A A, Voloshin I: Arthroscopic versus open acromioplasty: a meta-analysis. The American Journal of Sports Medicine, 38: 613-618 (2010)

15. Dom K, Van Glabbeek F, Van Riet R P, Verborgt O, Wuyts F L: Arthroscopic subacromial decompression for advanced (stage II) Impingement-Syndrome: a study of 52 patients with five years follow-up. Acta Orthopaedica Belgica, 69: 13-17 (2003)

16. Dorrestijn O, Stevens M, Winters J C, van der Meer K, Diercks R L: Conservative or surgical treatment for subacromial Impingement- Syndrome? A systematic review. Journal of Shoulder & Elbow Surgery, 18: 652-660 (2009)

17. Ellman H, Kay S P: Arthroscopic subacromial decompression for chronic impingement. Two- to five-year results. Journal of Bone & Joint Surgery - British Volume, 73: 395-398 (1991)

18. Frost P, Andersen J H: Shoulder Impingement- Syndrome in relation to shoulder intensive work. Occupational & Environmental Medicine, 56: 494-498 (1999)

19. Gartsman G M, Blair M E,Jr, Noble P C, Bennett J B, Tullos H S: Arthroscopic subacromial decompression. An anatomical study. American Journal of Sports Medicine, 16: 48-50 (1988)

20. Gesundheitsberichterstattung des Bundes: , Body Mass Index (BMI) der erwachsenen Bevölkerung - Telefonischer Gesundheitssurvey 2003/2004 (GSTel 04). Erhältlich: http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gastg&p_aid=&p_knoten=FID&p_sprache=D&p_suchstring=8397::Body-Mass-Index [09.01.2013]

21. Gilbertson B, Wenner K, Russell L C: Acupuncture and arthroscopic acromioplasty. Journal of Orthopaedic Research, 21: 752-758 (2003)

22. Graichen H, Bonel H, Stammberger T, Englmeier K H, Reiser M, Eckstein F: Subacromial space width changes during abduction and rotation - a 3-D MR imaging study. Surgical & Radiologic Anatomy, 21: 59-64 (1999)

23. Haahr J P, Ostergaard S, Dalsgaard J, Norup K, Frost P, Lausen S, Holm E A, Andersen J H: Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up. Annals of the Rheumatic Diseases, 64: 760-764 (2005)

24. Hagemann G, Rijke A M, Mars M: Shoulder pathoanatomy in marathon kayakers. British Journal of Sports Medicine, 38: 413-417 (2004)

25. Hawkins R J, Kennedy J C: Impingement- Syndrome in athletes. American Journal of Sports Medicine, 8: 151-158 (1980)

26. Hultenheim Klintberg I, Karlsson J, Svantesson U: Health-related quality of life, patient satisfaction, and physical activity 8-11 years after arthroscopic subacromial decompression. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 20: 598-608 (2011)

27. Husby T, Haugstvedt J R, Brandt M, Holm I, Steen H: Open versus arthroscopic subacromial decompression: a prospective, randomized study of 34 patients followed for 8 years. Acta Orthopaedica Scandinavica, 74: 408-414 (2003)

28. Imhoff A B, Linke R D, Baumgartner R: Impingement. Checkliste Orthopädie, 2, Georg Thieme, Stuttgart, S. 332-334 (2011)

29. Jarvela S, Jarvela T, Aho H, Kiviranta I: Arthroscopic subacromial decompression: outcome comparison between outpatient and hospitalized patients with 2- to 5-year follow-up. Scandinavian Journal of Surgery, 99: 50-54 (2010)

30. Jia X, Ji J H, Pannirselvam V, Petersen S A, McFarland E G: Does a positive neer impingement sign reflect rotator cuff contact with the acromion? Clinical Orthopaedics and Related Research, 469: 813-818 (2011)

31. Kappe T, Knappe K, Elsharkawi M, Reichel H, Cakir B: Predictive value of preoperative clinical examination for subacromial decompression in Impingement-Syndrome. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, (2013)

32. Kessel L, Watson M: The painful arc syndrome. Clinical classification as a guide to management. Journal of Bone & Joint Surgery - British Volume, 59: 166-172 (1977)

33. Kirkley A, Alvarez C, Griffin S: The development and evaluation of a disease-specific quality-of-life questionnaire for disorders of the rotator cuff: The Western Ontario Rotator Cuff Index. Clinical Journal of Sport Medicine, 13: 84-92 (2003)

34. Kirkley A, Litchfield R B, Jackowski D M, Lo I K: The use of the impingement test as a predictor of outcome following subacromial decompression for rotator cuff tendinosis. Arthroscopy, 18: 8-15 (2002)

35. Lui D F, Baker J F, Nfila G, Perera A, Stephens M: Hand dominance in orthopaedic surgeons. Acta Orthopaedica Belgica, 78: 531-537 (2012)

36. Lunsjo K, Bengtsson M, Nordqvist A, Abu-Zidan F M: Patients with shoulder impingement remain satisfied 6 years after arthroscopic subacromial decompression: a prospective study of 46 patients. Acta Orthopaedica, 82: 711-713 (2011)

37. Luyckx L, Luyckx T, Donceel P, Debeer P: Return to work after arthroscopic subacromial decompression. Acta Orthopaedica Belgica, 77: 737-742 (2011)

38. Magaji S A, Singh H P, Pandey R K: Arthroscopic subacromial decompression is effective in selected patients with shoulder Impingement-Syndrome. The Journal of Bone and Joint Surgery - British volume, 94: 1086-1089 (2012)

39. Mair S D, Viola R W, Gill T J, Briggs K K, Hawkins R J: Can the impingement test predict outcome after arthroscopic subacromial decompression? Journal of Shoulder & Elbow Surgery, 13: 150-153 (2004)

40. Michener L A, Walsworth M K, Doukas W C, Murphy K P: Reliability and diagnostic accuracy of 5 physical examination tests and combination of tests for subacromial impingement. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 90: 1898-1903 (2009)

41. Moll K J, Moll M: Allgemeine Anatomie des Bewegunsapparates - Diarthrosen. Anatomie, 18, Urban und Fischer, München, S. 113 (2006)

42. Neer C S,2nd: Impingement lesions. Clinical Orthopaedics & Related Research, 173: 70-77 (1983)

43. Neer C S,2nd: Anterior acromioplasty for the chronic Impingement-Syndrome in the shoulder: a preliminary report. Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume, 54: 41-50 (1972)

44. Nicholson G P: Arthroscopic acromioplasty: a comparison between workers' compensation and non-workers' compensation populations. The Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume, 85-A: 682-689 (2003)

45. Nove-Josserand L, Walch G, Adeleine P, Courpron P: Effect of age on the natural history of the shoulder: a clinical and radiological study in the elderly. Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur, 91: 508-514 (2005)

46. Oh J H, Kim S H, Kim K H, Oh C H, Gong H S: Modified impingement test can predict the level of pain reduction after rotator cuff repair. American Journal of Sports Medicine, 38: 1383-1388 (2010)

47. Page P: Shoulder muscle imbalance and subacromial Impingement-Syndrome in overhead athletes. International Journal of Sports Physical Therapy, 6: 51-58 (2011)

48. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Weske K: Schultergelenke: Überblick und Schlüsselbeingelenke als Ganzes. Prometheus - Lernatlas der Anatomie, Bd Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem, 3, Georg Thieme, Stuttgart, S. 258 (2011)

49. Sefton J M, Yarar C, Carpenter D M, Berry J W: Physiological and clinical changes after therapeutic massage of the neck and shoulders. Manual Therapy, 16: 487-494 (2011)

50. Silva L, Andreu J L, Munoz P, Pastrana M, Millan I, Sanz J, Barbadillo C, Fernandez-Castro M: Accuracy of physical examination in subacromial Impingement- Syndrome. Rheumatology, 47: 679-683 (2008)

51. Sivan M, Venkateswaran B, Mullett H, Even T, Khan S, Copeland S, Levy O: Peripheral paresthesia in patients with subacromial Impingement- Syndrome. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 127: 609-612 (2007)

52. Spangehl M J, Hawkins R H, McCormack R G, Loomer R L: Arthroscopic versus open acromioplasty: a prospective, randomized, blinded study. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 11: 101-107 (2002)

53. Speed C A, Hazleman B L: Calcific tendinitis of the shoulder. New England Journal of Medicine, 340: 1582-1584 (1999)

54. Speer K P, Lohnes J, Garrett W E,Jr: Arthroscopic subacromial decompression: results in advanced Impingement- Syndrome. Arthroscopy, 7: 291-296 (1991)

55. Statistisches Bundesamt: Gesundheitsrelevantes Verhalten - Rauchgewohnheiten nach Altersgruppen - Ergebnisse des Mikrozensus 2009. 2009- letzte Aktualisierung. Erhältlich: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/GesundheitszustandRelevantesVerhalten/Tabellen/Rauchverhalten.html [11.01.2013]

56. Tangtrakulwanich B, Kapkird A: Analyses of possible risk factors for subacromial Impingement- Syndrome. World Journal of Orthopedics, 3: 5-9 (2012)

57. Teefey S A, Hasan S A, Middleton W D, Patel M, Wright R W, Yamaguchi K: Ultrasonography of the rotator cuff. A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases. Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume, 82: 498-504 (2000)

58. Townsend H, Jobe F W, Pink M, Perry J: Electromyographic analysis of the glenohumeral muscles during a baseball rehabilitation program. The American Journal of Sports Medicine, 19: 264-272 (1991)

59. Tsai Y H, Huang T J, Hsu W H, Huang K C, Li Y Y, Peng K T, Hsu R W: Detection of subacromial bursa thickening by sonography in shoulder Impingement- Syndrome. Chang Gung Medical Journal, 30: 135-141 (2007)

60. Tuite M J, Toivonen D A, Orwin J F, Wright D H: Acromial angle on radiographs of the shoulder: correlation with the Impingement- Syndrome and rotator cuff tears. American Journal of Roentgenology, 165: 609-613 (1995)

61. Valadie A L,3rd, Jobe C M, Pink M M, Ekman E F, Jobe F W: Anatomy of provocative tests for Impingement- Syndrome of the shoulder. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 9: 36-46 (2000)

62. van Rijn R M, Huisstede B M, Koes B W, Burdorf A: Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder - a systematic review of the literature. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 36: 189-201 (2010)

63. World Health Organization: Body mass index - BMI. 2012- letzte Aktualisierung. Erhältlich: http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi [21.12.2012]

64. Yu C M, Chen C H, Liu H T, Dai M H, Wang I C, Wang K C: Subacromial injections of corticosteroids and xylocaine for painful subacromial Impingement-Syndrome. Chang Gung Medical Journal, 29: 474-479 (2006)

Anhang

Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Orthopädie am RKU
Oberer Eselsberg 45, 89081 Ulm

Klinik für Orthopädie

Ärztlicher Direktor:
Prof. Dr. Heiko Reichel

RKU – Universitäts- und
Rehabilitationskliniken Ulm gGmbH
Oberer Eselsberg 45
89081 Ulm
Telefon: 0731 / 177-0
Telefax: 0731 / 177-11 69

Ulm, den 17.1.2011

Probandeninformation

Aussagekraft der klinischen Untersuchung beim subacromialen Impingementsyndrom

Sehr geehrter Patient,

Sie wurden an unserer Klinik an Ihrer Schulter operiert. Wir möchten Sie im Rahmen o.g. Studie zu einer Nachuntersuchung in unsere Ambulanz einladen.

Ziel dieser Studie ist es zum Einen, die Auswirkungen der Operation auf Ihre Schulterfunktion und auf Ihren Gesundheitszustand zu ermitteln. Außerdem möchten wir den Vorhersagewert vor der Operation durchgeführter klinischer Untersuchungen für den Operationserfolg ermitteln.

Im Rahmen der Studie möchten wir Sie gezielt befragen, untersuchen und anhand von standardisierten Fragebögen den Operationserfolg ermitteln.

Bitte beachten Sie folgende Punkte vor der Einwilligung zur Teilnahme an der Studie.

FREIWILLIGKEIT:

An diesem Forschungsprojekt nehmen Sie freiwillig teil. Ihr Einverständnis können Sie jederzeit und ohne Angabe von Gründen widerrufen. Alle bis dahin erhobenen Daten und Proben werden vernichtet.

ERREICHBARKEIT DES PROJEKTLEITERS:

Sollten während des Verlaufes des Forschungsprojektes Fragen auftauchen, so können Sie jederzeit Dr. Kappe unter der Telefonnummer erreichen: 0731-177-5134.

VERSICHERUNG:

Während der Teilnahme an dem Forschungsprojekt genießen Sie Versicherungsschutz. Es gelten die allgemeinen Haftungsbedingungen.
Einen Schaden, der Ihrer Meinung nach auf die Untersuchung zurückzuführen ist, melden Sie bitte unverzüglich dem Projektleiter.

SCHWEIGEPFLICHT/DATENSCHUTZ:

Alle Personen, welche Sie im Rahmen dieses Projektes betreuen, unterliegen der Schweigepflicht und sind auf das Datengeheimnis verpflichtet.

Die studienbezogenen Untersuchungsergebnisse sollen in anonymisierter Form in wissenschaftlichen Veröffentlichungen verwendet werden.

Soweit es zur Kontrolle der korrekten Datenerhebung erforderlich ist, dürfen autorisierte Personen (z.B.: des Auftraggebers, der Universität) Einsicht in die studienrelevanten Teile der Krankenakte nehmen.

Sofern zur Einsichtnahme autorisierte Personen nicht der obengenannten ärztlichen Schweigepflicht unterliegen, stellen personenbezogene Daten, von denen sie bei der Kontrolle Kenntnis erlangen, Betriebsgeheimnisse dar, die geheim zu halten sind.

.....
Datum Name des/der aufklärenden Arztes/Ärztin

Einwilligungserklärung

Aussagekraft der klinischen Untersuchung beim subacromialen Impingementsyndrom

Inhalt, Vorgehensweise, Risiken und Ziel des obengenannten Forschungsprojektes sowie die Befugnis zur Einsichtnahme in die erhobenen Daten hat mir Dr. ..... ausreichend erklärt.

Ich hatte Gelegenheit Fragen zu stellen und habe hierauf Antwort erhalten.

Ich hatte ausreichend Zeit, mich für oder gegen die Teilnahme am Projekt zu entscheiden.

Eine Kopie der Patienteninformation und Einwilligungserklärung habe ich erhalten.

Ich willige in die Teilnahme am Forschungsprojekt ein.

.....

(Name des Probanden)

....

Ort, Datum (Unterschrift des Probanden)

4.5 Information und Einwilligungserklärung zum Datenschutz

Bei wissenschaftlichen Studien werden persönliche Daten und medizinische Befunde über Sie erhoben. Die Speicherung, Auswertung und Weitergabe dieser studienbezogenen Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor Teilnahme an der Studie folgende freiwillige Einwilligung voraus:

1. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten/ Krankheitsdaten auf Fragebögen und elektronischen Datenträgern aufgezeichnet und ohne Namensnennung verarbeitet werden.

2) Außerdem erkläre ich mich damit einverstanden, dass eine autorisierte und zur Verschwiegenheit verpflichtete Person (z.B.: des Auftraggebers, der Universität) in meine erhobenen personenbezogenen Daten Einsicht nimmt, soweit dies für die Überprüfung des Projektes notwendig ist. Für diese Maßnahme entbinde ich den Arzt von der ärztlichen Schweigepflicht.

.....

(Name des Probanden)

....

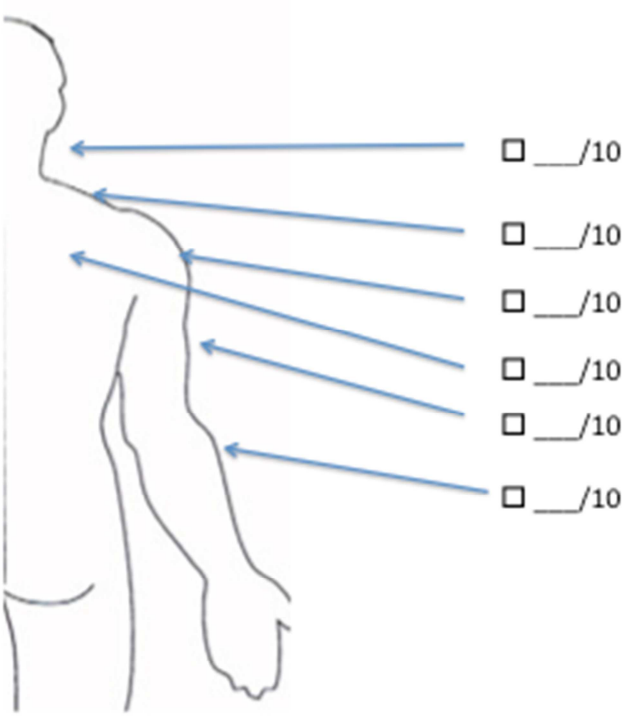
Ort, Datum (Unterschrift des Probanden)

Fragebogen für Teilnehmer an der Studie „Prädiktiver Wert der klinischen Untersuchung beim subacromialen Impingementsyndrom“

Name: _____

Geb.Datum: _____ Heutiges Datum:_____

Sie wurden vor einigen Jahren bei uns an Ihrer Schulter operiert. Wo hatten Sie vor der Operation Ihre meisten Beschwerden? Bitte kreuzen Sie zunächst den einen entsprechenden Kasten vor dem entsprechenden Bereich an.



Bitte geben Sie in dem Schema oben nun außerdem zu jeder der eingezeichneten Bereiche der Schulter an, wie stark Ihre Schmerzen hier im Schnitt vor der Operation jeweils waren. Bitte machen Sie Angaben zu jedem Bereich der Schulter. 10= maximale Schmerzen, 0= gar keine Schmerzen.

Hatten Sie vor der Operation Schmerzen, die bis in die Fingerspitzen ausstrahlten?

☐ ja

☐ nein

Haben sich diese Beschwerden nach der Operation gebessert?

☐ ja

☐ nein

Hatten Sie vor der Operation Kribbeln oder ein Taubheitsgefühl in den Fingern?

☐ ja

☐ nein

Haben sich diese Beschwerden nach der Operation gebessert?

☐ ja

☐ nein

Wie zufrieden sind Sie mit dem Ergebnis der Operation?

unzufrieden ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ zufrieden

Haben Sie heute noch Beschwerden in der bei uns operierten Schulter?

☐ ja

☐ keine Schmerzen

Würden Sie die Operation wieder durchführen lassen?

☐ ja

☐ nein

Wenn einer gesunde und schmerzfreie Schulter den Wert 100% zuzuordnen wäre, welchen Wert würden Sie Ihrer Schulter zuordnen?

Rechte Schulter

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

Linke Schulter

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

Bitte kreuzen Sie an, wie stark <u>die stärksten Schmerzen</u> in Ihren Schultern im Alltag sind (bei der Arbeit, in der Freizeit, in Ruhe oder nachts):

Rechte Schulter:

keine Schmerzen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ starke Schmerzen

Linke Schulter:

keine Schmerzen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ starke Schmerzen

Bitte markieren Sie nun, wie sehr Sie durch Ihre Schultern <u>im Beruf eingeschränkt</u> sind:

	rechts	links	
gar nicht eingeschränkt	☐	☐	4
weniger als die Hälfte eingeschränkt	☐	☐	3
zur Hälfte eingeschränkt	☐	☐	2
mehr als die Hälfte eingeschränkt	☐	☐	1
stark eingeschränkt	☐	☐	0

Bitte markieren Sie, wie sehr Sie durch Ihre Schultern <u>in Ihrer Freizeit eingeschränkt</u> sind (Hobby, Sport, Garten, etc.):

	rechts	links	
gar nicht eingeschränkt	☐	☐	4
weniger als die Hälfte eingeschränkt	☐	☐	3
zur Hälfte eingeschränkt	☐	☐	2
mehr als die Hälfte eingeschränkt	☐	☐	1
stark eingeschränkt	☐	☐	0

Bitte geben Sie an, bis <u>auf welche Höhe sie ohne Schmerzen im Alltag arbeiten</u> können (z.B. Wäsche aufhängen, Fenster putzen, etc.):

	Rechts	links	
Unterhalb der Gürtellinie	☐	☐	2
bis zur Brust (Xyphoid)	☐	☐	4
bis zum Hals	☐	☐	6
bis zum Scheitel	☐	☐	8
oberhalb des Kopfes	☐	☐	10

Bitte geben Sie an, wie sehr <u>Ihr Schlaf durch Ihre Schultern gestört</u> wird:

	Rechts	links	
gar nicht gestört	☐	☐	2
gelegentliches Aufwachen	☐	☐	1
ständiges Aufwachen	☐	☐	0

Bitte markieren Sie bei den nun folgenden Fragen das Kästchen, der Ihre Beschwerden IN DER OPERIERTEN SCHULTER HEUTE am besten wiedergibt. Links sind jeweils keine Beschwerden, rechts maximal starke.

1. Wie viel stechenden Schmerz verspüren Sie in Ihrer Schulter?

Keine Schmerzen □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schmerzen

2. Wie viel konstanten, bohrenden (nagenden) Schmerz verspüren Sie in Ihrer Schulter?

Keine Schmerzen □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schmerzen

3. Wie viel Schwäche verspüren Sie in Ihrer Schulter?

Keine Schwäche □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwäche

4. Wie viel Steifheit oder Mangel an Bewegung verspüren Sie in Ihrer Schulter?

Keine Steifheit □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Steifheit

5. Wie sehr stört Sie ein Klicken, Reiben oder Knirschen in Ihrer Schulter?

Gar nicht □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extrem

6. Wie viel Unbehagen verspüren Sie in Ihrer Nackenmuskulatur wegen Ihrer Schulter?

Kein Unbehagen □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extremes Unbehagen

7. Wie sehr hat Ihre Schulter Ihren Fitness-Zustand beeinträchtigt?

Nicht beeinträchtigt □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extrem beeinträchtigt

8. Wie viele Schwierigkeiten bereitet Ihnen Ihre Schulter bei Liegestützen oder anderen anstrengenden Schulterübungen?

Keine Schwierigkeiten □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwierigkeiten

9. Wie sehr hat Ihre Schulter Ihre Fähigkeit beeinflusst, weit oder scharf zu werfen?

Kein Einfluss □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extremer Einfluss

10. Wie sehr fürchten Sie die Berührung Ihrer Schulter mit einer Person oder einem Gegenstand?

Keine Angst □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Angst

11. Wie viel Schwierigkeiten haben Sie bei Ihrer täglichen Arbeit im Haus oder Garten?

Keine Schwierigkeiten □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwierigkeiten

12. Wie viel Schwierigkeiten haben Sie bei Arbeiten über dem Schulterniveau?

Keine Schwierigkeiten □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwierigkeiten

13. Wie viel benützen Sie Ihren gesunden Arm um Ihren verletzten zu ersetzen?

überhaupt nicht □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ andauernd

14. Wie viele Schwierigkeiten haben Sie beim Heben schwerer Lasten auf oder über das Schulterniveau?

Keine Schwierigkeiten □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwierigkeiten

15. Wie viele Schwierigkeiten haben Sie beim Schlafen wegen Ihrer Schulter?

Keine Schwierigkeiten □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwierigkeiten

16. Wie viele Schwierigkeiten haben Sie beim Frisieren wegen Ihrer Schulter?

Keine Schwierigkeiten □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwierigkeiten

17. Wie viele Schwierigkeiten haben Sie beim Herumtollen oder „Herumziehen“ mit Ihrer Familie oder Freunden?

Keine Schwierigkeiten □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwierigkeiten

18. Wie viele Schwierigkeiten haben Sie beim An- oder Ausziehen wegen Ihrer Schulter?

Keine Schwierigkeiten □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwierigkeiten

19. Wie sehr fühlen Sie sich wegen Ihrer Schulter frustriert?

Keine Frustration □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extreme Schwierigkeiten

20. Wie deprimiert oder „am Boden zerstört“ sind Sie wegen Ihrer Schulter?

überhaupt nicht □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extrem

21. Wie besorgt oder beunruhigt sind Sie bezüglich des Einflusses Ihrer Schulter auf Ihre berufliche Tätigkeit?

überhaupt nicht □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ extrem

Untersuchungsbogen „Prädiktiver Wert der klinischen Untersuchung bei subacromialen Impingementsyndrom“

Name: _____ Geb.Datum: _____

Untersucher: _____ Datum: _____

Anamnestische Angaben

Operierte Seite: _____

Größe _____m **Gewicht** _____ kg

Diabetes mellitus: ☐ nein ☐ Typ 1 ☐ Typ 2

Endokrinologische Erkrankung:

_____

Andere Vorerkrankungen:

_____

_____

Beruf: _____

☐ körperlich leichte Arbeit/ berentet

☐ körperlich mittelschwere Arbeit

☐ körperlich schwere Arbeit

Beruf nach OP geändert?

☐ nein

☐ ja, wegen Schulter? ☐ nein

☐ ja

Berufsunfähigkeit?

☐ nein

☐ ja

Anerkannte Behinderung (MdE)/ Behindertenausweis?

☐ nein

☐ ja, MdE: _____

Rentenantrag gestellt?

☐ nein

☐ ja, ☐ vor der OP

☐ nach der OP

spielt die Schulter bei dem Rentenantrag eine Rolle?

☐ ja

☐ nein

Rechtsstreit wegen Schultererkrankung, die zur Operation geführt hat?

☐ ja

☐ nein

Raucher? ☐ nein ☐ ja, _____ pack years

Händigkeit? ☐ rechts ☐ links ☐ die operierte Seite ist die dominante

Voroperation an der betroffenen Schulter?_____

_____

Dauer der Beschwerden vor der OP bei uns:

_____

Trauma der OP vorangegangen ☐ nein ☐ ja,

Beschreibung:

_____

_____

Behandlungen vor der OP bei uns:

☐ Krankengymnastik

☐ Schmerzmittel

☐ Injektionen

☐ andere:

_____

Erneute OP seit unserer OP?

☐ nein

☐ ja, was?

_____

wann?

_____

wo?

_____

Wie lange Behandlung (Schmerzmittel, KG) nach unserer OP?

_____

Heute Behandlung der operierten Schulter?

☐ nein

☐ ja,

und zwar: _____

Heute Schmerzmittel wegen der operierten Schulter?

☐ nein

☐ ja, und zwar: _____

wie oft?_____

Untersuchungsbefund

ROM

Abduktion/ Adduktion (aktiv)

_____

Flexion/ Extension (aktiv)

_____

IRO hinter dem Rücken

_____

ARO tief (passiv)

_____

IRO/ARO hoch

_____

Impingementtest nach Neer	☐ positiv	☐ negativ
Impingementtest nach Hawkins Kennedy	☐ positiv	☐ negativ
Painful arc	☐ positiv	☐ negativ
DS Codman-Punkt	☐ positiv	☐ negativ

Constant- Score:

Abduktion	rechts	links		**Elevation**	rechts	links	
0-30°	□	□	0	0-30°	□	□	0
31-60°	□	□	2	31-60°	□	□	2
61-90°	□	□	4	61-90°	□	□	4
91-120°	□	□	6	91-120°	□	□	6
121-150°	□	□	8	120- 150°	□	□	8
>151°	□	□	10	>151°	□	□	10

Außenrotation	rechts	links	
Hand am Hinterkopf, Ellbogen vorne	□	□	2
Hand am Hinetrkopf, Ellbogen hinten	□	□	2
Hand auf dem Scheitel, Ellbogen vorne	□	□	2
Hand auf dem Scheitel, Ellbogen hinten	□	□	2
Volle Elevation vom Scheitel ausgehend	□	□	2
Innenrotation	rechts	links	
Handrücken auf Außenseite OS	□	□	0
Handrücken auf Gesäß	□	□	2
Handrücken auf lumbosacralem Übergang	□	□	4
Handrücken auf Gürtellinie (LWK3)	□	□	6
Handrücken auf BWK 12	□	□	8
Handrücken zwischen den Schulterblättern	□	□	10

Widerstandskraft in 90°/ maximaler Abduktion in Pfund	rechts	
0-25	links	

Auswertung		Rechts		Links	
Schmerz					
ADLs	Beruf				
	Freizeit/ Sport				
	Aktivitätsradius				
	Schlaf				
ROM	Abduktion				
	Elevation				
	ARO				
	IRO				
Kraft					
Gesamt					

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich all jenen danken, die mir die Bearbeitung und Vollendung meiner Dissertation ermöglichten.

Mein besonderer Dank gilt Priv.- Doz. Dr. med. Thomas Kappe, der mir trotz großer beruflicher Belastung stets mit Rat und Tat zur Seite stand. Seine Geduld, stetige Betreuung, Interesse und Diskussionsbereitschaft weiß ich sehr zu schätzen. Ohne seine wertvollen Ratschläge, konstruktive Kritik und fachlichen Anregungen wäre diese Arbeit wohl nicht in dieser Form entstanden.

Danken möchte ich des Weiteren Nathalie Schöler für die zahlreichen wertvollen Anmerkungen und Korrekturvorschläge. Ihr Enthusiasmus und ihre Freude an der Wissenschaft waren stetiger Ansporn für mich.

Meinen Eltern danke ich für ihre nicht endende, liebevolle Unterstützung.

Lebenslauf

Lebenslauf aus Gründen des Datenschutzes entfernt.