

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik – Innenstadt  
der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Direktor: Prof. Dr. med. W. Mutschler

# **Behandlungs-Ergebnisse der konservativen und operativen Behandlung des Impingement- Syndroms der Schulter**

## **Konzeption, Validierung und Anwendung eines neuartigen Schulterbewertungsinstrumentes (MSQ) basierend auf dem Selbstevaluations- prinzip**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Marc Beirer

aus

Überlingen

Jahr

2012

---

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Karl-Georg Kanz

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. Stefan Milz  
Priv.-Doz. Dr. med. Matthias Pietschmann

Mitbetreuung durch den  
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. Volker Braunstein

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h. c. M. Reiser,  
FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 19.07.2012

---

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Einleitung .....	3
1.1	Beschwerden des Schultergürtels .....	3
1.1.1	Anatomie.....	3
1.1.2	Impingement-Syndrom als Beispiel für Schultererkrankungen .....	6
1.2	Derzeitige Nachuntersuchungskonzepte .....	19
1.2.1	Telefonanrufe.....	19
1.2.2	Nachuntersuchung in der Klinik .....	19
1.2.3	Fragebögen.....	20
1.3	Bestehende Schulter-Bewertungssysteme .....	20
2	Zielsetzung der Arbeit .....	22
3	Patienten und Methode.....	24
3.1	Behandlungsstrategie .....	24
3.2	Entwicklung MSQ .....	24
3.2.1	Aufbau des MSQ.....	25
3.2.2	Berechnung des SPADI aus dem MSQ .....	26
3.2.3	Berechnung des DASH aus dem MSQ .....	28
3.2.4	Berechnung des Constant Score aus dem MSQ.....	32
3.3	Validierung MSQ .....	33
3.3.1	Kollektiv .....	33
3.3.2	Fragebögen und Bewertungssysteme .....	34
3.4	Anwendung MSQ.....	34
3.4.1	Kollektiv .....	34
3.5	Statistik .....	36
4	Ergebnisse .....	37
4.1	Validierung MSQ .....	37
4.1.1	Kollektiv .....	37
4.1.2	Ergebnisse der Validierung.....	37
4.2	Anwendung MSQ.....	41
4.2.1	Kollektiv .....	41
4.2.2	Ergebnisse der Gruppen 1-3.....	42

---

5 Diskussion .....	46
5.1 Entwicklung des MSQ.....	47
5.1.1 Selbst-Evaluations-Prinzip .....	47
5.1.2 Verständlichkeit der Fragen .....	47
5.1.3 Der Zeitfaktor .....	47
5.1.4 Vergleichbarkeit mit bereits etablierten Schulter- Bewertungssystemen .....	47
5.2 Validierung des MSQ.....	48
5.3 Anwendung des MSQ .....	49
5.3.1 Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie .....	49
5.3.2 Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie abhängig vom Geschlecht .....	52
5.3.3 Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie abhängig vom Alter.....	52
5.4 Limitierung der Studie .....	54
6 Zusammenfassung.....	56
7 Literatur .....	58
8 Abkürzungsverzeichnis .....	64
9 Danksagung.....	65
Anhang: MSQ	

---

# 1 Einleitung

## 1.1 Beschwerden des Schultergürtels

Nach Rücken- und Nackenschmerzen sind Schmerzen im Bereich der Schulter in der Bevölkerung die dritt-häufigste muskuloskelettale Ursache für die Konsultation eines Arztes [1]. Dies liegt vor allem an der geringen knöchernen aber dafür ausgeprägten muskulär-ligamentären Führung des Schultergelenks, was einerseits in einem großen Bewegungsumfang, andererseits aber in einer erhöhten Instabilitäts- und Luxationsneigung resultiert. Die Punktprävalenz von Schulterbeschwerden wird in der Literatur heterogen angegeben und liegt zwischen 6.9 und 26% [2].

### 1.1.1 Anatomie

Die Schulter als Funktionseinheit setzt sich aus dem Schultergürtel, dem Schultergelenk und der oberen freien Gliedmaße zusammen.

#### 1.1.1.1 Der Schultergürtel

Die knöchernen Elemente des Schultergürtels sind die Scapula (Schulterblatt) und die Clavicula (Schlüsselbein).

Die Scapula ist ein flacher, dreieckiger Knochen, dessen Vorderfläche (Facies costalis) der Hinterseite der Thoraxwand beweglich aufliegt. An ihr zeigt sich eine leicht konkave Aushöhlung, die als Fossa subscapularis bezeichnet wird.

Die Facies posterior wird von der Spina scapulae (Schultergräte), die von medial kaudal nach lateral cranial verläuft, in die kleinere Fossa supraspinata und die größere Fossa infraspinata geteilt. Der laterale Fortsatz der Spina scapulae wird als Acromion (Schulterhöhe) bezeichnet.

Am oberen Scapularand zeigt sich lateroventral der rechtwinklig nach vorne gebogene Processus coracoideus (Rabenschnabelfortsatz).

Der Proc. coracoideus und das Acromion sind über das Lig. coracoacromiale miteinander verbunden. Zusammen bilden diese drei Strukturen die Fornix humeri (Schulterdach).

Unterhalb der Fornix humeri liegt die Gelenkfläche der Scapula (Cavitas glenoidalis), die mit dem Humeruskopf artikuliert. Sie bilden das Schultergelenk.

---

Die Clavicula ist ein „S“-förmig gebogener (medial nach vorne konvex und lateral nach vorne konkav) Knochen. Medial hat sie eine Verbindung zum Sternum (Brustbein) über die *Articulatio sternoclavicularis*. Dieses Gelenk enthält einen *Discus articularis*, der den Gelenkraum in zwei Kompartimente unterteilt und so die Inkongruenz der beiden Artikulationsflächen ausgleicht. Dieses Gelenk wird durch vier straffe Bänder gesichert: *Lig. sternoclaviculare anterius*, *Lig. sternoclaviculare posterius*, *Lig. interclaviculare* und *Lig. costoclaviculare*.

Die laterale Verbindung des Schlüsselbeins besteht zum Acromion (*Articulatio acromioclavicularis*, AC-Gelenk). Das Gelenk wird durch die *Ligg. acromioclaviculare* und *coracoclaviculare* gesichert. Letzteres wird in das *Lig. trapezoideum* und das *Lig. conoideum* unterteilt. Das *Lig. acromioclaviculare* verstärkt die Gelenkkapsel an ihrer oberen Wand.

### **1.1.1.2 Das Schultergelenk**

Die *Cavitas glenoidalis* und der *Caput humeri* bilden die beiden knöchernen Gelenkflächen des Schultergelenks (*Articulatio glenohumeralis*). Bei diesem Kugelgelenk verhält sich die Größe des Humeruskopfes zur Gelenkfläche der Skapula wie 4:1. Der Humeruskopf ist im Durchschnitt 24cm<sup>2</sup> groß - die Gelenkpfanne dagegen nur 6-7cm<sup>2</sup> [3]. Dieser Größenunterschied muss durch andere Strukturen ausgeglichen werden, damit das Gelenk nicht luxiert. Zur Gelenksicherung sind keine stärkeren Bänder vorhanden - die Kapsel wird lediglich durch das *Lig. coracohumerale* und drei schwache *Ligg. glenohumeralia* (*superius*, *mediale* und *inferius*) in ihrem oberen Anteil verstärkt. Die *Articulatio glenohumeralis* wird von den sie umhüllenden Muskeln gesichert. Deshalb wird auch von einem hauptsächlich muskelgesicherten Gelenk gesprochen.

Diese Muskeln werden unter dem Begriff der „Rotatorenmanschette“ zusammengefasst. Im Einzelnen gehören dazu: *M. supraspinatus*, *M. infraspinatus*, *M. teres minor* und *M. subscapularis*. Sie entspringen an unterschiedlichen Stellen der Scapula, die Sehnen sind in ihrem Verlauf mit der Gelenkkapsel verwachsen und setzen schließlich am Humerus an den *Tubercula majus* und *minus* an. So wird das Gelenk von den *Mm. infraspinatus* und *teres minor ventral* sowie vom *M. subscapularis dorsal* stabilisiert. Der *M. supraspinatus* verläuft mit seiner Sehne kranial über das Schultergelenk. Als oberste Muskelschicht bedeckt der *M. deltoideus* die Rotatorenmanschette.

---

Die Rotatorenmanschette wird in drei Sektoren eingeteilt, wobei jedem Sektor ein Muskel zugeordnet werden kann: Zone A (M. subscapularis), Zone B (M. supraspinatus) und Zone C (M. infraspinatus) [4] (siehe Abb. 1).

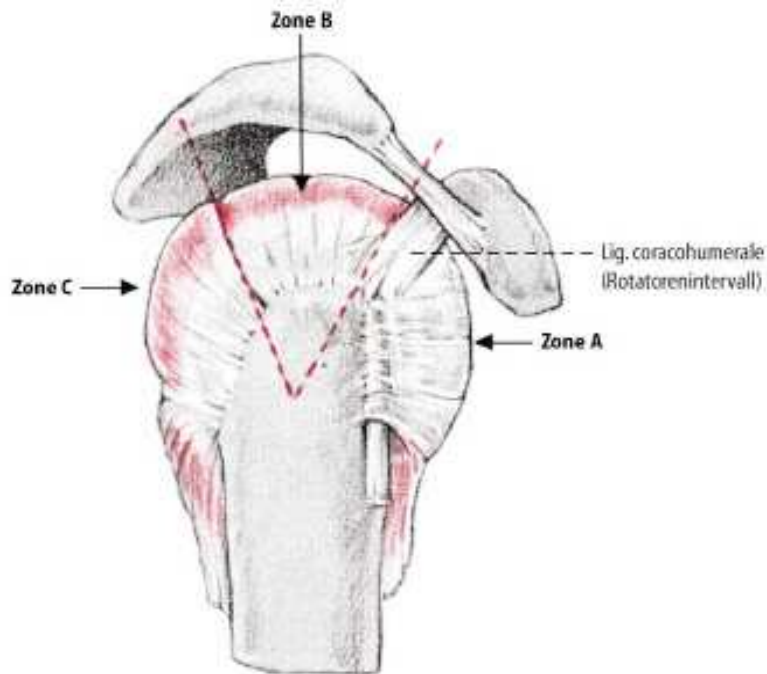


Abbildung 1. Einteilung der Rotatorenmanschette nach Habermeyer [4]

Beim Schultergelenk handelt es sich um das beweglichste Kugelgelenk des menschlichen Körpers, welches Bewegungen in drei Freiheitsgraden ermöglicht:

- Anteversion (Flexion) und Retroversion (Extension) in der Sagittalebene
- Abduktion und Adduktion in der Frontalebene
- Innen- und Außenrotation in der Transversalebene

Für die Befunddokumentation hat sich die Neutral-Null-Methode bewährt. Diese wurde 1969 von der SICOT (Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie) in Mexico City eingeführt [5]. Als Null-Grad-Ausgangsstellung werden die Gelenkstellungen eines aufrecht stehenden Menschen mit herabhängenden Armen bezeichnet. Nun werden die Bewegungen in den verschiedenen Ebenen aus dieser Ausgangsstellung gemessen und in Winkelgraden angegeben.

---

### **1.1.1.3 Der Subakromialraum**

Der subakromiale Raum wird ventral und dorsal vom Deltamuskel begrenzt. Der Boden wird von der Rotatorenmanschette inklusive der langen Bizepssehne gebildet [6]. Die kraniale Grenze stellt das Akromion mit dem AC-Gelenk dar. Ventrales Akromion, Lig. coracoacromiale und Proc. coracoideus bilden den korakoakromialen Bogen.

Inhalt des subakromialen Raumes ist die Bursa subacromialis, welche mit den anderen Schleimbeuteln um das Glenohumeralgelenk sowie über eine physiologische Öffnung auch mit dem Schultergelenk selbst kommuniziert [7].

Bei Abduktion im Schultergelenk zwischen 60 und 120 Grad kommt es physiologisch zu einer Verkleinerung des subakromialen Raumes, hier ist der Abstand zwischen der Unterfläche des Akromions und den Sehnen der Rotatorenmanschette am geringsten [8].

## **1.1.2 Impingement-Syndrom als Beispiel für Schultererkrankungen**

### **1.1.2.1 Begriff des Impingements**

Der Begriff kommt vom lateinischen Verb „impingere“, was „gegen etwas anschlagen“ bedeutet. 1872 führte Duplay den Begriff der „Periarthritis humeroscapularis“ ein, welcher verschiedenste Erkrankungen der Schulterweichteile zusammenfasste. Erst rund 100 Jahre später wurde der Begriff des Impingement-Syndroms durch Charles Neer geprägt [9].

Beim subakromialen Impingement handelt es sich um eine der häufigsten Erkrankungen der Schulter [10], wobei die Prävalenz mit zunehmendem Alter steigt [11]. Das subakromiale Impingement beschreibt in erster Linie den pathologischen Kontakt der Rotatorenmanschette mit dem osteofibrösen Schulterdach [6]. Es handelt sich also nicht um einen Sammelbegriff für Erkrankungen des subakromialen Raumes (wie heutzutage oft fälschlich verwendet), sondern lediglich um die Bezeichnung eines Symptoms von Schultererkrankungen unterschiedlichster Ätiologie.

Vom Impingement-Syndrom muss der Begriff „Subakromialsyndrom“ unterschieden werden. Dieser bezeichnet die Gesamtheit der Erkrankungen des subakromialen Raumes.



---

### **1.1.2.2 Formen des Schulter-Impingements**

Charles Neer erkannte bereits 1972 den Zusammenhang zwischen der anatomischen subakromialen Engstelle und dem klinischen Impingement. Er publizierte 1983 eine Einteilung des Schulter-Impingements in drei Stadien.

Eine aktuellere Einteilung unterscheidet ein internes (glenohumerales) und ein externes (subakromiales) Impingement mit den jeweiligen Unterformen [6].

#### **1.1.2.2.1 Internes (glenohumerales) Impingement**

Das glenohumerales Impingement wird in zwei Formen gegliedert: das postero-superiore Impingement und das antero-superiore Impingement.

Das posterior-superiore Impingement wurde erstmals bei Athleten beschrieben. In der Endphase der Wurfbewegung kommt es bei übermäßiger Außenrotation zur Verlagerung des zentralen Kontaktpunktes der glenohumeralen Artikulationspartner in postero-superiorer Richtung [12]. Dies ermöglicht eine Zunahme der Außenrotationsfähigkeit, geht aber auch mit einer vermehrten Inzidenz an SLAP-Läsionen (superiores Labrum von anterior nach posterior) einher. Weiterhin wird die Supraspinatus-Sehne zwischen Humeruskopf und postero-superiorem Labrum eingeeengt, weshalb bei einem postero-superioren Impingement typischerweise Partialrupturen der Supraspinatussehne beobachtet werden können.

Beim selteneren antero-superioren Impingement wird die Subscapularissehne bei Flexion (Anteversion) und Innenrotation des Armes zwischen vorderem Humeruskopf und anterosuperiorem Glenoidrand eingeeengt [12].

#### **1.1.2.2.2 Externes (subakromiales) Impingement**

Beim externen Impingement wird nochmals eine primäre und eine sekundäre Form unterschieden.

Der primären Form liegt entweder eine echte, knöchernerne Einengung des subakromialen Raumes (Outlet-Impingement) durch z.B. ein hakenförmiges Akromion oder eine relative Einengung (Non-outlet-Impingement) durch veränderte Strukturen unterhalb des Schulterdaches zugrunde. Zu den Ursachen einer relativen Einengung zählen beispielsweise eine Tendinitis der Rotatorenmanschette oder eine Bursitis subacromialis.

Bei den sekundären Formen liegt den pathogenetischen Veränderungen nicht primär ein Missverhältnis zwischen den Volumina des subakromialen Raumes und den darin enthaltenen Strukturen zugrunde. In diese Kategorie fallen zum Beispiel der

---

Humeruskopfhochstand bei dorsaler Kapselschrumpfung sowie die relative Einnengung des Subakromialraumes bei Fehlstellungen des Schulterblattes.

Da das Akromion als knöcherner Teil der Fornix humeri bedeutend an der Einnengung des subakromialen Raumes und somit an der Entstehung eines Impingements beteiligt ist, untersuchte Bigliani den Zusammenhang zwischen der Akromion-Form und dem Vorliegen eines Impingements. Er stellte fest, dass ein hakenförmiges Akromion viel häufiger mit einem Impingement korrelierte als ein flaches [13].

So teilte er das Akromion aufgrund seiner anatomischen Unterfläche in drei Typen ein: flach (Typ I), leicht gebogen (Typ II) und hakenförmig (Typ III) (siehe Abb. 2). Bei der Untersuchung von 394 Schulterblattpräparaten stellten Getz et al. fest, dass das Typ II Akromion am häufigsten vorkommt: Typ I bei 22.8%, Typ II bei 68.5% und Typ III bei 8.6%. Dabei gab es keine Beziehung zwischen dem Akromion-Typ und dem Patientenalter ( $p = 0.667$ ) [14].

Hirano et al. beobachteten bei einer kernspintomographischen Evaluation, dass eine Rotatorenmanschettenruptur eher mit einem Akromion vom Typ II (24%) oder III (40%) als mit einem Typ I (36%) assoziiert ist. Weiterhin war die Ausdehnung der Manschettenläsion beim Typ III – Akromion signifikant größer als bei einem Akromion Typ I oder II [15].

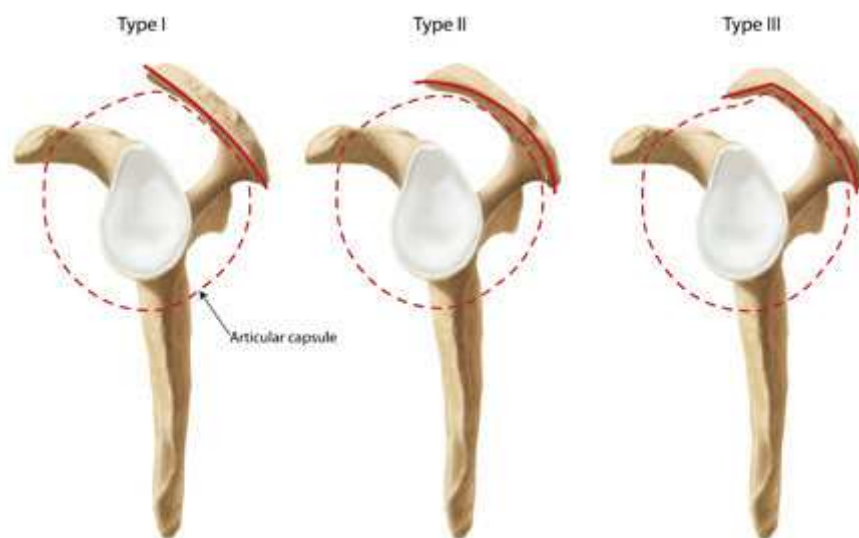


Abbildung 2. Akromion-Typ nach Bigliani: I=flach, II=leicht gebogen, III=hakenförmig aus [16]

---

### **1.1.2.3 Anamnese und klinische Untersuchung**

#### **1.1.2.3.1 Anamnese**

Patienten mit strukturell bedingtem Impingement, bei denen eine mechanische Enge des subakromialen Raumes besteht, sind meist über 40 Jahre alt. Funktionell bedingte Impingementformen, bei denen eine insuffiziente Schultermuskulatur für die Dezentrierung des Humeruskopfes in der Pfanne verantwortlich ist, betreffen eher jüngere Patienten.

Typisch sind die Nachtschmerzen, die die Patienten beim Liegen auf der betroffenen Seite, aber auch in schwächerer Form auf der gesunden Gegenseite, angeben [6]. Laut einer aktuellen Studie an 20 gesunden Probanden ist der subakromiale Druck vor allem beim Schlafen in Seiten- oder Bauchlage erhöht [17]. In Rückenlage wurden die niedrigsten Werte aufgezeichnet.

Schmerzhaft sind auch Überkopfarbeiten, vor allem Tätigkeiten wie Wäsche aufhängen, Bücher aus einem Regal holen, Sicherheitsgurte anziehen, Haare waschen oder Büstenhalter verschließen [18].

#### **1.1.2.3.2 Klinische Untersuchung**

Am Beginn der klinischen Untersuchung steht die Inspektion, mit besonderem Augenmerk auf Muskelatrophien, Fehlstellungen der Schulter samt Schulterblatt sowie der Störungen der skapulothorakalen Verschieblichkeit.

Bei der nachfolgenden Palpation sollten Korakoid, AC-Gelenk, ventrales Akromion sowie die Tubercula majus et minus auf Druckdolenzen hin untersucht werden.

Zu einer vollständigen Schulteruntersuchung gehören aktive und passive Beweglichkeit mit und ohne Skapulafixation mit anschließender Befunddokumentation nach der Neutral-Null-Methode, Tests für das AC-Gelenk, die Rotatorenmanschette, Instabilitäts-Tests, sowie die Untersuchung der langen Bizepssehne einschließlich ihres Ankers. Alle Untersuchungen müssen im Seitenvergleich stattfinden. Außerdem muss die Halswirbelsäule, die Brustwirbelsäule und die Skapulastellung in die Untersuchung mit eingeschlossen werden.

Im Folgenden wird die Durchführung und Interpretation der Impingement-typischen Untersuchungen und Tests genauer erläutert:

---

## **Impingement-Tests:**

### 1. Painful arc

Schmerzhafte Abduktion zwischen 60° und 120° spricht für ein subakromiales Impingement, treten die Schmerzen auch endgradig auf, spricht dies für eine ACG-Beteiligung [6].

### 2. Impingementtest nach Neer

Der Untersucher steht hinter dem Patienten und fixiert mit einer Hand die Skapula, mit der anderen führt er den hängenden, leicht innen rotierten Arm nach oben. Auch hier spricht eine Schmerzangabe für ein subakromiales Impingement [19]. Die Sensitivität liegt zwischen 62% und 79% bei einer Spezifität von 53% [20, 21].

### 3. Impingementtest nach Hawkins und Kennedy

Der flektierte Arm wird kraftvoll maximal innenrotiert. Neben einer subakromialen Enge kann dabei ein subkorakoidales Impingement provoziert werden [22, 23]. Die Sensitivität liegt zwischen 74% und 79%, die Spezifität zwischen 50% und 59% [20, 21].

## **Tests zur Beurteilung der langen Bizepssehne:**

### 1. Speed-Test

Bei dieser Untersuchung wird die Funktionalität der langen Bizepssehne geprüft. Die Ausgangsstellung umfasst eine leichte Flexion im Ellenbogengelenk und eine volle Supination im Unterarm bei 90° Anteversion. Nun muss der Patient den Arm nach kranial gegen Widerstand drücken.

### 2. Yergason-Test

Bei einer Beugung von 90° im Ellenbogengelenk wird der Unterarm selbständig in Pronation gehalten. Der Untersucher fixiert mit seinen Händen die Handgelenke des Patienten und fordert ihn zur aktiven Supination gegen Widerstand auf. Wird dabei ein Schmerz auf den Sulcus bicipitalis projiziert, ist der Test positiv und deutet auf eine Läsion der langen Bizepssehne hin.

## **Tests zur Beurteilung der Rotatorenmanschette:**

### 1. Jobe-Test

Dieser Test dient der Untersuchung der Funktion der Supraspinatus-Sehne. Hierzu muss der M. deltoideus ausgeschaltet werden, was in folgender Haltung gelingt: 90° Abduktion, 30° Horizontalflexion und Innenrotation (Daumen nach unten ge-

---

halten). Nun wird durch den Untersucher Druck von kranial ausgeübt. Bei geschädigter Supraspinatus-Sehne kann der Patient die eingenommene Armstellung gegen den Druck nicht halten und lässt die Arme oft unter starken Schmerzen sinken.

### 2. Drop-arm sign

Der Arm wird passiv in 90° Abduktion gebracht. Kann der Patient diese Stellung nicht selbstständig halten, ist das Zeichen positiv und es kann eine Schädigung im Bereich des M. supraspinatus vorliegen.

### 3. Infraspinatus-Test

Bei dieser Untersuchung liegen die Arme dem Körperstamm in neutraler Rotationsstellung an, im Ellenbogengelenk wird 90° flektiert. Der Untersucher steht hinter dem Patienten und versucht eine Innenrotation zu erzwingen, gegen die der Patient Widerstand leisten muss. Ist dies nicht möglich, liegt eine Infraspinatus-Schwäche vor.

## **Test zur Beurteilung des AC-Gelenkes:**

### Cross-body Adduktionstest

Bei dieser Untersuchung wird das AC-Gelenk getestet. Der Arm wird in 90° Anteversion gebracht und anschließend vom Untersucher über den Körper maximal adduziert. Schmerzen bei diesem Test sprechen für eine AC-Gelenkspathologie.

Park et al. untersuchten die diagnostische Wertigkeit der oben genannten Tests [24]. Die Kombination aus Impingementtest nach Hawkins und Kennedy, painful arc und Infraspinatus-Test erbrachte die beste post-Test-Wahrscheinlichkeit (95%) für jeglichen Grad eines Impingement-Syndroms.

Für Patienten mit einer Ruptur der Rotatorenmanschette über die gesamte Muskelstärke zeigte die Kombination aus painful arc, drop-arm Zeichen und Infraspinatus-Test die beste post-Test-Wahrscheinlichkeit (91%).

### **1.1.2.4 Bildgebende Diagnostik**

Die Diagnose Schulter-Impingement kann zwar meist durch Anamnese und klinische Tests gestellt werden, um aber die Beschwerdeursache und das Ausmaß der Schädigung darzustellen, bedarf es der Bildgebung. Ihre Aufgabe ist es, die Befunde zu objektivieren und zu quantifizieren. Vor allem für die Planung der Thera-

---

pie, aber auch um etwaige Differenzialdiagnosen abzuklären, ist ein morphologisches Korrelat ergänzend zum klinischen Befund von Nöten.

Da es eine Fülle an radiologischen Untersuchungen gibt, werden im Folgenden die für die Diagnose „Schulter-Impingement“ wichtigsten Untersuchungstechniken mit ihren Besonderheiten erläutert.

#### **1.1.2.4.1 Konventionelle Röntgenaufnahme**

Die konventionelle Röntgenaufnahme gehört beim klinischen Verdacht auf ein Schulter-Impingement zur Basisdiagnostik. Folgende Fragen sollen anhand eines konventionellen Röntgenbildes geklärt werden:

1. Gibt es eine knöcherne Konstellation, die für die Beschwerden verantwortlich ist?
2. Gibt es Veränderungen, die auf einen schon länger bestehenden Defekt schließen lassen (wie z.B. Humeruskopf-Hochstand, Sklerosierungen)?

Hierzu gibt es mehrere Standardprojektionen, die diagnose- und lokalisationsabhängig eingesetzt werden [25]:

a.-p.-Projektion nach Grashey

Die Distanz zwischen Humeruskopf und Akromion liegt bei korrekter Röntgentechnik bei einer normalen Schulter zwischen 9 und 14 mm [25]. Sie ist bei Frauen etwas höher als bei Männern und nimmt mit zunehmendem Alter ab [26]. Werte unter 7 mm weisen auf einen Defekt hin, bei dem mehr als nur eine Sehne der Rotatorenmanschette betroffen ist.

Transaxilläre Aufnahme

Bei der transaxillären Aufnahme kann die horizontale Zentrierung des Humeruskopfes bezüglich der Pfanne, Läsionen des vorderen und hinteren Pfannenrandes dargestellt sowie die korakohumerale Distanz berechnet werden.

Y-Aufnahme („outlet-view“)

Da bei der Y-Aufnahme das Akromion besonders gut zur Darstellung kommt, gilt sie noch immer als radiologischer Standard [27] für die Klassifizierung der Akromion-Form nach Bigliani [13]. Diese Aufnahmetechnik stellt jedoch höchste Anforderungen an das radiologische Assistenzpersonal, da kleinste Änderungen im Strahlengang den Bigliani-Typ scheinbar ändern [28].

---

a.-p.-Aufnahme in Abduktion und Außenrotation

Die a.-p.-Aufnahme in Abduktion und Außenrotation dient der Abbildung des AC-Gelenks und des Tuberculum minus, welches durch Außenrotation sichtbar wird.

Bei der Beurteilung der Röntgenaufnahmen müssen die physiologischen altersabhängigen Veränderungen berücksichtigt werden. Ein höheres Lebensalter korreliert mit dem Auftreten von Osteophyten an der Akromionunterfläche, sowie Sklerosierung und Degeneration des AC-Gelenks [29].

#### **1.1.2.4.2 Arthrographie**

Heute wird die Standardarthrographie unter Verwendung eines meist jodhaltigen Kontrastmittels nur noch selten durchgeführt. Der Kontrastmittelbeschlagnahme sowie die Verteilung des Kontrastmittels innerhalb des Gelenks lassen Aussagen über Schädigungen des Knorpels und des Kapsel-Band-Apparates zu.

Da es sich bei der Arthrographie um ein invasives Verfahren mit Gelenkpunktion handelt, besteht die Gefahr von Infektionen und Kontrastmittelallergien. Außerdem kann bei disponierten Patienten eine jodinduzierte Schilddrüsenüberfunktion ausgelöst werden. Obwohl diese Komplikationen sehr selten vorkommen [30], sind sie dennoch nicht auszuschließen. Die Arthrographie wird praktisch nur noch in Kombination mit CT oder MRT angewandt.

#### **1.1.2.4.3 Sonographie**

Die Sonographie eignet sich gut zur Beurteilung von Weichteil-, Sehnen- und Bandverletzungen sowie von Gelenkergüssen. Sie ist eine breit zugängliche und sehr kostengünstige Untersuchungsmethode. Allerdings ist ihre Aussagekraft stark vom Untersucher und Gerät abhängig.

In einer aktuellen Studie wird der Sonographie (Sensitivität 0.88; Spezifität 0.89) eine ähnliche Präzision wie der MRT-Untersuchung (Sensitivität 0.91; Spezifität 0.84) zugesprochen [31]. Bei der Zusammenstellung mehrerer Studien fällt jedoch auf, dass die Sensitivität der Sonographie zwischen 33 und 100%, die Spezifität zwischen 60 und 100% variiert [32].

Weitere Schwierigkeiten ergeben sich aus der beschränkten Zugänglichkeit der Rotatorenmanschette, weshalb die Schulter häufig im Schürzengriff sonographiert wird [33].

---

Trotz aller Schwierigkeiten kann die Sonographie bei einem Untersucher, der sich der Grenzen der Methode bewusst ist, zur diagnostischen Abklärung eingesetzt werden.

#### **1.1.2.4.4 Computertomographie (CT) und CT-Arthrographie**

Bei der Computertomographie gelingt die Darstellung der knöchernen Strukturen wie Humeruskopf oder Gelenkpfanne. Allerdings erlaubt die native CT keine zuverlässigen Aussagen über den Zustand der Rotatorenmanschette (außer der Humeruskopf ist vertikal dezentriert und deutet somit auf eine RMR hin).

Eine größere Bedeutung kommt der CT-Arthrographie zu. In einer klinischen Empirie werden sehr gute Ergebnisse für die Detektion eines kompletten Sehnen-Defektes für die CT-Arthrographie gezeigt (Supraspinatus: Sensitivität 99%, Spezifität 100%; Infraspinatus: Sensitivität 97.44%, Spezifität 99.52%) [34].

#### **1.1.2.4.5 MRT und MR-Arthrographie**

Die MRT ist prinzipiell in der Lage, alle pathologischen Veränderungen an Schulterhaupt- und Schulterreckgelenk sowie den umgebenden Weichteilen abzubilden [25]. Aufgrund der guten Differenzierung verschiedener Gewebe und der freien Wahl der Schnittebene ist sie eine ideale Methode, um den Zustand der Rotatorenmanschette und den begleitenden Veränderungen der Bursa subacromialis darzustellen.

Da es sich aber um eine kosten- und zeitintensive Untersuchung handelt, muss der Indikation eine klare Fragestellung zugrunde liegen. Als Screeningmethode bei unklarer klinischer Situation sind die Ergebnisse der MRT meist enttäuschend und daher nicht zu empfehlen [35].

In einer Studie konnte gezeigt werden, dass die MRT 100% aller arthroskopisch gesicherten, kompletten Defekte erkannte, hingegen nur 63.2% der Partialdefekte [36]. Um die Treffsicherheit der MRT bei Partialdefekten zu erhöhen, kann die Untersuchung mit der direkten Arthrographie kombiniert werden, was in einer Studie zu einer Sensitivität von 84% und eine Spezifität von 96% führte [37].



---

#### **1.1.2.4.6 Radiologische Vorgehensweise zur Impingement-Abklärung**

Am Anfang der Bildgebung steht das konventionelle Röntgen. Hier können Akromionform, Zentrierung des Humeruskopfes und Zustand des AC-Gelenks beurteilt werden. Des Weiteren können Differentialdiagnosen wie Tendinitis calcarea, Frakturen oder Neoplasien dargestellt oder ausgeschlossen werden.

Je nach Erfahrung des Untersuchers kann die Weichteildiagnostik mittels Sonographie erfolgen.

Methode der Wahl zur Beurteilung der Weichteile ist jedoch die MRT.

#### **1.1.2.5 Therapie des Impingement-Syndroms**

Die Behandlung des Impingements umfasst folgende Ziele [38]:

1. Reduktion der subakromialen Entzündung
2. Wiederherstellung einer zufriedenstellenden Schulterfunktion

Am Anfang sollte in jedem Fall ein konservativer Behandlungsversuch stehen. Kann innerhalb von drei Monaten keine deutliche Besserung erreicht werden, nimmt eine etwaige Bewegungseinschränkung nach drei Monaten zu oder dauern die Beschwerden mindestens sechs Monate ohne weitestgehende Besserung an gilt die konservative Therapie als ausgeschöpft [6]. In diesem Fall sollten die Erfolgsaussichten einer subakromialen Dekompression evaluiert werden, abhängig vom Vorliegen einer strukturellen Ursache.

##### **1.1.2.5.1 Konservative Therapie**

Die Ziele der konservativen Therapie sind eine ausreichende Schmerzreduktion und Steigerung der Beweglichkeit mit begleitendem Muskelaufbau. Der Humeruskopf muss kaudalisiert und im Glenohumeralgelenk zentriert werden.

Da es kein einheitliches Behandlungskonzept gibt, werden im Folgenden die verschiedenen Strategien dargestellt.

##### **Medikamentöse Therapie**

Gleich von Beginn an sollte eine ausreichende Schmerzreduktion mittels Analgetika unter entsprechender Magenprotektion erfolgen, um die Entstehung einer schmerzbedingten sekundären Bewegungseinschränkung zu verhindern.

Bei Myogelosen können zusätzlich Muskelrelaxantien zum Einsatz kommen.

---

## **Injektionstherapie**

Je nach Schmerzlokalisierung können auch subakromiale Steroidinjektionen vorgenommen werden, deren Erfolg allerdings nur temporär ist. Zudem sollten diese Injektionen frühestens nach drei bis vier Wochen und insgesamt nicht mehr als zwei bis drei mal wiederholt werden, da die Gefahr einer corticoidinduzierten Schwächung und Schädigung der Rotatorenmanschette besteht [39].

Aufgrund dieser schwerwiegenden Nebenwirkung ersetzten Karthikeyan et al. das Steroidpräparat durch Tenoxicam, einen nicht-steroidalen Entzündungshemmer [40]. Die Steroid-Gruppe erzielte im Constant Score und DASH-Fragebogen jedoch signifikant bessere Ergebnisse als die Tenoxicam-Gruppe. Somit wird an der Steroid-Injektion unter Beachtung der oben beschriebenen Limitationen festgehalten.

Vor Durchführung einer intra- oder periartikulären Injektion müssen die Patienten über das trotz aseptischer Arbeitsweise bestehende Infektionsrisiko aufgeklärt werden. Im Extremfall können dies lebensbedrohliche Komplikationen wie ein Schulterempyem, eine Skapulaosteomyelitis oder eine nekrotisierende Faszitis sein, die ein sofortiges operatives Vorgehen erfordern [41].

## **Physikalische Therapie**

Da die Patienten oftmals sehr unterschiedlich auf Wärme- (rotes Licht, Heizkissen, warmes Bad) oder Kälteapplikation (Eis, kaltes Wasser) reagieren, sollte beides ausprobiert werden.

Im Bewegungsbad kann die Schulter aufgrund der Entlastung (Gewichtsreduzierung auf 1/10) schonend mobilisiert werden.

## **Krankengymnastik**

Die Krankengymnastik versucht das Zusammenspiel aller Muskelgruppen zu verbessern. Deshalb ist der Zustand der Rotatorenmanschette zu Beginn der Therapie für deren Erfolg entscheidend. Bei intakter Manschette konzentrieren sich die Übungen vor allem auf die Rotatorenmanschettenmuskeln, bei defekter Manschette werden vorwiegend die sekundären Schulterstabilisatoren (M. pectoralis major, M. latissimus dorsi und M. teres major) aktiviert. Laut einer Studie, die die Drehmomente zehn verschiedener Schultermuskeln untersuchte, sind diese sekundären Schulterstabilisatoren sogar wirksamere Humeruskopfdepressoren als die Muskeln der Rotatorenmanschette [42].

---

## **Tiefe Quermassage nach Cyriax**

Sie stellt eine lokale Behandlung dar, die quer zum Faserverlauf durchgeführt wird. Dabei werden Adhäsionen der kollagenen Fasern gelöst und „cross-links“ zwischen neu synthetisierten Kollagenfasern aufgebrochen. Bei dieser Behandlung werden lokal biochemische Mediatoren wie Histamin oder Serotonin aus zerstörten Mastzellen freigesetzt, was zu einer Suppression der Entzündungsreaktion führt [43].

## **Eigenübungen**

In Zusammenschau der vielen konservativen Behandlungsmöglichkeiten kommt den Eigenübungen eine besondere Bedeutung zu, da sie unabhängig von physiotherapeutischen Einrichtungen auch selbständig zu Hause durchgeführt werden können. Die Patienten sollten in der Durchführung von Fachpersonal geschult werden, damit die Übungen korrekt ausgeführt werden und nicht falsch oder zu stark belastet wird. Im Vordergrund steht die Kräftigung der Rotatorenmanschette. Als Trainingsgerät kann ein Theraband verwendet werden, welches durch seine unterschiedlichen Bandstärken eine selektive und spezifische Belastung einzelner Muskeln und Muskelgruppen ermöglicht [44].

### **1.1.2.5.2 Operative Therapie**

Das Ziel der Operation ist die Beseitigung der Krankheitsursache, also die Erweiterung des subakromialen Raumes. Hierzu existieren generell zwei Möglichkeiten: die offene Akromioplastik nach Neer [45] und die arthroskopische subakromiale Dekompression (ASD). Beiden liegt eine Resektion von Knochengewebe an der Unterfläche des Akromions zugrunde.

Die beiden Operationstechniken unterscheiden sich bezüglich der Patientenzufriedenheit kaum [46, 47]. Bei einem Vergleich scheint die Operation mittels arthroskopischem Zugang jedoch folgende Vorteile gegenüber der offenen Operation zu haben:

- kürzere Operationszeit trotz zusätzlich diagnostischer Arthroskopie,
- schnellere Wiedererlangung des vollständigen Bewegungsumfangs und weniger krankheitsbedingte Fehltage [48, 49].

Außerdem muss bei der offenen Akromioplastik der akromiale Ansatz des M. deltoideus abgesetzt und wieder refixiert werden, was in der Nachbehandlung berücksichtigt werden muss (keine Anteversion gegen Widerstand) [50].

---

Erste Ergebnisse nach einer arthroskopischen Akromioplastik liegen bereits 1990 vor [51]. 38 der 40 operierten Patienten (entspricht 92%) waren mit dem Behandlungsergebnis zufrieden.

Bis heute hat die arthroskopische subakromiale Dekompression die offene Akromioplastik stark in den Hintergrund gedrängt [52], weswegen im Folgenden die arthroskopische Technik genauer erläutert wird.

Die Lagerung erfolgt entweder auf der Seite oder in Beach-chair-Position. In den letzten Jahren hat sich die halbsitzende Beach-chair-Position bewährt, obwohl keine der beiden Lagerungen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Risiken der anderen überlegen ist. Lediglich die Umlagerung beim Wechsel auf ein offenes Verfahren scheint bei der Beach-chair-Lagerung einfacher zu sein [53].

Der subakromialen Dekompression sollte in jedem Fall eine diagnostische Arthroskopie des glenohumeralen Gelenks vorweg gehen, in der der Zustand folgender Strukturen beurteilt werden sollte: Unterfläche der Rotatorenmanschette, Labrum, Anker der Bizepssehne sowie der ventrale Labrumkapselkomplex [54].

Als nächstes werden die anatomischen Landmarken angezeichnet. Dies muss unbedingt vor der eigentlichen Operation geschehen, da die bei der Arthroskopie verwendete Spülflüssigkeit mit hohem Druck in das Gelenk gepumpt wird. Dies kann zu einer massiven Schwellung im Bereich der Schulter führen, sodass die zur Orientierung wichtigen Landmarken möglicherweise nicht mehr getastet werden können [55, 56].

Nach Einbringen der Instrumente in den subakromialen Raum wird zunächst das Lig. coracoacromiale vom Akromion abgesetzt. Anschließend wird an der ventralen Akromionunterfläche ein Keil der Dicke 5-8mm reseziert, was zu einer Erweiterung des subakromialen Raumes führt. Das Ausmaß der Resektion kann anhand der Outlet-view Aufnahme abgeschätzt werden [7].

Nach der arthroskopischen subakromialen Dekompression schließt sich eine frühfunktionelle Nachbehandlung nach folgendem Schema an (Tabelle 1):

ZEIT	FLEX/ABD	EXT/ADD	ROTATION	NACHBEHANDLUNG/ TECHNIKEN
1. -2. Tag	-	-	-	- assistive Mobilisation von Ellbogen- und Handgelenk - Haltungsschulung - Scapula-Pattern
3. -14. Tag	60-70° passiv	schmerzabhängig aktiv	-	- CPM bis 70° für ABD - Narbenbehandlung ab Fäden ex - evtl. Gilchrist für nachts
3. Woche	bis 80° assistiv und isometrisch		schmerzabhängig passiv	- CPM bis 80°
4. Woche	assistiv – aktiv schmerzabhängige Steigerung		Isometrie im schmerzfremen Bereich	- evtl. weiter CPM
ab 6. Woche			assistiv-aktiv schmerzab- hängige Stei- gerung	- zunehmender Kraftaufbau - Koordinations- und Stabilisationstraining

*Tabelle 1. Schema der frühfunktionellen Nachbehandlung nach ASAD nach hausinternem Standard. Klinikum der Universität München. Chirurgische Klinik und Poliklinik – Innenstadt.*

## 1.2 Derzeitige Nachuntersuchungskonzepte

### 1.2.1 Telefonanrufe

Die Nachuntersuchung mittels Telefon-Interview ist schnell durchführbar, benötigt ein einfaches Setup und kann weit entfernt lebende Patienten erreichen [57]. Dennoch kommt dieses Verfahren nur beschränkt zur Anwendung, da weder objektive Daten, noch Bewegungsausmaße oder eine manuelle Kraftuntersuchung durchgeführt werden können [58].

### 1.2.2 Nachuntersuchung in der Klinik

Bei der klinischen Nachuntersuchung können objektive Daten und Bewegungsausmaße erhoben sowie manuelle Kraftuntersuchungen durchgeführt werden. Allerdings stellt der „observer-BIAS“, der den Einfluss des Untersuchers auf das klinische Resultat beschreibt, eine mögliche Fehlerquelle dar [59]. Weiterhin ist dieses

---

sehr aufwendige und zeitintensive Nachuntersuchungskonzept zur Evaluation von großen Patientenkollektiven nicht geeignet, da häufig nur Patienten aus der näheren Umgebung erreicht werden [57]. Durch die Entschädigung entstandener Fahrtkosten sowie die Patientenunfallversicherung für den Weg in die Klinik können weitere finanzielle Belastungen entstehen.

### **1.2.3 Fragebögen**

Bei der Beurteilung von Behandlungsergebnissen stellt die Patientenzufriedenheit den zu erfassenden Parameter dar. Oft entspricht die subjektive Patientenzufriedenheit nicht dem klinischen Untersuchungsbefund [60]. Somit stellt ein Fragebogen, der die Aktivitäten des alltäglichen Lebens berücksichtigt, ein hervorragendes Instrument zur Erhebung der Patientenzufriedenheit dar. Weiterhin kann dieses Nachuntersuchungskonzept bequem zu Hause erfolgen und erfordert keinen Arzt zur Evaluation, wodurch der „observer-BIAS“ eliminiert wird. So werden vor allem bei Studien mit großen Patientenkollektiven und langem Nachuntersuchungszeitraum auf dem Selbstevaluationsprinzip basierende Fragebögen häufig angewandt [61-64]. Dieses Konzept erlaubt gleichermaßen die Erhebung von subjektiven und objektiven Daten. Durch den Versand frankierter Rückumschläge können die für die Patienten entstehenden Kosten minimiert werden. Klare Instruktionen erhöhen den Rücklauf korrekt ausgefüllter Fragebögen.

## **1.3 Bestehende Schulter-Bewertungssysteme**

Die zunehmende Bedeutung der Versorgungsforschung im Sektor der muskuloskeletalen Verletzungen führte zur Entwicklung verschiedener Schulter-Bewertungssysteme. Dabei kann zwischen primär funktionell ausgerichteten Scores, wie dem ASES oder Constant, und mehr lebensqualitäts- und aktivitätsorientierten Scores, wie dem SPADI, DASH, SST, SRQ oder WOOS unterschieden werden [65-70].

So gibt es weder national noch international ein einheitlich anerkanntes und standardisiertes System, mit dem die Schulterfunktion erfasst und bewertet werden kann [71]. Dies erschwert den interklinischen Vergleich von Behandlungserfolgen unterschiedlicher Therapiekonzepte.

In der gängigen Literatur werden der SPADI, der DASH und der Constant Score am häufigsten verwendet. Bei einer Analyse der 16 am häufigsten verwendeten Schulter-Fragebögen, darunter auch der DASH, SPADI und ASES, stellten Bot et al. erhebliche Mängel im Studiendesign und den Gruppengrößen der Validierungsstudien fest [72]. Insgesamt betrachtet erhielt der DASH-Score die beste Beurteilung.

---

Trotz der vorliegenden Defizite erleichtern Schulter-Bewertungssysteme die Quantifizierung, Standardisierung und Bewertung von Behandlungskonzepten und sind somit in der Schulterchirurgie unverzichtbar [73, 74].

---

## 2 Zielsetzung der Arbeit

Entgegen der allgemein angenommenen Meinung, dass der klinische Untersuchungsbefund per se die Patientenzufriedenheit nach einer Behandlung widerspiegelt, weiß man, dass eigentlich die Bewältigung alltäglicher Aktivitäten für die Behandlungszufriedenheit ausschlaggebend ist.

Wie in der vorangegangenen Einleitung gezeigt wurde, existieren verschiedene Nachuntersuchungskonzepte, u.a. die Befunderhebung mittels Fragebogen. Beim Konzept der Selbst-Evaluation wird der „observer-BIAS“ eliminiert und es bietet den Vorteil, dass die Patienten für die Befunderhebung keine lange Anreise haben und so für eine Routinenachuntersuchung der therapeutischen Konzepte zur Verfügung stehen.

Da es weder national noch international ein einheitlich anerkanntes und standardisiertes Bewertungssystem gibt, ist der interklinische Vergleich unterschiedlicher Therapiekonzepte erschwert.

Das subacromiale Schulterimpingement-Syndrom stellt als häufigste Diagnose aller Schulterbeschwerden [75] ein wesentliches Krankheitsbild der degenerativen und traumatischen Pathologien des Schultergürtels auf dem Fachgebiet der Orthopädie und Unfallchirurgie dar.

Aufgrund zahlreicher Behandlungsmöglichkeiten beruht das Therapieregime meist auf der Expertise einzelner Spezialisten und es gibt derzeit noch kein einheitliches und standardisiertes Behandlungskonzept.

Klinische Studien an Patienten mit Schulterimpingement-Syndrom konnten zeigen, dass sich die Behandlungsergebnisse der konservativen und der operativen Therapie nicht signifikant unterscheiden [1, 76]. Leider umfassen die Kollektive in diesen Arbeiten maximal 50 Patienten.

Genauere Erkenntnisse über die Patientenzufriedenheit nach konservativer und operativer Therapie des Schulterimpingements sind allerdings von erheblicher Relevanz, um standardisierte therapeutische Strategien für eine optimale Patientenversorgung zu entwickeln.



---

Daraus formulieren sich die Einzelziele der vorliegenden Untersuchung:

I: Konzeption eines auf dem Selbstevaluations-Prinzip basierenden Fragebogens (MSQ), der eine Berechnung etablierter Scores (SPADI, DASH und Constant-Score) erlaubt.

II: Validierung des Fragebogens (MSQ)

III: Retrospektiver Vergleich konservativ und operativ behandelter Impingement-Patienten

---

## **3 Patienten und Methode**

### **3.1 Behandlungsstrategie**

Initial erfolgte bei allen Patienten eine konservative Therapie. Diese bestand aus 2-3 Krankengymnastikeinheiten pro Woche unter Anleitung eines ausgebildeten Physiotherapeuten sowie selbstdurchzuführenden Eigenübungen für mindestens 6 Wochen.

Konnte durch die konservative Therapie kein zufriedenstellendes Behandlungsergebnis erreicht werden, erfolgte eine Re-Evaluation der Schulterbeschwerden und gegebenenfalls die operative Behandlung. Diese bestand je nach zugrundeliegender Pathologie aus einer subakromialen Dekompression, Rotatorenmanschettennaht oder AC-Resektion. Bei der Operationstechnik wurde zwischen einem arthroskopischen, einem mini-open und einem offenen Vorgehen unterschieden.

### **3.2 Entwicklung MSQ**

Um zukünftige Studien besser vergleichen zu können wurde der Munich Shoulder Questionnaire (MSQ), der sowohl objektive als auch subjektive Aspekte in gleichem Maße berücksichtigt und das Ausfüllen ohne einen Untersucher ermöglicht, entwickelt.

Es war nicht das Ziel, einen vollständig neuen Fragebogen zu entwickeln, sondern die wichtigsten Items aus den gebräuchlichsten Fragebögen so zu kombinieren, dass diese Bewertungssysteme mit einem einzigen Fragebogen berechnet werden können. Dazu wurden die am besten validierten und am häufigsten gebrauchten Fragebögen in der gängigen Literatur recherchiert.

Folgende drei Schulterfragebögen wurden ausgewählt: der Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), der Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) und der Constant Score.

Bei der Analyse der einzelnen Items zeigten sich häufig Gemeinsamkeiten. Diese Fragen wurden identifiziert, kombiniert und anschließend zu einer einzigen Frage zusammengefasst.

So konnte jede Frage des SPADI, des DASH und des Constant Scores im MSQ integriert werden mit der Möglichkeit aus dem vollständig ausgefüllten Bewertungssystem die Punktwerte des SPADI, DASH und des Constant Scores zu berechnen.

---

### 3.2.1 Aufbau des MSQ

Der MSQ beinhaltet 30 selbst-auszufüllende Items, die in drei Gruppen unterteilt werden können (siehe Fragebogen im Anhang):

1. Demographische Daten
2. Objektive Items
3. Subjektive Items

Theoretisch können insgesamt zwischen 0 und 314 Punkte erreicht werden. Für eine bessere Vergleichbarkeit wird das Bewertungssystem in eine Prozent-Skala von 0 bis 100 umgerechnet (totaler Wert/314 = endgültiger MSQ-Wert), wobei eine höhere Prozentzahl für eine bessere Schulterfunktion spricht.

#### 1. Demographische Daten

Die Gestaltung des Deckblattes erlaubt die Dokumentation wichtiger demographischer Informationen über den/die Patienten/in und die betroffene Schulter. Dies sind im Einzelnen Name, Alter, Geschlecht, betroffene Seite, dominante Seite, berufliche Tätigkeit, Schmerzmittelmedikation und Datum, an dem der Fragebogen ausgefüllt wird.

#### 2. Objektive Items (74 Punkte)

Der erste Teil dient der objektiven Bewertung der Schulterfunktion und beinhaltet sechs Items.

Die ersten fünf Fragen beschäftigen sich mit den Bewegungsausmaßen im Schultergelenk und werden im Fragebogen mit Bildern zum besseren Verständnis dargestellt:

Flexion (0-10 P),

Abduktion (0-10 P),

Innenrotation (0-10 P),

Reichweite der Hand (0-10 P) und der

Außenrotation (0-10 P).

Jede Frage ergibt maximal 10 Punkte. Somit können bis zu 50 Punkte erreicht werden, was 16% des totalen MSQ-Wertes entspricht.

Bei der sechsten Frage wird die Kraft in der betroffenen Schulter geprüft. Dazu soll der sitzende Patient mit der betroffenen Seite in 90° Abduktion und 20° Anteversion im Schultergelenk (auf einem Photo dargestellt) eine Tasche gefüllt mit verschiedenen Gewichten aus dem Haushalt (z.B. eine Flasche, eine Packung Kaffee oder ein Tetra-Pack) von je 500 g halten. Die Tasche muss in der beschriebenen Position für fünf Sekunden gehalten werden. Wenn der Patient sein Maximum er-

---

reicht hat, wird ein Punkt für jedes ½ kg vergeben, maximal jedoch 24 Punkte (8%).

Insgesamt kann bei dem objektiven Teil ein Wert von 0 bis 74 Punkten erreicht werden (24% des totalen MSQ-Wertes).

### 3. Subjektive Items (240 Punkte)

Dieser Teil dient zur Beurteilung der subjektiven Schulterfunktion und besteht aus 24 Items. Jede Frage lässt eine Antwort mit einer Spannweite von 0 für eine sehr schlechte Funktion und 10 für eine sehr gute Funktion zu. Die ersten sechs Items beschäftigen sich mit dem empfundenen Schmerz (19%), neun Fragen betreffen den Beruf und tägliche Aktivitäten (29%), sechs Fragen betreffen Sport- und Freizeitaktivitäten (19%) und die letzten drei Fragen betreffen das soziale und emotionale Leben (10%).

Insgesamt kann bei dem subjektiven Teil ein Punktwert von 0 bis 240 erreicht werden (76%).

Zur Bewertung der Items kombinierten wir die visuelle Analogskala mit einer Likert-Skala. So gibt es für jedes subjektive Item elf Kästchen (0 bis 10 Punkte) und jedes zweite Kästchen wird beschriftet (z.B. keine – wenige – mäßige – starke – sehr starke – unerträgliche Schmerzen).

### **3.2.2 Berechnung des SPADI aus dem MSQ**

Der SPADI besteht aus 13 Fragen, die im MSQ durch folgende Items repräsentiert sind (in der linken Spalte sind die original SPADI-Fragen, in der rechten Spalte die jeweils entsprechenden Fragen aus dem MSQ):

SPADI	MSQ
Wie stark sind Ihre Schmerzen, wenn sie am stärksten sind?	Wie stark war der stärkste Schmerz in den vergangenen 14 Tagen?
Wie stark sind Ihre Schmerzen, wenn Sie auf der betroffenen Seite liegen?	Wie stark sind Ihre Schmerzen während des Schlafes?
Wie stark sind Ihre Schmerzen, wenn Sie nach etwas auf einem hohen Gestell greifen?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand auf ein Regal über Ihrem Kopf zu stellen?
Wie stark sind Ihre Schmerzen, wenn Sie Ihren Nacken berühren?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulterschmerzen Schwierigkeiten, sich einen Pullover anzuziehen?
Wie stark sind Ihre Schmerzen, wenn Sie mit dem betroffenen Arm etwas stoßen / gegen etwas drücken?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen schweren Gegenstand wegzuschieben oder eine schwere Tür aufzuschieben?
Wie viele Schwierigkeiten haben Sie, wenn Sie sich die Haare waschen?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich die Haare zu waschen?
Wie viele Schwierigkeiten haben Sie, wenn Sie sich Ihren Rücken waschen?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich den Rücken zu waschen?
Wie viele Schwierigkeiten haben Sie, wenn Sie ein Unterhemd oder einen Pullover anziehen?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulterschmerzen Schwierigkeiten, sich einen Pullover anzuziehen?
Wie viele Schwierigkeiten haben Sie, wenn Sie sich ein Hemd oder eine Bluse anziehen, die vorne zugeknöpft wird?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulterschmerzen Schwierigkeiten, sich einen Pullover anzuziehen?
Wie viele Schwierigkeiten haben Sie, wenn Sie Ihre Hosen anziehen?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich eine Hose anzuziehen?
Wie viele Schwierigkeiten haben Sie, wenn Sie einen Gegenstand auf ein hohes Gestell legen?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand auf ein Regal über Ihrem Kopf zu stellen?
Wie viele Schwierigkeiten haben Sie, wenn Sie einen Gegenstand von 5 kg tragen?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand von ca. 5 kg (z.B. Einkaufstasche, Aktenkoffer) seitlich zu tragen?

---

Wie viele Schwierigkeiten haben Sie, wenn Sie etwas aus Ihrer hinteren (Hosen)Tasche nehmen?	Bilderserie „Innenrotation“ (Item-Nr.: 3)
--	---

### 3.2.3 Berechnung des DASH aus dem MSQ

Zur Auswertung des DASH-Fragebogens wurde eine Skala von 0 bis 100 definiert, wobei der Wert von 0 keine Einschränkung (sehr gute Funktion) bedeutet und ein Wert von 100 für hohe Einschränkung steht.

Um den in der vorliegenden Studie errechneten DASH-Wert besser mit den anderen Bewertungssystemen vergleichen zu können, wurde der reziproke DASH-Wert (DASH inv) berechnet. Hierzu wird der errechnete DASH-Wert von 100 subtrahiert. Somit bedeutet der Wert von 0 eine hohe Einschränkung (sehr schlechte Schulterfunktion) und ein Wert von 100 steht für keine Einschränkung.

Der DASH besteht aus 30 Fragen, die im MSQ durch folgende Items repräsentiert sind (in der linken Spalte sind die original DASH-Fragen, in der rechten Spalte die jeweils entsprechenden Fragen aus dem MSQ):

DASH	MSQ
Ein neues oder festverschlossenes Glas öffnen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei leichter Hausarbeit (Gemüse schneiden, Schreiben, Bügeln, Schlüssel im Schloss umdrehen)?
Schreiben.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei leichter Hausarbeit (Gemüse schneiden, Schreiben, Bügeln, Schlüssel im Schloss umdrehen)?
Einen Schlüssel umdrehen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei leichter Hausarbeit (Gemüse schneiden, Schreiben, Bügeln, Schlüssel im Schloss umdrehen)?
Eine Mahlzeit zubereiten.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei leichter Hausarbeit (Gemüse schneiden, Schreiben, Bügeln, Schlüssel im Schloss umdrehen)?
Eine schwere Tür aufstoßen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen schweren Gegenstand wegzuschieben oder eine schwere Tür aufzuschieben?
Einen Gegenstand über Kopfhöhe auf ein Regal stellen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand auf ein Regal über Ihrem Kopf zu stellen?
Schwere Hausarbeit (Wände abwaschen, Boden putzen).	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei schwerer Hausarbeit (Schneeschippen, Rasenmähen)?
Garten- oder Hofarbeit.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei schwerer Hausarbeit (Schneeschippen, Rasenmähen)?
Betten machen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei mittel-schwerer Hausarbeit (Waschbecken putzen, Töpfe oder Pfannen schrubben, Wäsche von Hand zu waschen)?
Eine Einkaufstasche oder einen Aktenkoffer tragen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand von

	ca. 5kg (z.B. Einkaufstasche, Aktenkoffer) seitlich zu tragen?
Einen schweren Gegenstand tragen (über 5 kg).	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand von ca. 5 kg (z.B. Einkaufstasche, Aktenkoffer) seitlich zu tragen?
Eine Glühbirne über Ihrem Kopf austauschen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand auf ein Regal über Ihrem Kopf zu stellen?
Ihre Haare waschen oder föhnen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich die Haare zu waschen oder zu kämmen?
Ihren Rücken waschen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich Ihren Rücken zu waschen?
Einen Pullover anziehen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich einen Pullover anzuziehen?
Ein Messer benutzen, um Lebensmittel zu schneiden.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei leichter Hausarbeit (Gemüse schneiden, Schreiben, Bügeln, Schlüssel im Schloss umdrehen)?
Freizeitaktivitäten, die wenig körperliche Anstrengung verlangen (z.B. Kartenspielen, Stricken, usw.).	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei leichter Hausarbeit (Gemüse schneiden, Schreiben, Bügeln, Schlüssel im Schloss umdrehen)?
Freizeitaktivitäten, bei denen auf Ihrem Arm, Schulter oder Hand Druck oder Stoß ausgeübt wird (z.B. Golf, Hämmern, Tennis, usw.).	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei einer schweren Sportart (Schwimmen, Golf, Volleyball, Tennis)?
Freizeitaktivitäten, bei denen Sie Ihren Arm frei bewegen (z.B. Badminton, Frisbee).	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei einer leichten Sportart (z.B. Minigolf, Kegeln, Boule, Boccia, Frisbee)?
Mit Fortbewegungsmitteln zurechtkommen (um von einem Platz zum anderen zu gelangen).	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen?



Sexuelle Aktivität.	Sind Sie durch Ihre Schulter in Ihren normalen sozialen Aktivitäten mit Familie, Freunden, Nachbarn oder anderen Gruppen beeinträchtigt?
In welchem Ausmaß haben Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme Ihre normalen sozialen Aktivitäten mit Familie, Freunden, Nachbarn oder anderen Gruppen während der vergangenen Woche beeinträchtigt?	Sind Sie durch Ihre Schulter in Ihren normalen sozialen Aktivitäten mit Familie, Freunden, Nachbarn oder anderen Gruppen beeinträchtigt?
Waren Sie in der vergangenen Woche durch Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme in Ihrer Arbeit oder anderen alltäglichen Aktivitäten eingeschränkt?	Wie stark sind Sie durch Ihre Schulterprobleme bei Ihrer Arbeit / Beruf / Haupttätigkeit eingeschränkt?
Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand (in der letzte Woche).	Wie stark war der stärkste Schmerz in den vergangenen 14 Tagen?
Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand während der Ausführung einer bestimmten Tätigkeit (in der letzten Woche).	Wie stark sind Ihre durchschnittlichen Schulterschmerzen bei Tätigkeiten des alltäglichen Lebens?
Kribbeln (Nadelstiche) in Schulter, Arm oder Hand (in der letzten Woche).	Empfinden Sie ein Kribbeln in der betroffenen Schulter?
Schwächegefühl in Schulter, Arm oder Hand (in der letzten Woche).	Wie stark sind Sie durch Ihre Schulterprobleme bei Ihrer Arbeit / Beruf / Haupttätigkeit eingeschränkt?
Steifheit in Schulter, Arm oder Hand (in der letzten Woche).	Wie stark sind Sie durch Ihre Schulterprobleme bei Ihrer Arbeit / Beruf / Haupttätigkeit eingeschränkt?
Wie groß waren Ihre Schlafstörungen in der letzten Woche aufgrund von Schmerzen im Schulter-, Arm- oder Handbereich?	Wie stark sind Ihre Schmerzen während des Schlafes?
Aufgrund meiner Probleme im Schulter-, Arm- oder Handbereich empfinde ich meine Fähigkeiten als eingeschränkt, ich habe weniger Selbstvertrauen oder ich fühle, dass ich mich weniger nützlich machen kann.	Wie häufig machen Sie sich Sorgen / Grübeln über Ihre Schulter?

### 3.2.4 Berechnung des Constant Score aus dem MSQ

Der Constant Score besteht aus 11 Fragen, die im MSQ durch folgende Items repräsentiert sind (in der linken Spalte sind die original Constant-Fragen, in der rechten Spalte die jeweils entsprechenden Fragen aus dem MSQ):

Constant Score	MSQ
Bitte kreuzen Sie auf der Schmerzskala an, wie hoch Ihre am stärksten verspürten Schulterschmerzen (ohne Schmerzmedikamente) im Verlauf des täglichen Lebens sind (z.B. bei der Verrichtung von Arbeiten, Sport, ...).	Wie stark sind Ihre durchschnittlichen Schulterschmerzen bei Tätigkeiten des alltäglichen Lebens?
Bitte kreuzen Sie an, inwieweit Sie Ihrem Beruf (falls nicht berufstätig, sonstige Hauptbeschäftigung des täglichen Lebens) zurzeit nachgehen können.	Wie stark sind Sie durch Ihre Schulterprobleme bei Ihrer Arbeit / Beruf / Haupttätigkeit eingeschränkt?
Ich kann momentan aufgrund meiner Schulterbeschwerden meinen gewohnten Sport- und Freizeitaktivitäten wie folgt nachgehen.	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei einer schweren Sportart (z.B. Schwimmen, Golf, Volleyball, Tennis)?
Wie gut können Sie in letzter Zeit aufgrund Ihrer Schulterbeschwerden schlafen?	Wie stark sind Ihre Schmerzen während des Schlafes?
Ich kann mit dem betroffenen Arm ohne Schmerzen Arbeiten bis auf folgende Höhe.	Bilderserie „Reichweite der Hand“ (Item-Nr.: 4).
Beweglichkeit „Flexion“.	Bilderserie „Flexion“ (Item-Nr.: 1).
Beweglichkeit „Abduktion“.	Bilderserie „Abduktion“ (Item-Nr.: 2).
Beweglichkeit „Außenrotation“.	Bilderserie „Außenrotation“ (Item-Nr.: 5).

Können Sie Ihren betroffenen Arm uneingeschränkt und schmerzfrei über dem Kopf bewegen (z.B. Glühbirne über dem Kopf einschrauben, oder ein Buch aus einem hohen Regal holen)?	Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten einen leichten Ball über Kopf zu werfen?
Beweglichkeit „Innenrotation“.	Bilderserie „Innenrotation“ (Item-Nr.: 3).
Kraftmessung in 90° Abduktion und 20° Anteversion.	Kraftmessung in 90° Abduktion und 20° Anteversion.

### 3.3 Validierung MSQ

#### 3.3.1 Kollektiv

Die Validierung erfolgte an einer randomisierten Kohorte von 56 Patienten aus der schulterchirurgischen Ambulanz. Alle Patienten stellten sich zwischen Juni 2009 und September 2009 vor. Folgende Einschlusskriterien mussten erfüllt werden:

1. uni- oder bilaterale Schulterbeschwerden,
2. die Fähigkeit, vier Fragebögen zu verstehen und auszufüllen,
3. keine andere ernste Erkrankung oder Einschränkung, die das Ergebnis des Schulterfragebogens beeinflussen könnte,
4. Vorliegen einer unterschriebenen Einverständniserklärung.

Das Studienprotokoll wurde durch die Ethikkommission der Universität genehmigt und alle Patienten wurden im Voraus detailliert über den Ablauf der Studie aufgeklärt. Die Ergebnisse der Studie hatten für die Patienten keinerlei Einfluss auf Diagnostik und Therapie.

So konnten wir 56 Patienten mit folgenden Diagnosen in die Validierungsstudie aufnehmen: Impingement-Syndrom der Schulter (n=14), Fraktur des Humerus (n=13), Luxation des AC-Gelenks (n=4), Osteoarthritis der Schulter (n=4), Luxation der Schulter (n=4), Ruptur der Rotatorenmanschette (n=3), Schulterschmerzen unbekannter Ursache (n=2), Knochenzyste des Humerus (n=1), Kontusion der Schulter (n=1), Fraktur der Clavicula (n=1), Fraktur der Skapula (n=1), Läsion des Plexus brachialis (n=1), Ruptur der langen Bizepssehne (n=1), Implantation einer Schulterprothese (n=1).

---

### **3.3.2 Fragebögen und Bewertungssysteme**

Zunächst wurden die etablierten Punktesysteme, wie der SPADI, DASH und Constant Score nach der Anleitung der Autoren berechnet. Anschließend wurde die komplette Punktezahl des MSQ in eine relative Prozent-Skala konvertiert, indem der absolute MSQ durch 314 dividiert wurde und dadurch in % angegeben werden konnte. Danach wurde der SPADI, DASH und Constant Score aus dem MSQ berechnet (kSPADI, kDASH, kConstant). In allen Fragebögen wird eine Skala von 0-100 verwendet. Beim SPADI, Constant Score und MSQ steht eine höhere Punktezahl für eine bessere Funktion, wohingegen der DASH eine inverse Skala verwendet und somit ein höherer Wert eine schlechtere Funktion bedeutet.

## **3.4 Anwendung MSQ**

### **3.4.1 Kollektiv**

Die Studienteilnehmer stammen aus der Datenbank der „Chirurgischen Klinik und Poliklinik – Innenstadt“ der LMU – ausgewählt anhand eines Diagnose-Codes. Es wurden alle Patienten mit der Diagnose „Impingement-Syndrom der Schulter“ (ICD-10 Code = M75.4) identifiziert, die in den letzten zehn Jahren (2000 bis einschl. 2009) in der chirurgischen Klinik und Poliklinik behandelt worden sind. Patienten mit zusätzlichen Diagnosen sind ebenfalls in die Studie integriert.

So konnten 1257 Patienten ermittelt werden. An die von ihnen bei der Aufnahme in unserem Haus angegebene Adresse schickten wir im Oktober 2009 unseren Schulterfragebogen „Munich Shoulder Questionnaire (MSQ)“ mitsamt einer Ausfüllanleitung, einer Aufklärung über die Studie mit Einverständniserklärung und einem frankierten Rückumschlag. Um in die Studie aufgenommen zu werden, musste der Fragebogen vollständig ausgefüllt und die Einverständniserklärung unterschrieben sein.

In die Studie wurden alle Patienten aufgenommen, deren Fragebogen korrekt ausgefüllt bis zum 01.04.2010 an unsere Klinikadresse zurückgeschickt wurde.

Von insgesamt 1257 angeschriebenen Patienten erhielten wir von 603 Patienten keine Antwort, 97 Briefe waren nicht zustellbar und 54 Patienten wurden aufgrund von fehlendem Einverständnis, Demenzerkrankung, Todesfall, Ablehnung der Teilnahme oder unvollständig ausgefülltem Fragebogen ausgeschlossen (siehe Abb. 3).

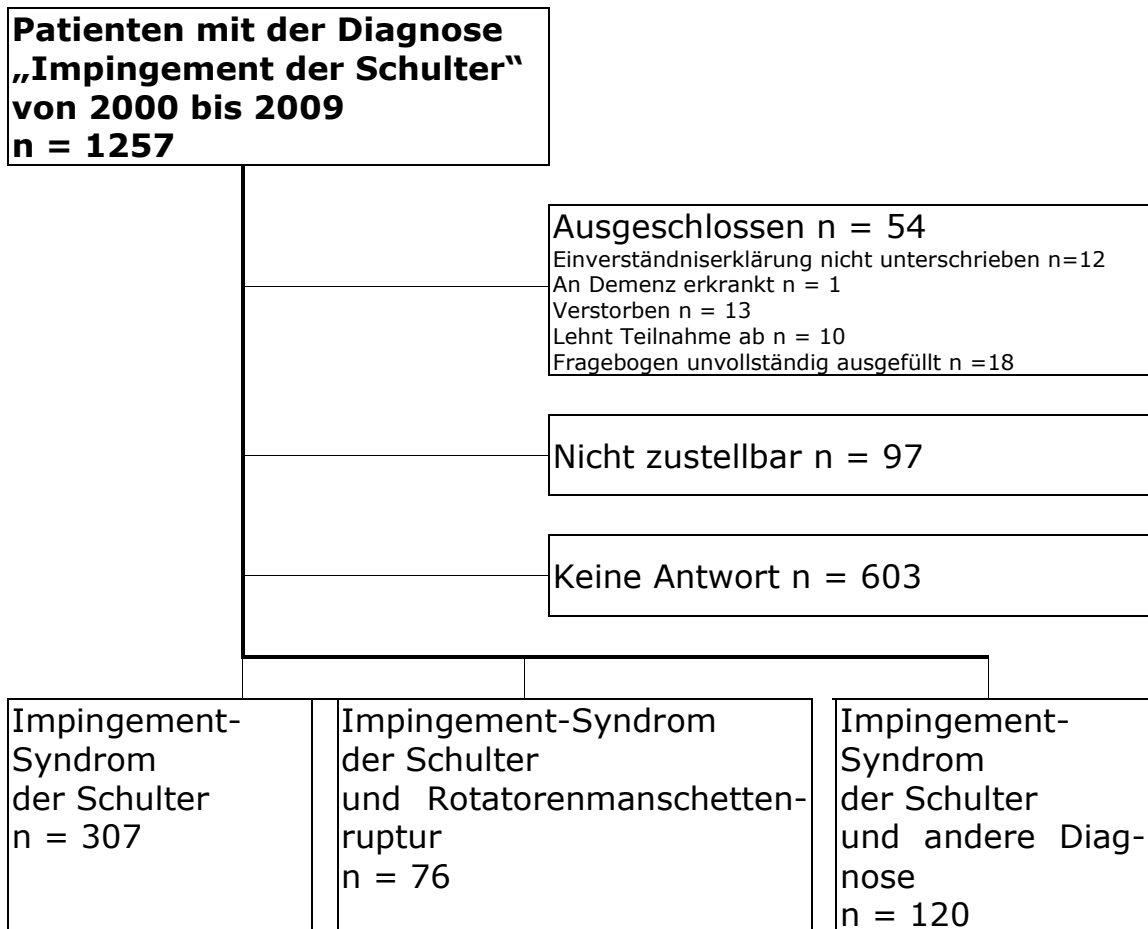


Abbildung 3. Flussdiagramm. Zustandekommen des Patientenkollektivs.

Somit konnten wir 503 Patienten in unsere Studie aufnehmen und aufgrund Ihrer dokumentierten Diagnosen in folgende drei Gruppen einteilen:

- Gruppe 1: Impingement Syndrom der Schulter (n=307)
- Gruppe 2: Impingement-Syndrom der Schulter und RMR (n=76)
- Gruppe 3: Impingement-Syndrom der Schulter und andere Diagnosen (n=120)

Zu den „anderen Diagnosen“ in Gruppe 3 gehören folgende Erkrankungen der oberen Extremität: AC-Arthrose (n=64), Tendinosis calcarea (n=17), AC-Arthrose mit RMR (n=12), Luxation der langen Bizepssehne (n=7), Frozen Shoulder (n=6), Tendinitis Musculus biceps brachii (n=5), Zustand nach proximaler Humeruskopffraktur (n=4), Bursitis subacromialis (n=2), Omarthrose (n=2) und Schulterinstabilität (n=1).

---

In Gruppe 1 wurden 165 Patienten (54%) ausschließlich konservativ behandelt. Bei 142 Patienten (46%) erfolgte nach konservativer Therapie eine subakromiale Dekompression in arthroskopischer Technik.

In Gruppe 2 wurden 9 Patienten (12%) ausschließlich konservativ behandelt. Bei 67 Patienten (88%) erfolgte nach konservativer Therapie eine subakromiale Dekompression mit Rotatorenmanschettennaht. Diese wurde bei 21 Patienten in arthroskopischer Technik und bei 46 Patienten in mini-open Technik durchgeführt.

In Gruppe 3 wurden 38 Patienten (32%) ausschließlich konservativ behandelt. Bei 82 Patienten (68%) erfolgte nach konservativer Therapie eine operative Behandlung. Hierbei handelte es sich um die subakromiale Dekompression (n=79), AC-Resektion (n=57), Rotatorenmanschettennaht (n=12), Entfernung von Kalkablagerungen im Schulterbereich (n=12), Labrum-Refixation (n=2), Tenodese der langen Bizepssehne (n=3) und Refixation der langen Bizepssehne (n=2). Diese wurden bei 70 Patienten in arthroskopischer Technik, bei 6 Patienten in mini-open Technik und bei 6 Patienten in offener Technik durchgeführt.

Zur Beurteilung, welchen Einfluss das Patientenalter auf die Behandlungsergebnisse hat, wurde das Patientenkollektiv entsprechend des Altersmedians (57 Lebensjahre) in zwei Gruppen eingeteilt.

### **3.5 Statistik**

Die Ergebnisse jeder einzelnen Frage des MSQ und der etablierten Constant-, SPADI- und DASH-Punktesysteme wurden pseudonymisiert in einer Excel-Tabelle dokumentiert. Daraus wurden zunächst die Ergebnisse für den MSQ berechnet. Anschließend erfolgte die Berechnung des SPADI, DASH und Constant Score aus dem MSQ und der Vergleich dieser Werte mit den originalen Punktwerten. Der Vergleich erfolgte durch die Berechnung des Pearson`s Korrelationskoeffizienten innerhalb einer linearen Regressionsanalyse. Es wurde angenommen, dass ein p-Wert <0.05 Signifikanz anzeigt. Die Berechnungen wurden mit SigmaStat 3.1, SigmaPlot 8.02, Systat Software GmbH, Erkrath, Germany, durchgeführt.

---

## **4 Ergebnisse**

### **4.1 Validierung MSQ**

#### **4.1.1 Kollektiv**

Von den ursprünglich 56 eingeschlossenen Patienten mussten fünf ausgeschlossen werden wegen unvollständigem Ausfüllen des Fragebogens. Somit wurden 51 Patienten, die den Fragebogen vollständig und korrekt ausgefüllt hatten, in die Studie aufgenommen. Das Studienkollektiv beinhaltete 36 Männer (71%) und 15 Frauen (29%) und das mittlere Lebensalter betrug 51 Jahre (min. 20 – max. 80 Jahre). Zum Zeitpunkt der Untersuchung arbeiteten 33 Patienten in einem Angestellten-Verhältnis, drei im Haushalt, 14 waren berentet und ein Patient war aufgrund seiner Schulterbeschwerden arbeitslos. 41 der Patienten waren Rechtshänder und zehn waren Linkshänder. Bei 34 Patienten (67%) war die dominante Seite betroffen.

#### **4.1.2 Ergebnisse der Validierung**

Für das komplette Studienkollektiv betrug der durchschnittliche MSQ-Wert 58 Punkte (SD=18) (Tab. 3 und Abb. 4). Der original SPADI Score betrug im Mittel 60 Punkte (SD=24) und der aus dem MSQ berechnete SPADI (kSPADI) wurde mit 61 Punkten (SD=21) berechnet. Der Mittelwert des originalen DASH betrug 38 Punkte (SD=19) und der Mittelwert des kDASH wurde mit 39 Punkten (SD=19) berechnet. Der Mittelwert des originalen Constant Scores betrug 42 Punkte (SD=20) und der Mittelwerte des berechneten Constant Scores (kConstant) betrug 48 Punkte (SD=19).

	Durchschnitt	SD	Min	Max
<b>MSQ</b>	57,9	17,5	28,0	89,0
<b>original SPADI</b>	59,5	23,7	12,0	97,0
<b>kSPADI</b>	60,8	21,2	17,0	96,0
<b>original DASH</b>	37,8	19,0	5,0	78,0
<b>kDASH</b>	38,5	19,2	3,0	78,0
<b>original DASH inv</b>	62,2	19,0	22,0	95,0
<b>kDASH inv</b>	61,5	19,2	22,0	97,0
<b>original Constant</b>	42,2	19,8	12,0	86,0
<b>kConstant</b>	47,7	19,3	15,0	88,0

Tabelle 2: Deskriptive Statistik der Schulter-Fragebögen

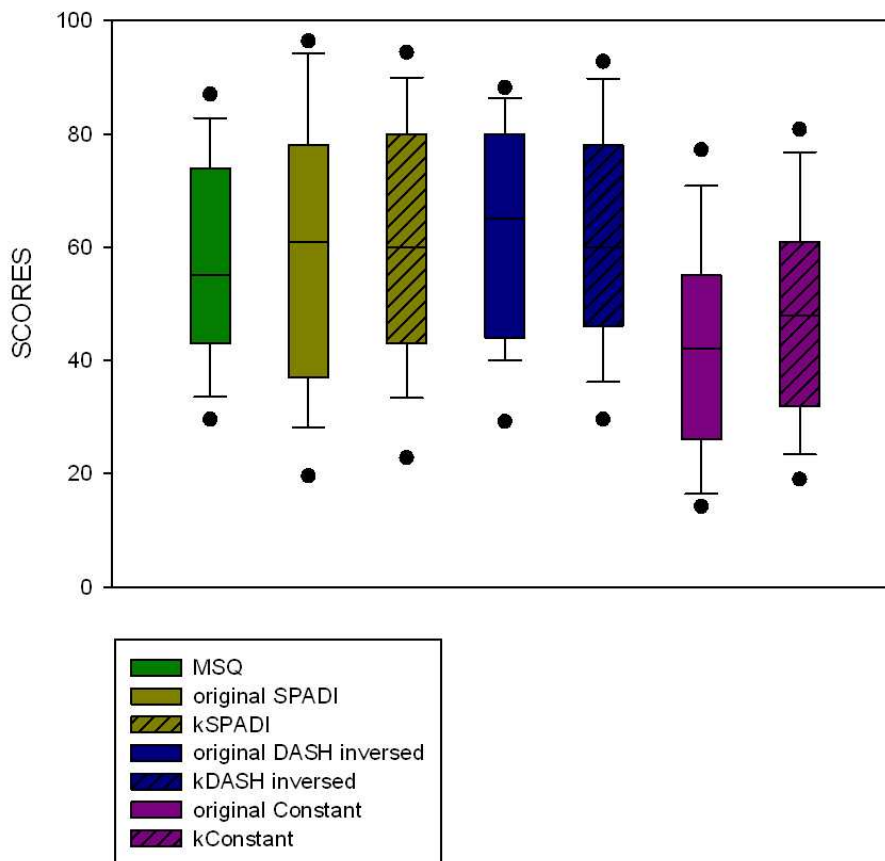


Abbildung 4: Ergebnisse der Schulter-Fragebögen. Zum besseren Vergleich wurde die DASH-Skala invers dargestellt.



---

Beim Vergleich des originalen SPADI mit dem aus dem MSQ berechneten kSPADI betrug der Pearson's Korrelationskoeffizient 0.91 ( $p < 0.05$ ) (Abb. 5). Beim Vergleich des originalen DASH mit dem aus dem MSQ berechneten kDASH betrug der Pearson's Korrelationskoeffizient -0.93 ( $p < 0.05$ ) (Abb. 6). Da der original DASH eine inverse Skala verwendet, hat das  $r$  ein negatives Vorzeichen. Beim Vergleich des originalen Constant Scores mit dem aus dem MSQ berechneten kConstant Score betrug der Pearson's Korrelationskoeffizient 0.94 ( $p < 0.05$ ) (Abb. 7).

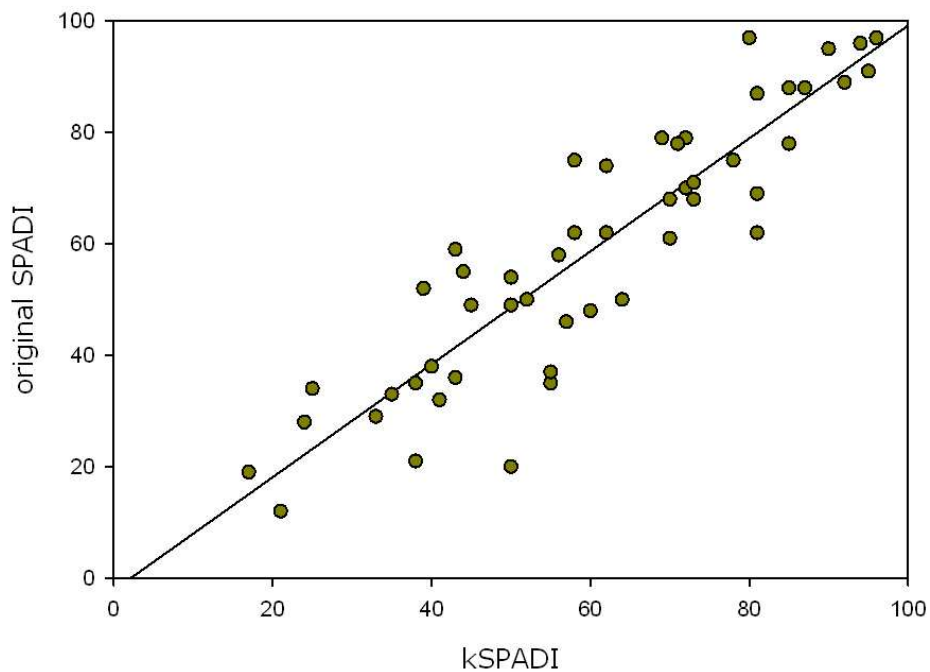


Abbildung 5: Korrelation zwischen originalem und berechnetem SPADI-Score ( $r=0.91$ ,  $p < 0.05$ ).

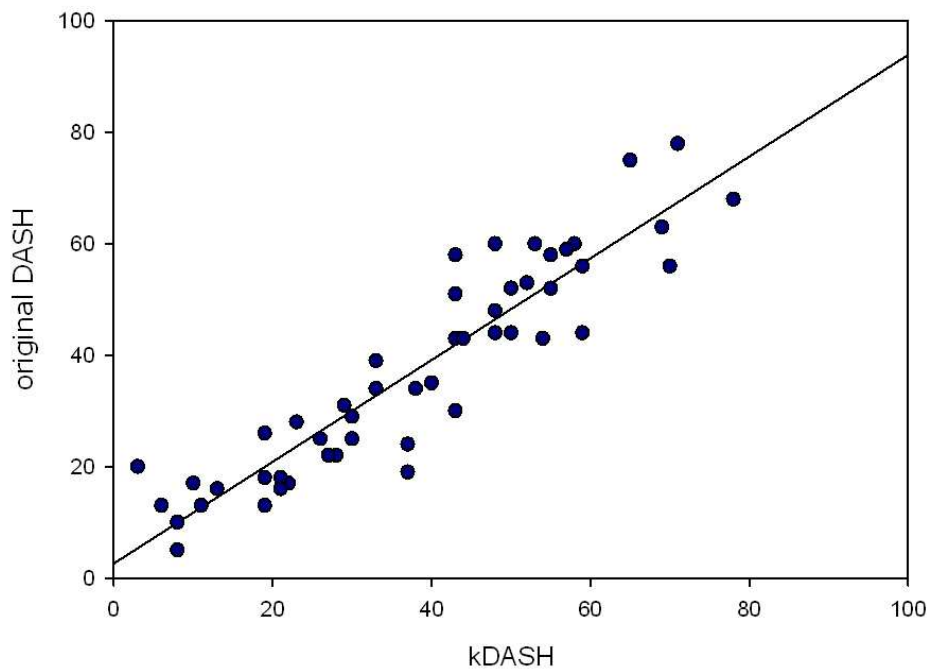


Abbildung 6: Korrelation zwischen originaleem und berechnetem DASH-Score ( $r=-0.93$ ,  $p<0.05$ ).

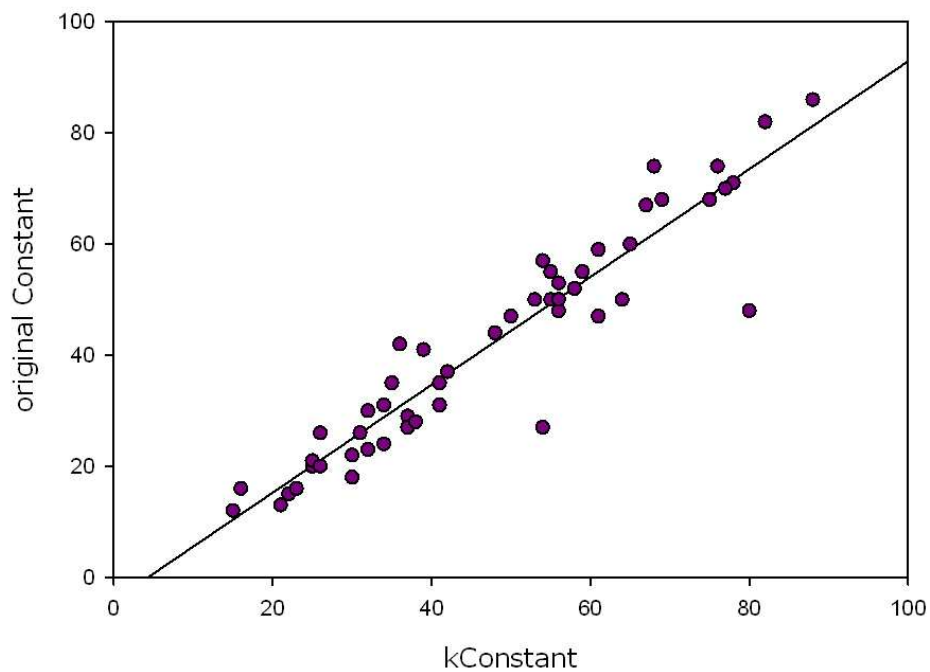


Abbildung 7: Korrelation zwischen originaleem und berechnetem Constant Score ( $r=0.94$ ,  $p<0.05$ ).

---

## 4.2. Anwendung MSQ

### 4.2.1 Kollektiv

#### Geschlecht

In dieser Studie werden 503 Patienten beschrieben, 270 männliche (54 %) und 233 weibliche (46 %). Von 270 männlichen Patienten litten 60 (22 %) unter einer Rotatorenmanschetten-Ruptur; von 233 weiblichen Patienten litten nur 31 (13%) unter einer Rotatorenmanschetten-Ruptur ( $p < 0.01$ ).

#### Alter

Das durchschnittliche Patientenalter betrug 56 Jahre (min. 21 – max. 82 Jahre). Der Altersmedian lag bei 57 Jahren mit einem 68 %-CI von 46 bis 67 Jahren, wobei die Abweichung von einer Gaußschen Normalverteilung schwach aber signifikant war.

Die Patienten der Gruppe 1 waren im Durchschnitt 55 Jahre alt, die Patienten der Gruppe 2 waren 60 und die Patienten der Gruppe 3 waren durchschnittlich 56 Jahre alt. Dabei zeigte sich ein signifikanter Altersunterschied der Gruppen 1 und 3 gegenüber der Gruppe 2 ( $p < 0.05$ ).

#### Therapieart

Von den 503 Patienten wurden 212 (42 %) konservativ behandelt und 291 (58 %) operiert. Es wurde 315 mal die rechte (63 %) und 188 mal die linke (37 %) Schulter therapiert. Bei 16 Patienten wurde zu einem späteren Zeitpunkt noch die andere Schulter behandelt (konservativ oder operativ).

Aus der Gruppe 1 wurden 165 Patienten (54 %) konservativ behandelt und 142 (46 %) operiert (Abb. 8). Aus der Gruppe 2 wurden 9 Patienten (12 %) konservativ behandelt und 67 (88 %) operiert. Aus der Gruppe 3 wurden 38 Patienten (32 %) konservativ behandelt und 82 (68 %) operiert.

Bei den Patienten der Gruppe 2 erfolgte die Rekonstruktion der Rotatorenmanschette 21 mal (31 %) in arthroskopischer und 46 mal (69 %) in mini-open-Technik.

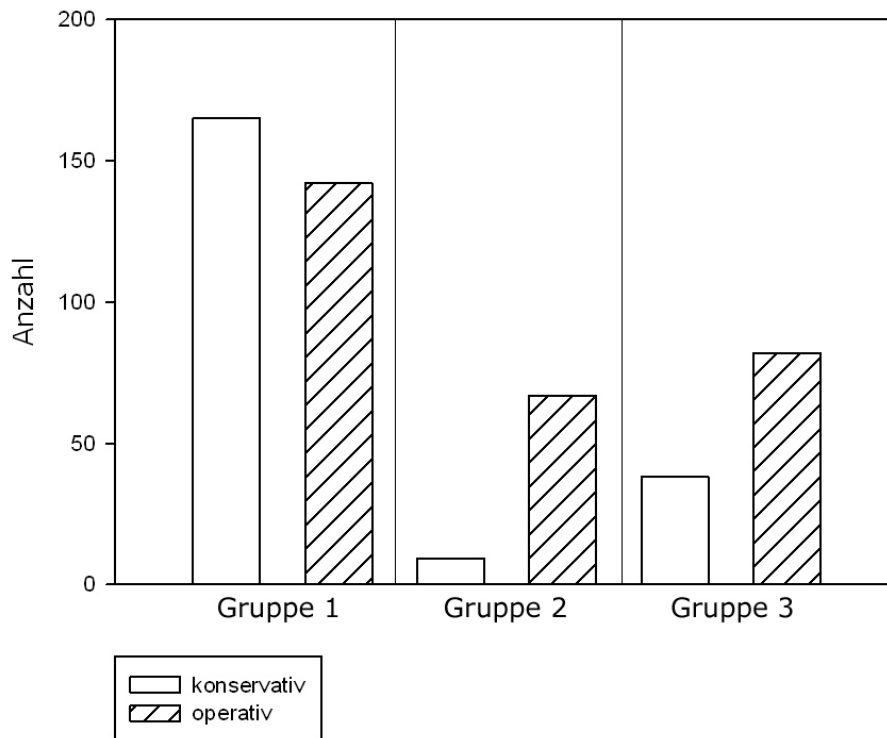


Abbildung 8: Therapieart der Gruppen 1-3

## 4.2.2 Ergebnisse der Gruppen 1-3

### Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie

In der Gruppe 1 erreichten die ausschließlich konservativ behandelten Patienten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 76 Punkten (SD=19), die zusätzlich operierten Patienten erreichten 78 Punkte (SD=18) ( $p=0.33$ ) (Abb. 9). In der Gruppe 2 erreichten die ausschließlich konservativ behandelten Patienten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 80 Punkten (SD=11), die zusätzlich operierten Patienten erreichten 75 Punkte ( $p=0.748$ ) (SD=20). In der Gruppe 3 erreichten die ausschließlich konservativ behandelten Patienten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 71 Punkten (SD=20), die zusätzlich operierten Patienten erreichten 80 Punkte (SD=18) ( $p=0.035$ ).

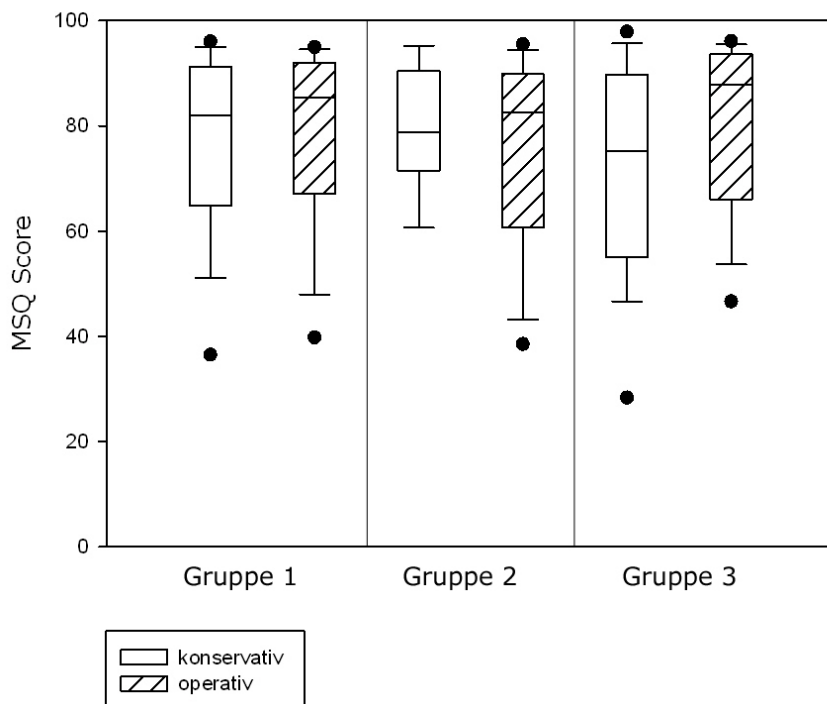


Abbildung 9: Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie

### Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie abhängig vom Geschlecht

In der Gruppe 1 erreichten die ausschließlich konservativ behandelten Frauen einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 74 Punkten (SD=21), die zusätzlich operierten Frauen erreichten 76 Punkte (SD=19) ( $p=0.634$ ). Die ausschließlich konservativ behandelten Männer erreichten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 79 Punkten (SD=15), die zusätzlich operierten Männer erreichten 80 Punkte (SD=17) ( $p=0.407$ ) (Abb. 10).

In der Gruppe 2 erreichten die ausschließlich konservativ behandelten Frauen einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 81 Punkten (SD=11), die zusätzlich operierten Frauen erreichten 74 Punkte (SD=20) ( $p=0.704$ ). Die ausschließlich konservativ behandelten Männer erreichten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 79 Punkten (SD=12), die zusätzlich operierten Männer erreichten 75 Punkte (SD=19) ( $p=0.948$ ).

In der Gruppe 3 erreichten die ausschließlich konservativ behandelten Frauen einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 65 Punkten (SD=20), die zusätzlich operierten

Frauen erreichten 79 Punkte (SD=18) ( $p=0.004$ ). Die ausschließlich konservativ behandelten Männer erreichten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 81 Punkten (SD=17), die zusätzlich operierten Männer erreichten 80 Punkte (SD=17) ( $p=0.587$ ).

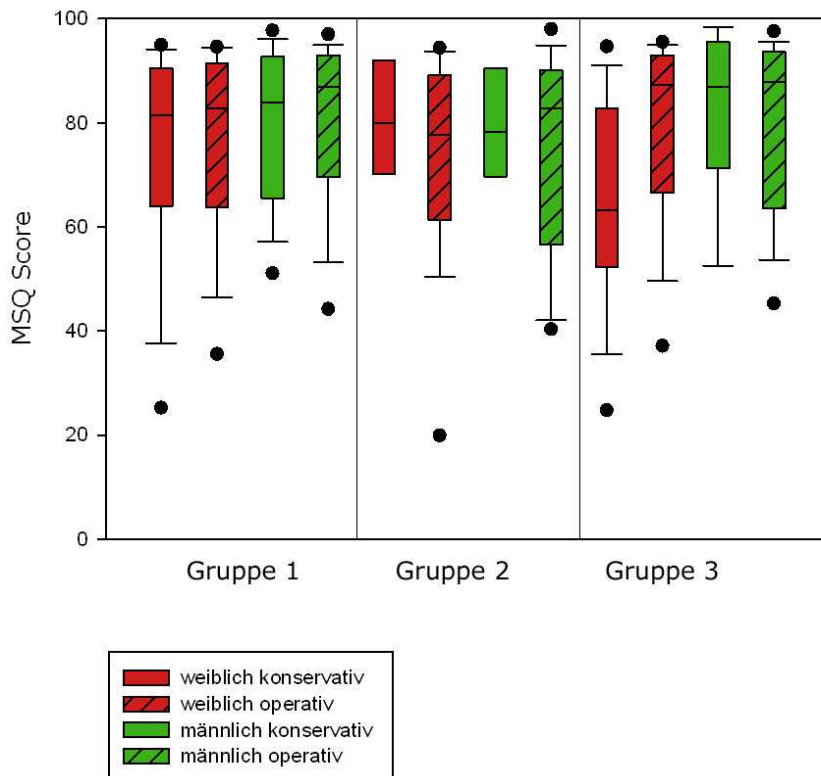


Abbildung 10: Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie abhängig vom Geschlecht

### Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie abhängig vom Alter

Bei den Patienten unterhalb des Altersmedians der Gruppe 1 erreichten die ausschließlich konservativ behandelten Patienten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 78 Punkten (SD=17), die zusätzlich operierten Patienten erreichten 76 Punkte (SD=18) ( $p=0.369$ ). Die ausschließlich konservativ behandelten Patienten oberhalb des Altersmedians der Gruppe 1 erreichten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 75 Punkten (SD=20), die zusätzlich operierten Patienten erreichten 82 Punkte (SD=17) ( $p=0.011$ ) (Abb. 11).

Der ausschließlich konservativ behandelte Patient unterhalb des Altersmedians der Gruppe 2 erreichte einen MSQ-Wert von 73 Punkten (SD=--), die zusätzlich

operierten Patienten erreichten 75 Punkte (SD=19). Die ausschließlich konservativ behandelten Patienten oberhalb des Altersmedians der Gruppe 2 erreichten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 80 Punkten (SD=12), die zusätzlich operierten Patienten erreichten 75 Punkte (SD=20) ( $p=0.702$ ).

Bei den Patienten unterhalb des Altersmedians der Gruppe 3 erreichten die ausschließlich konservativ behandelten Patienten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 82 Punkten (SD=21), die zusätzlich operierten Patienten erreichten 77 Punkte (SD=19) ( $p=0.466$ ). Die ausschließlich konservativ behandelten Patienten oberhalb des Altersmedians der Gruppe 3 erreichten einen durchschnittlichen MSQ-Wert von 71 Punkten (SD=19), die zusätzlich operierten Patienten erreichten 83 Punkte (SD=15) ( $p=0.012$ ).

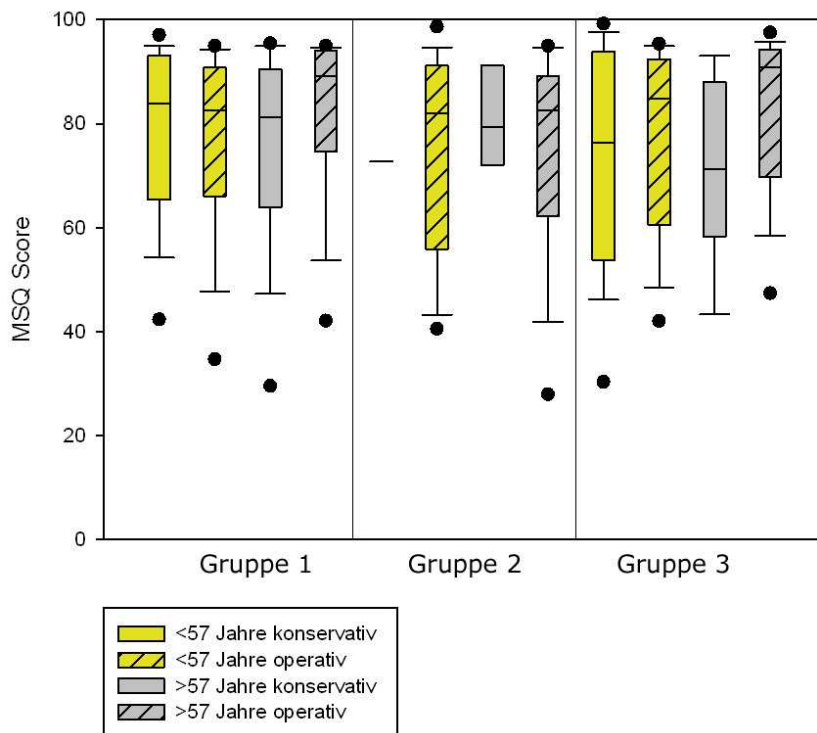


Abbildung 11: Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie abhängig vom Alter

---

## 5 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wird der MSQ als ein effektiver, valider und verlässlicher Fragebogen zur Erfassung der Schulterfunktion vorgestellt. Zusätzlich ermöglicht er die Berechnung der Punktwerte von drei bedeutenden Schulterbewertungssystemen (SPADI, DASH und Constant).

Das hierbei angewandte Prinzip der Selbstevaluation bietet gegenüber der klinischen Untersuchung verschiedene Vorteile:

1. Es sind weder Sprechstundenpersonal noch Räumlichkeiten erforderlich, was die Kosten drastisch senkt.
2. Für multimorbide Patienten entfällt die schwierige logistische Organisation für den Weg in die Klinik.
3. Berufstätige Patienten benötigen keine Fehlzeiten am Arbeitsplatz zur Vorstellung in der Klinik.
4. Selbst bei Nachuntersuchungszeiträumen von zehn Jahren können Patienten unserer mobilen Gesellschaft problemlos in anderen Städten oder im Ausland kontaktiert werden.

Ein weiteres Problem beim Vergleich von Ergebnis-Analysen stellt die Verwendung verschiedener Fragebögen dar, was einen direkten Vergleich erschwert.

Daher wäre ein innovativer Fragebogen, welcher dem folgenden Anforderungsprofil entspricht, ein bedeutender Zugewinn:

- I) der Fragebogen sollte dem Selbst-Evaluations-Prinzip entsprechen
- II) die Fragen müssen leicht verständlich sein
- III) das Bearbeiten sollte möglichst wenig Zeit in Anspruch nehmen
- IV) durch den Punktwert sollten gleichzeitig die Werte anderer Fragebögen berechnet werden können

Aus dieser Ausgangslage wurde ein aus 30 Fragen bestehender Fragebogen entwickelt und in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik - Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität validiert. Anschließend wurde dieser Fragebogen zum Vergleich von konservativen mit operativen Therapieformen bei Schulterimpingement-Patienten angewandt.



---

## **5.1 Entwicklung des MSQ**

### **5.1.1 Selbst-Evaluations-Prinzip**

Neben bereits o.g. Gründen besteht ein wesentlicher Vorteil des Selbst-Evaluations-Prinzips darin, dass kein Untersucher anwesend sein muss, was zur Eliminierung des Untersucher-BIAS führt.

### **5.1.2 Verständlichkeit der Fragen**

Um Schwierigkeiten beim Ausfüllen des Fragebogens zu vermeiden wurden die Fragen einfach formuliert. Zur Veranschaulichung der verschiedenen Bewegungsausmaße wird die Schulterfunktion mithilfe eines fotografierten Modells dargestellt. Dies erleichtert den Patienten die Bearbeitung des MSQ. Beim Vergleich unserer Ergebnisse mit gut etablierten Bewertungssystemen zeigten sich hohe Korrelationen. Das Prinzip der Anwendung von Fotografien zur Bewegungsprüfung wurde auch von anderen Autoren durchgeführt, die einen Selbst-Evaluations-Fragebogen entwickelten [67, 77, 78].

### **5.1.3 Der Zeitfaktor**

Die Dauer für die Bearbeitung des MSQ ist nicht vorhersehbar, da sie von den Patienten individuell abhängig ist. Im Allgemeinen benötigen junge Patienten meist weniger Zeit als ältere, morbide Patienten. Somit stellt der Zeitfaktor kein Gütekriterium für einen Fragebogen dar.

### **5.1.4 Vergleichbarkeit mit bereits etablierten Schulter-Bewertungssystemen**

Die Entwicklung des MSQ beruht im Wesentlichen auf drei bereits bestehenden und gut etablierten Schulter-Bewertungssystemen: dem SPADI, dem DASH und dem Constant Score. Die Bildung einzelner Fragen durch die Kombination von Fragen verschiedener Fragebögen und die daraus resultierende Reduktion der Fragenanzahl wurde bereits von anderen Autoren durchgeführt [79]. Dieses Vorgehen ist möglich, da in verschiedenen Schulter-Bewertungssystemen, teils sogar in ein und demselben Fragebogen, oft Überschneidungen vorliegen [73].

Prinzipiell werden subjektive, d.h. vom Patienten selbst beobachtete, von objektiven, d.h. vom Untersucher beobachtete, Untersuchungskriterien unterschieden. Die Bedeutung dieser objektiven und subjektiven Kriterien wird kontrovers

---

diskutiert. Erstaunlicherweise korreliert die objektive Bewertung nur gering mit der vom Patienten subjektiv erfahrenen Lebensqualität [71, 80]. Außerdem bringt die vom Arzt durchgeführte klinische Untersuchung sowohl finanzielle als auch logistische Probleme mit sich. Auch der Einfluss des Untersuchungs-BIAS darf nicht unterschätzt werden.

So transferiert der MSQ die objektiven Kriterien, wie v.a. Bewegungsausmaß und Kraft der Schulter, in subjektive Kriterien.

Da die drei Schulter-Bewertungssysteme, die zur Erstellung des MSQ verwendet wurden, bereits ausführlich evaluiert wurden, bestand das Hauptziel dieser Studie darin die Frage zu prüfen, wie hoch der SPADI, der DASH und der Constant Score mit dem MSQ korrelieren.

## **5.2 Validierung des MSQ**

Die Validierung des MSQ erfolgte an 51 Patienten in der Schultersprechstunde der Chirurgischen Klinik und Poliklinik – Innenstadt der LMU. In Alter, Geschlecht und Diagnosen war dieses Kollektiv vergleichbar mit denen früherer Validierungsstudien [67, 68, 77, 81, 82]. Jeder Patient bearbeitete den MSQ sowie den originalen SPADI, den originalen DASH und den originalen Constant Score.

Beim Vergleich der originalen und der aus dem MSQ berechneten Punktwerte unseres Studienkollektivs zeigte sich eine hohe Korrelation für alle drei Fragebögen. Außerdem waren die Mittelwerte und Standardabweichungen der originalen und der berechneten Scores nahezu identisch. Lediglich die Spannweite des MSQ war beim Vergleich mit der Spannweite des SPADI, des DASH und des Constant Scores geringer. Dies liegt vermutlich daran, dass der Constant Score in unserem Studienkollektiv niedrigere Werte lieferte als der SPADI und der DASH. Dies resultiert bei der Kombination dieser drei Bewertungssysteme in einer geringeren Spannweite. Beim Vergleich der Spannweite der originalen und der aus dem MSQ berechneten Bewertungssysteme erhielten wir jedoch für alle Fragebögen nahezu identische Ergebnisse.

Insgesamt betrachtet bedeutet dies, dass Schulterbewertungssysteme, wie der SPADI, der DASH und der Constant Score, aus dem MSQ zuverlässig berechnet werden können. Somit können zukünftige Studien unter Verwendung des MSQ mit bereits veröffentlichten Studien verglichen werden.

---

## 5.3 Anwendung des MSQ

Der MSQ wurde zur Nachuntersuchung von 1257 Schulterimpingement-Patienten angewandt. Prinzipiell kann das Schulterimpingement primäre und sekundäre Ursachen, wie z.B. ein hakenförmiges Akromion, eine Tendinitis der Rotatorenmanschette oder eine Bursitis subacromialis, haben. Somit stellt sich die Gruppe der Schulterimpingement-Patienten bezüglich Ätiologie heterogen dar. Nachuntersuchungen von Schulterimpingement-Patienten können entweder das ganze ätiologische Spektrum oder eine bestimmte Impingement-Ursache betrachten. Bei Unterteilung des Patienten-Kollektivs bezüglich einzelner Ursachen nimmt die Größe des Studienkollektivs ab, was in einer Reduktion der Trennschärfe resultiert. Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Arbeit die einzelnen Impingement-Ursachen nicht weiter differenziert, analog zu anderen Schulterimpingement-Nachuntersuchungsstudien [76, 83, 84].

Grundsätzlich kann die Behandlung des Schulterimpingements sowohl konservativ als auch operativ erfolgen. Es gilt aus einem heterogenen Patientenkollektiv diejenigen herauszufiltern, die von einer Operation nach primär konservativer Therapie profitieren. Mit dem Ziel, mögliche Kriterien für die Selektion solcher Patienten zu finden, untersuchten wir die Ergebnisse unseres Studienkollektivs ohne weitere Unterteilung sowie bezüglich möglicher Einflussfaktoren wie Alter oder Geschlecht.

Dabei erfolgte die Aufteilung der 1257 Patienten anhand ihrer dokumentierten Diagnosen in folgende Gruppen:

- Gruppe 1: Impingement Syndrom der Schulter (n=307)
- Gruppe 2: Impingement-Syndrom der Schulter und RMR (n=76)
- Gruppe 3: Impingement-Syndrom der Schulter und andere Diagnosen (n=120)

### 5.3.1 Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie

Bei Betrachtung der Gruppen 1-3 bezüglich Ergebnisse nach konservativer bzw. operativer Therapie ohne zusätzliche Unterteilungen zeigten sich bei den Gruppen 1 und 2 keine signifikanten Unterschiede. In Gruppe 3 erreichten die nach primär konservativer Therapie operierten Patienten einen signifikant höheren Punktwert als die ausschließlich konservativ behandelten Patienten. Die Bedeutung dieses Er-

---

gebnisses muss aufgrund der Heterogenität dieser Gruppe allerdings kritisch betrachtet werden. So ist ein Vergleich der Ergebnisse nur eingeschränkt möglich. Die Ergebnisse der Gruppen 1 und 2 hingegen decken sich mit Resultaten anderer Autoren.

Haahr et al. [76] bildeten aus 84 Patienten mit Schulterimpingement-Beschwerden für mindestens 6 Monate eine konservative Behandlungsgruppe (n=43) und eine operative Behandlungsgruppe (n=41). Die konservative Therapie bestand aus 19 einstündigen Behandlungen, die operative Therapie wurde als arthroskopische subakromiale Dekompression (einschließlich subakromialer Bursektomie sowie Resektion des Lig. coracoacromiale) durchgeführt. Bei der Behandlungskontrolle 12 Monate nach Therapiebeginn zeigte sich eine Verbesserung des Constant-Scores beider Gruppen, allerdings keine signifikanten Unterschiede.

Dass die Besserung der Schulterfunktion auf die Interventionen zurückzuführen und nicht zufallsbedingt sind, zeigten Brox et al. [1] in ihrem Studienkollektiv. Dazu fügten sie einer konservativen (n=50) und einer operativen (n=45) Gruppe noch eine Placebo-Gruppe (n=30) hinzu, in der die Schulter der Patienten mit einem abgeschwächten Laser bestrahlt wurde. Das Behandlungsergebnis wurde anhand des Neer Shoulder Scores nach sechs Monaten beurteilt. Dabei zeigte sich eine signifikante Verbesserung in der konservativen und operativen Behandlungsgruppe gegenüber der Placebo-Gruppe, aber keine signifikanten Unterschiede zwischen der konservativ und der operativ behandelten Gruppe – ähnlich wie in der vorliegenden Arbeit.

Im Vergleich mit anderen Studien fällt auf, dass die Gruppe 1 in der vorliegenden Arbeit mit insgesamt 307 Patienten sehr groß ist (Gruppe 1 konservativ = 165; Gruppe 1 operativ = 142). Bei den oben beschriebenen Studien reicht die Gruppengröße bis maximal 50 Patienten pro Gruppe. Somit kommt unsere Studie zu ähnlichen Ergebnissen wie bereits veröffentlichte Studien mit geringerer Fallzahl [1, 76]. Allerdings handelt es sich um ein retrospektives Studiendesign, weshalb jeder Patient nur nach Beginn der Behandlung befragt werden konnte. Es gibt also keine Ausgangswerte, wie die Schulterfunktion vor der Behandlung war. Dadurch kann die Verbesserung durch die Therapie nicht quantifiziert, sondern nur der aktuelle Status beurteilt werden. Die Patienten wurden nicht nach dem Schulterzustand vor der Behandlung befragt, da der Behandlungsbeginn oft lange zurücklag, und dieser Recall-BIAS zu starken Verzerrungen der Ergebnisse hätte führen können.

---

Während das Vorgehen bei der subakromialen Dekompression weitestgehend standardisiert ist, existieren zahlreiche konservative Behandlungsmöglichkeiten, die an verschiedenen Kliniken unterschiedlich angewandt werden. So gibt es in nahezu jeder publizierten Studie ein individuelles konservatives Therapieregime [85, 86], was den direkten Vergleich der Ergebnisse deutlich einschränkt. Weiterhin hängt der Erfolg einer konservativen Behandlung immens von der Patientenmotivation und -compliance ab. Peters et al. [86] nehmen im Jahre 1997 die Patienten aus der konservativ behandelten Impingementgruppe zu Behandlungsbeginn für zwei Wochen stationär auf, um die korrekte Ausführung der krankengymnastischen Übungen durch medizinisches Fachpersonal zu überwachen. Außerdem kann während dieser Zeit und der engen Zusammenarbeit die Motivation der Studienteilnehmer beurteilt und gestärkt werden. Ob allerdings eine 2-wöchige stationäre Aufnahme zur konservativen Impingement-Therapie finanziell tragbar und überhaupt notwendig ist, muss kritisch hinterfragt werden.

Die verschiedenen konservativen Behandlungsstrategien sollten in klinischen Ergebnis-Analysen mit dem Ziel der Erstellung eines national oder international standardisierten Therapiekonzepts miteinander verglichen werden. Calis et al. [83] zeigten beispielsweise in einer randomisierten kontrollierten Studie, dass die Bestrahlung mittels Galliumarsenid-Laser und die Ultraschalltherapie als physikalische Maßnahmen in der Therapie des Schulterimpingements gleichwertig erfolgreiche Behandlungsverfahren darstellen.

So könnten spezifische Faktoren, die das Ergebnis einer konservativen Therapie günstig beeinflussen, identifiziert werden.

Als spezifischen Faktor untersuchten Morrison et al. [85] die Akromion-Morphologie. Dabei erzielte die konservative Therapie bei Patienten mit einem Typ-I-Akromion signifikant bessere Resultate als bei Patienten mit einem Typ-II- oder Typ-III-Akromion.

Wang et al. bestätigten einen prädiktiven Wert der Akromion-Form für den Erfolg konservativer und operativer Behandlungsmaßnahmen [17]. Sie untersuchten 65 Impingement-Patienten und stellten fest, dass bei beinahe 90 % der Patienten mit Typ-I-Akromion und 73 % der Patienten mit Typ-II-Akromion eine konservative Therapie zu zufriedenstellenden Resultaten führte. Von den Patienten mit Typ-III-Akromion benötigten hingegen 58 % eine Operation.

---

### **5.3.2 Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie abhängig vom Geschlecht**

Bei der Ergebnis-Analyse in Abhängigkeit vom Geschlecht zeigt sich lediglich beim weiblichen Geschlecht der Gruppe 3 ein signifikanter Unterschied zugunsten der nach primär konservativer Therapie operierten Patientinnen im Vergleich zu den ausschließlich konservativ behandelten Patientinnen. Wie jedoch oben bereits erwähnt sind die Ergebnisse in Gruppe 3 aufgrund ihrer heterogenen Zusammensetzung kritisch zu werten.

Da sich in den Gruppen 1 und 2 keine signifikanten Unterschiede zeigen, scheint das Geschlecht in unserem Studienkollektiv keinen wesentlichen Einfluss auf das Behandlungsergebnis zu haben.

Auch TaheriAzam et al. [87] konnten bei der Untersuchung von Einflussfaktoren auf das Ergebnis der konservativen Therapie des Schulterimpingements keinen signifikanten Einfluss des Geschlechts feststellen. Thomas et al. hingegen berichten von einer Assoziation des männlichen Geschlechts mit einem schlechteren Ergebnis bei der konservativen Impingementtherapie [88]. Dies ergänzend stellten Ekeberg et al. ein besseres Ergebnis beim weiblichen Geschlecht bei subakromialer Steroidinjektion fest [89].

Die vorhandene Datenlage lässt keine Schlüsse auf individuelle Therapieentscheidungen bezüglich des Geschlechtes zu. Zur Klärung, welche Faktoren das Ergebnis einer Behandlung günstig beeinflussen, sollten randomisierte kontrollierte klinische Studien durchgeführt werden. Nur so kann aus der Fülle der Behandlungsstrategien diejenige Therapie selektiert werden, die für Patienten individuell zu anhaltendem Erfolg führt.

### **5.3.3 Ergebnisse der Gruppen 1-3 nach konservativer bzw. operativer Therapie abhängig vom Alter**

Bei den Patienten der Gruppe 1 mit einem Lebensalter von 57 Jahren und älter zeigten die nach primär konservativer Therapie operierten Patienten einen signifikant höheren MSQ-Wert als die ausschließlich konservativ behandelten Patienten. In der Gruppe 3 erreichten die Patienten mit einem Lebensalter von 57 Jahren und älter nach operativer Therapie ebenfalls ein signifikant besseres Ergebnis als nach ausschließlich konservativer Therapie. Aufgrund der heterogenen Gruppenzusammensetzung ist das Ergebnis der Gruppe 3 eingeschränkt beurteilbar.

---

Das Resultat der Gruppe 1 zeigt, dass ältere Patienten nach einer Operation höhere Werte erreichten als gleichaltrige Patienten nach ausschließlich konservativer Behandlung. Dies könnte bedeuten, dass die konservative Therapie im Alter zu schlechten Ergebnissen führt, oder, dass ältere Patienten von einer Operation nach ausgeschöpfter konservativer Therapie profitieren.

Internistische oder degenerativ muskuloskeletale Begleiterkrankungen, die bei älteren Patienten häufiger als bei Jüngeren vorliegen, könnten die älteren Patienten in der Durchführung physiotherapeutischer Eigenübungen einschränken und so für schlechte Ergebnisse der konservativen Behandlung verantwortlich sein.

Morrison et al. [85] stellten bei konservativ behandelten Schulterimpingement-Patienten die besten Ergebnisse in den Gruppen der Patienten <20 und 41-60 Lebensjahre fest. Jeweils 73 % erreichten ein zufriedenstellendes Ergebnis. Die schlechtesten Ergebnisse wurden in der Gruppe mit den Patienten >60 Lebensjahre erzielt. Hier erreichten nur 55 % ein zufriedenstellendes Ergebnis. Diese Gruppe entspricht am ehesten der Gruppe 1 mit einem Lebensalter von 57 Jahren und älter der vorliegenden Arbeit.

Grindley et al. [90] hingegen fanden die höchste Versagerrate, bei der Durchführung ambulanter Rehabilitationsprogramme, bei den 26- bis 55-jährigen. Als mögliche Ursachen hierfür sehen die Autoren den großen Anteil berufstätiger und sich um die Familie kümmernder Patienten dieser Altersgruppe. Im Gegensatz dazu konnten TaheriAzam et al. [87] bei der Untersuchung von Einflussfaktoren auf das Outcome bei der konservativen Therapie des Schulterimpingements keinen signifikanten Einfluss des Alters feststellen.

Bei einem MSQ-Mittelwert von 75 Punkten, wie ihn die konservativ behandelten älteren Patienten der Gruppe 1 in der vorliegenden Arbeit erreichten, kann allerdings nicht von einem schlechten Behandlungsergebnis gesprochen werden. Hier rückt vielmehr die Verbesserung der Schulterfunktion durch eine zusätzliche operative Therapie in den Vordergrund.

Dennoch scheint dem Patientenalter als prädiktiver Faktor eine bedeutende Rolle zuzukommen. Nicht nur bei konservativen Behandlungen, sondern auch bei der operativen Therapie des Schulterimpingements scheint das Patientenalter eine wichtige Rolle zu spielen, wie Attiq-ur-Rehman et al. [91] feststellten. Nach arthroskopisch subakromialer Dekompression zeigten Patienten jünger als 40 Lebensjahre bei jeder Nachuntersuchung signifikant bessere Werte als die älteren Patienten.

Somit sind weitere randomisierte, kontrollierte klinische Studien notwendig, die das Gewicht des Patientenalters als Einflussfaktor auf das Behandlungsergebnis unter-

---

suchen. So könnte geklärt werden, ob in einem bestimmten Alter ein spezifischer Behandlungsansatz zu favorisieren ist.

Weiterhin sind die der Schultererkrankung zugrunde liegenden morphologischen Veränderungen ein wesentlicher Punkt für die Therapieentscheidung. Pathologien des subakromialen Raumes wirken sich häufig auf die Supraspinatussehne, bedingt durch deren subakromialen Verlauf, aus. Beispielsweise kann ein hakenförmiges Akromion (Bigliani Typ-III) den Muskel mechanisch penetrieren, eine Bursitis subacromialis kann auf den Muskel übergehen oder eine AC-Arthrose mit kaudalen Exostosen kann die Rotatorenmanschette einengen [92]. Diese Veränderungen können zu einer Ausdünnung des Muskels führen, was die Ruptur-Gefahr schon bei kleineren Traumata erhöht.

Doch die Akromion-Form ist nicht die einzige Struktur, die die Weite des subakromialen Raumes beeinflusst und somit eine mechanische Einengung der Supraspinatussehne provoziert. Anetzberger et al. [93] untersuchten an 161 humanen marzerierten Scapulae die vorliegenden anatomischen Verhältnisse. An 36 Präparaten wurde eine komplette Supraspinatussehnenruptur nachgewiesen. In der Ruptur-Gruppe konnte signifikant häufiger eine längsovale Kavitasform, ein signifikant kleinerer Korakoidwinkel, ein signifikant kleinerer Kavitas-Spina-Winkel und ein signifikant kleinerer Abstand vom Kavitasoberrand zur Akromionspitze beobachtet werden. Somit gilt es diese anatomischen Strukturen in die diagnostische und therapeutische Entscheidung mit einzubeziehen.

## **5.4 Limitierung der Studie**

Die Ergebnisinterpretation muss unter Berücksichtigung der Grenzen der vorliegenden Studie kritisch erfolgen. Zuerst wurde der MSQ nicht vor und nach der Therapie reevaluiert. Da jedoch bereits etablierte Schulter-Bewertungssysteme als Vorlage verwendet wurden, wurden keine Fragen vollständig neu generiert. Die verwendeten Fragen stammen aus Fragebögen, die bereits ausführlich getestet wurden und es zeigte sich eine hohe Korrelation der originalen Fragebögen mit dem MSQ.

Wie auch andere Fragebögen kann der MSQ nicht sämtliche Facetten der Schulterpathologien, wie zum Beispiel die Instabilität, abdecken. Es war allerdings nicht Ziel dieser Studie, einen Fragebogen für diese spezifischen Fragen zu entwickeln.

Weiterhin muss die Interpretation von Langzeit-Nachuntersuchungsstudien kritisch erfolgen. Die wichtigste Limitierung ist das retrospektive Studiendesign. Somit



---

konnte kein Ausgangsbefund vor Behandlungsbeginn erhoben werden. Eine weitere Schwäche stellt der Verlust von Patienten während des Nachuntersuchungszeitraumes dar. Außerdem muss bei der Ergebnisinterpretation berücksichtigt werden, dass die konservative Therapie von verschiedenen Physiotherapeuten durchgeführt wurde und somit nicht für die Homogenität der krankengymnastischen Behandlung garantiert werden kann. Weiterhin kann nicht festgestellt werden, ob Komorbiditäten das Behandlungsergebnis wesentlich beeinflussten.

---

## 6 Zusammenfassung

Die Entwicklung der Schulterchirurgie profitiert maßgeblich von der Ergebnisanalyse bestehender Behandlungskonzepte. Der Therapie des Impingement-Syndroms, als häufigstes Beschwerdebild des Schultergürtels [75], kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu.

Zur Datenerhebung liegen verschiedene Nachuntersuchungskonzepte, wie z.B. die klinische Untersuchung oder eine Evaluation mittels Fragebogen, vor. Im Rahmen einer klinischen Nachuntersuchung stößt man bei einem großen Patientenkollektiv jedoch schnell an personelle, logistische und finanzielle Grenzen. Als Alternative zur klinischen Nachuntersuchung wird in der vorliegenden Arbeit ein Selbst-Evaluations-Fragebogen, der „Munich Shoulder Questionnaire“ (MSQ), präsentiert, der eine valide und verständliche Bewertung der Schulterfunktion erlaubt. Durch die Verwendung des Selbst-Evaluations-Prinzips ist zur Untersuchung kein Arzt erforderlich, wodurch der observer-BIAS eliminiert wird und Kosten eingespart werden können. Der Fragebogen ist einfach anzuwenden und bietet die Möglichkeit, präzise Daten über die subjektive Schulterfunktion, wie z.B. die Bewältigung alltäglicher Aktivitäten, zu generieren. Dies stellt einen wesentlichen Vorteil im Vergleich zur objektiven klinischen Untersuchung dar, da der klinische Untersuchungsbefund oft nicht der subjektiven Patientenzufriedenheit entspricht [60]. Da aus dem Rohwert des MSQ die Punktwerte des SPADI, des DASH und des Constant Scores valide berechnet werden können ( $r(\text{SPADI})=0.91$ ,  $r(\text{DASH})=-0.93$ ,  $r(\text{Constant Score})=0.94$ ), ist eine hervorragende Vergleichbarkeit mit einer Vielzahl bereits veröffentlichter Studien gewährleistet. So handelt es sich beim MSQ um einen universellen Fragebogen, der nun für die alltägliche Anwendung in der Ergebnis-Analyse in der Schulterchirurgie zur Verfügung steht und auf der Homepage der Chirurgischen Klinik und Poliklinik – Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München (<http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Chirurgische-Klinik-und-Poliklinik-Innenstadt/de/index.html>) in englischer und deutscher Sprache kostenfrei heruntergeladen werden kann.

Zur Überprüfung unseres Behandlungskonzeptes untersuchten wir in der vorliegenden Arbeit 503 Patienten, die sich in den Jahren von 2000 bis 2009 in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik – Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München der Behandlung eines Schulter-Impingements unterzogen haben. Initial erfolgte bei allen Patienten eine konservative Therapie. Konnte hierdurch kein subjek-

---

tiv zufriedenstellendes Ergebnis erzielt werden, wurde eine operative Behandlung diskutiert.

Die Befunderhebung erfolgte standardisiert durch den Fragebogen „Munich Shoulder Questionnaire“. Die Patienten erhielten den Fragebogen im Oktober 2009 auf dem Postweg. Ihr Durchschnittsalter betrug zum Zeitpunkt der Behandlung 57 Jahre. Zur Analyse erfolgte eine Einteilung der Patienten anhand der dokumentierten Diagnosen in drei Gruppen: Patienten mit einziger Diagnose Schulter-Impingement (n=307), Patienten mit Schulter-Impingement und Rotatorenmanchettenruptur (n=76) und Patienten mit Schulter-Impingement sowie weiteren Schulterpathologien (n=120).

Patienten, die nach initial konservativer Therapie kein subjektiv zufriedenstellendes Ergebnis erreichten, unterzogen sich bei entsprechender Indikation einer zusätzlich operativen Therapie. Hierdurch erreichten sie ähnlich gute Ergebnisse (78 Punkte, SD=18) wie Patienten, die bereits nach konservativer Therapie ohne Operation ein subjektiv zufriedenstellendes Ergebnis erreichten (76 Punkte, SD=19; p=0.33).

Die Behandlungskonzepte in der Schulterchirurgie sind zahlreich, heterogen und oft von der Expertise einzelner Schulter-Spezialisten geprägt. Um die komplexe Therapie bei Vorliegen eines Schulterimpingement-Syndroms in einen transparenten und systematischen Prozess umzusetzen kann der „Munich Shoulder Questionnaire“ zur Überprüfung einzelner Behandlungskonzepte verwendet werden. In Zusammenschau und Wertung dieser Ergebnisse kann ein klinischer Algorithmus entwickelt werden, der eine wesentliche Entscheidungshilfe in der Auswahl des adäquaten Vorgehens zur Maximierung der Behandlungsqualität darstellt.

---

## 7 Literatur

1. Brox JI, Staff PH, Ljunggren AE, Brevik JI: **Arthroscopic surgery compared with supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome)**. *BMJ* 1993, **307**(6909):899-903.
2. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, Verhaar JA: **Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review**. *Scand J Rheumatol* 2004, **33**(2):73-81.
3. Reuther F: **Anatomie, Biomechanik und Klassifikation der Schultergelenkverletzung**. . *Trauma und Berufskrankheit* 2005, **8**.
4. Braune C, Gramlich H, Habermeyer P: **[The macroscopic aspect of rotator cuff tears in traumatic and nontraumatic rupture cases]**. *Unfallchirurg* 2000, **103**(6):462-467.
5. Gerhardt JJ: **Clinical measurements of joint motion and position in the neutral-zero method and SFTR recording: basic principles**. *Int Rehabil Med* 1983, **5**(4):161-164.
6. Trommer T, Fuhrmann R, Liesaus E, Venbrocks RA: **[The subacromial impingement syndrome]**. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2006, **144**(5):R83-R101.
7. Loitz D, Loitz S, Reilmann H: **[The subacromial-syndrome. Diagnosis, conservative and operative treatment]**. *Unfallchirurg* 1999, **102**(11):870-887.
8. Flatow EL, Soslosky LJ, Ticker JB, Pawluk RJ, Hepler M, Ark J, Mow VC, Bigliani LU: **Excursion of the rotator cuff under the acromion. Patterns of subacromial contact**. *Am J Sports Med* 1994, **22**(6):779-788.
9. Echtermeyer V. BS, Sangmeister M.-G.: **Praxisbuch Schulter**, vol. 2. Auflage; 2005.
10. van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM: **Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management**. *Ann Rheum Dis* 1995, **54**(12):959-964.
11. Linsell L, Dawson J, Zondervan K, Rose P, Randall T, Fitzpatrick R, Carr A: **Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care; patterns of diagnosis and referral**. *Rheumatology (Oxford)* 2006, **45**(2):215-221.
12. Kirchhoff C, Imhoff AB: **Posterosuperior and anterosuperior impingement of the shoulder in overhead athletes-evolving concepts**. *Int Orthop* 2010, **34**(7):1049-1058.
13. Bigliani L.U. MDSaAEW: **The morphology of the acromion and rotator cuff impingement**. *Orthop Trans* 1986, **10**.
14. Getz JD, Recht MP, Piraino DW, Schils JP, Latimer BM, Jellema LM, Obuchowski NA: **Acromial morphology: relation to sex, age, symmetry, and subacromial enthesophytes**. *Radiology* 1996, **199**(3):737-742.
15. Hirano M, Ide J, Takagi K: **Acromial shapes and extension of rotator cuff tears: magnetic resonance imaging evaluation**. *J Shoulder Elbow Surg* 2002, **11**(6):576-578.
16. <http://www.shoulderdoc.co.uk>
17. Wang JC, Horner G, Brown ED, Shapiro MS: **The relationship between acromial morphology and conservative treatment of patients with impingement syndrome**. *Orthopedics* 2000, **23**(6):557-559.
18. Meyer R.-P. GA: **Schulterchirurgie in der Praxis**: Springer; 2000.
19. Neer CS, 2nd: **Impingement lesions**. *Clin Orthop Relat Res* 1983(173):70-77.

- 
20. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S, Morin A, Tamaddoni M, Moorman CT, 3rd, Cook C: **Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests.** *Br J Sports Med* 2008, **42**(2):80-92; discussion 92.
  21. Kelly SM, Brittle N, Allen GM: **The value of physical tests for subacromial impingement syndrome: a study of diagnostic accuracy.** *Clin Rehabil* 2010, **24**(2):149-158.
  22. Gerber C, Terrier F, Ganz R: **The role of the coracoid process in the chronic impingement syndrome.** *J Bone Joint Surg Br* 1985, **67**(5):703-708.
  23. Hawkins RJ, Brock RM, Abrams JS, Hobeika P: **Acromioplasty for impingement with an intact rotator cuff.** *J Bone Joint Surg Br* 1988, **70**(5):795-797.
  24. Park HB, Yokota A, Gill HS, El Rassi G, McFarland EG: **Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome.** *J Bone Joint Surg Am* 2005, **87**(7):1446-1455.
  25. Hedtmann A, Heers G: **[Imaging in evaluating rotator cuff tears].** *Orthopade* 2007, **36**(9):796-809.
  26. Hodler J: **[Diagnosis of shoulder impingement syndrome].** *Radiologe* 1996, **36**(12):944-950.
  27. Mayerhofer ME, Breitenseher MJ: **[Impingement syndrome of the shoulder].** *Radiologe* 2004, **44**(6):569-577.
  28. Peh WC, Farmer TH, Totty WG: **Acromial arch shape: assessment with MR imaging.** *Radiology* 1995, **195**(2):501-505.
  29. Bonsell S, Pearsall AWt, Heitman RJ, Helms CA, Major NM, Speer KP: **The relationship of age, gender, and degenerative changes observed on radiographs of the shoulder in asymptomatic individuals.** *J Bone Joint Surg Br* 2000, **82**(8):1135-1139.
  30. Newberg AH, Munn CS, Robbins AH: **Complications of arthrography.** *Radiology* 1985, **155**(3):605-606.
  31. Naqvi GA, Jadaan M, Harrington P: **Accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging for detection of full thickness rotator cuff tears.** *Int J Shoulder Surg* 2009, **3**(4):94-97.
  32. Stiles RG, Otte MT: **Imaging of the shoulder.** *Radiology* 1993, **188**(3):603-613.
  33. Crass JR, Craig EV, Feinberg SB: **The hyperextended internal rotation view in rotator cuff ultrasonography.** *J Clin Ultrasound* 1987, **15**(6):416-420.
  34. Charoussat C, Bellaiche L, Duranthon LD, Grimberg J: **Accuracy of CT arthrography in the assessment of tears of the rotator cuff.** *J Bone Joint Surg Br* 2005, **87**(6):824-828.
  35. Bradley MP, Tung G, Green A: **Overutilization of shoulder magnetic resonance imaging as a diagnostic screening tool in patients with chronic shoulder pain.** *J Shoulder Elbow Surg* 2005, **14**(3):233-237.
  36. Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, Hildebolt CF, Leibold RA, Yamaguchi K: **Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases.** *J Bone Joint Surg Am* 2004, **86-A**(4):708-716.
  37. Meister K, Thesing J, Montgomery WJ, Indelicato PA, Walczak S, Fontenot W: **MR arthrography of partial thickness tears of the undersurface of the rotator cuff: an arthroscopic correlation.** *Skeletal Radiol* 2004, **33**(3):136-141.
  38. Löffler L: **Konservative Therapie von subakromialem Impingement, Rotatorenmanschette und Omarthrose.** *Obere Extremität: Schulter, Ellenbogen, Hand* 2011, **6**.

- 
39. Kennedy JC, Willis RB: **The effects of local steroid injections on tendons: a biomechanical and microscopic correlative study.** *Am J Sports Med* 1976, **4**(1):11-21.
  40. Karthikeyan S, Kwong HT, Upadhyay PK, Parsons N, Drew SJ, Griffin D: **A double-blind randomised controlled study comparing subacromial injection of tenoxicam or methylprednisolone in patients with subacromial impingement.** *J Bone Joint Surg Br* 2010, **92**(1):77-82.
  41. Cheng J, Abdi S: **Complications of Joint, Tendon, and Muscle Injections.** *Tech Reg Anesth Pain Manag* 2007, **11**(3):141-147.
  42. Kuechle DK, Newman SR, Itoi E, Morrey BF, An KN: **Shoulder muscle moment arms during horizontal flexion and elevation.** *J Shoulder Elbow Surg* 1997, **6**(5):429-439.
  43. Gutenbrunner W: **Krankengymnastische Methoden und Konzepte:** Springer-Verlag; 2004.
  44. Heers H, Heers G: **[Nonoperative management of rotator cuff defects].** *Orthopade* 2007, **36**(9):817-824.
  45. Neer CS, 2nd: **Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report.** *J Bone Joint Surg Am* 1972, **54**(1):41-50.
  46. Husby T, Haugstvedt JR, Brandt M, Holm I, Steen H: **Open versus arthroscopic subacromial decompression: a prospective, randomized study of 34 patients followed for 8 years.** *Acta Orthop Scand* 2003, **74**(4):408-414.
  47. Van Holsbeeck E, DeRycke J, Declercq G, Martens M, Verstreken J, Fabry G: **Subacromial impingement: open versus arthroscopic decompression.** *Arthroscopy* 1992, **8**(2):173-178.
  48. Lindh M, Norlin R: **Arthroscopic subacromial decompression versus open acromioplasty. A two-year follow-up study.** *Clin Orthop Relat Res* 1993(290):174-176.
  49. Sachs RA, Stone ML, Devine S: **Open vs. arthroscopic acromioplasty: a prospective, randomized study.** *Arthroscopy* 1994, **10**(3):248-254.
  50. Checroun AJ, Dennis MG, Zuckerman JD: **Open versus arthroscopic decompression for subacromial impingement. A comprehensive review of the literature from the last 25 years.** *Bull Hosp Jt Dis* 1998, **57**(3):145-151.
  51. Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL, Skyhar MJ, Ortiz G, Schwartz E: **Arthroscopic acromioplasty. Technique and results.** *J Bone Joint Surg Am* 1990, **72**(8):1198-1207.
  52. Obersteiner C, HF: **Arthroskopische Rotatorenmanschettenrekonstruktion.** *Arthroskopie* 2004.
  53. Peruto CM, Ciccotti MG, Cohen SB: **Shoulder arthroscopy positioning: lateral decubitus versus beach chair.** *Arthroscopy* 2009, **25**(8):891-896.
  54. Ogon P. OM: **Das subakromiale Impingementsyndrom.** *Arthroskopie* 2003.
  55. Ellman H: **Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one-to three-year results.** *Arthroscopy* 1987, **3**(3):173-181.
  56. Gartsman GM: **Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff.** *J Bone Joint Surg Am* 1990, **72**(2):169-180.
  57. McDermott DM, Neumann L, Frostick SP, Wallace WA: **Early results of Bankart repair with a patient-controlled rehabilitation program.** *J Shoulder Elbow Surg* 1999, **8**(2):146-150.
  58. Reddy AS, Kvitne RS, Yocum LA, Elattrache NS, Glousman RE, Jobe FW: **Arthroscopy of the elbow: a long-term clinical review.** *Arthroscopy* 2000, **16**(6):588-594.
  59. Grimes DA, Schulz KF: **Bias and causal associations in observational research.** *Lancet* 2002, **359**(9302):248-252.

- 
60. Hollinshead RM, Mohtadi NG, Vande Guchte RA, Wadey VM: **Two 6-year follow-up studies of large and massive rotator cuff tears: comparison of outcome measures.** *J Shoulder Elbow Surg* 2000, **9**(5):373-381.
  61. Zandi H, Coghlan JA, Bell SN: **Mini-incision rotator cuff repair: a longitudinal assessment with no deterioration of result up to nine years.** *J Shoulder Elbow Surg* 2006, **15**(2):135-139.
  62. Chin PY, Sperling JW, Cofield RH, Stuart MJ, Crownhart BS: **Anterior acromioplasty for the shoulder impingement syndrome: long-term outcome.** *J Shoulder Elbow Surg* 2007, **16**(6):697-700.
  63. Hovelius L, Vikerfors O, Olofsson A, Svensson O, Rahme H: **Bristow-Latarjet and Bankart: a comparative study of shoulder stabilization in 185 shoulders during a seventeen-year follow-up.** *J Shoulder Elbow Surg* 2011, **20**(7):1095-1101.
  64. Namdari S, Baldwin K, Glaser D, Green A: **Does obesity affect early outcome of rotator cuff repair?** *J Shoulder Elbow Surg* 2010, **19**(8):1250-1255.
  65. Constant CR, Murley AH: **A clinical method of functional assessment of the shoulder.** *Clin Orthop Relat Res* 1987(214):160-164.
  66. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C: **Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG).** *Am J Ind Med* 1996, **29**(6):602-608.
  67. L'Insalata JC, Warren RF, Cohen SB, Altchek DW, Peterson MG: **A self-administered questionnaire for assessment of symptoms and function of the shoulder.** *J Bone Joint Surg Am* 1997, **79**(5):738-748.
  68. Lo IK, Griffin S, Kirkley A: **The development of a disease-specific quality of life measurement tool for osteoarthritis of the shoulder: The Western Ontario Osteoarthritis of the Shoulder (WOOS) index.** *Osteoarthritis Cartilage* 2001, **9**(8):771-778.
  69. Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y: **Development of a shoulder pain and disability index.** *Arthritis Care Res* 1991, **4**(4):143-149.
  70. Richards R: **A standardized method for the assessment of shoulder function.** *J Shoulder Elbow Surg* 1994, **3**:6.
  71. Fayad F, Mace Y, Lefevre-Colau MM, Poiraudou S, Rannou F, Revel M: **[Measurement of shoulder disability in the athlete: a systematic review].** *Ann Readapt Med Phys* 2004, **47**(6):389-395.
  72. Bot SD, Terwee CB, van der Windt DA, Bouter LM, Dekker J, de Vet HC: **Clinimetric evaluation of shoulder disability questionnaires: a systematic review of the literature.** *Ann Rheum Dis* 2004, **63**(4):335-341.
  73. Kirkley A, Griffin S, Dainty K: **Scoring systems for the functional assessment of the shoulder.** *Arthroscopy* 2003, **19**(10):1109-1120.
  74. Placzek JD, Lukens SC, Badalanmenti S, Roubal PJ, Freeman DC, Walleman KM, Parrot A, Wiater JM: **Shoulder outcome measures: a comparison of 6 functional tests.** *Am J Sports Med* 2004, **32**(5):1270-1277.
  75. Kalter J, Apeldoorn AT, Ostelo RW, Henschke N, Knol DL, van Tulder MW: **Taping patients with clinical signs of subacromial impingement syndrome: the design of a randomized controlled trial.** *BMC Musculoskelet Disord* 2011, **12**:188.
  76. Haahr JP, Ostergaard S, Dalsgaard J, Norup K, Frost P, Lausen S, Holm EA, Andersen JH: **Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up.** *Ann Rheum Dis* 2005, **64**(5):760-764.

- 
77. Boehm D, Wollmerstedt N, Doesch M, Handwerker M, Mehling E, Gohlke F: **[Development of a questionnaire based on the Constant-Murley-Score for self-evaluation of shoulder function by patients]**. *Unfallchirurg* 2004, **107**(5):397-402.
  78. Kupsch A, Kessler MA, Weis M, Imhoff A: **[Development of a questionnaire for patient self-assessment of shoulder function based on the Rowe score]**. *Unfallchirurg* 2007, **110**(2):111-115.
  79. Naal FD, Impellizzeri FM, Wasmer M, Mannion AF, Leunig M: **[Schulthess Hip Score (5 items) for assessing disability in patients undergoing total hip arthroplasty. Development and validation]**. *Orthopade* 2010, **39**(9):834-841.
  80. Möller H-J: **Psychiatrie und Psychotherapie**: Springer Verlag; 2008.
  81. Kocher MS, Horan MP, Briggs KK, Richardson TR, O'Holleran J, Hawkins RJ: **Reliability, validity, and responsiveness of the American Shoulder and Elbow Surgeons subjective shoulder scale in patients with shoulder instability, rotator cuff disease, and glenohumeral arthritis**. *J Bone Joint Surg Am* 2005, **87**(9):2006-2011.
  82. Kohn D, Geyer M: **The subjective shoulder rating system**. *Arch Orthop Trauma Surg* 1997, **116**(6-7):324-328.
  83. Calis H, Berberoglu N, Calis M: **Are ultrasound, laser and exercise superior to each other in the treatment of subacromial impingement syndrome? A randomized clinical trial**. *Eur J Phys Rehabil Med* 2011, **47**(3):375-380.
  84. 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**. *Scand J Surg* 2010, **99**(1):50-54.
  85. Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P: **Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome**. *J Bone Joint Surg Am* 1997, **79**(5):732-737.
  86. Peters G, Kohn D: **[Mid-term clinical results after surgical versus conservative treatment of subacromial impingement syndrome]**. *Unfallchirurg* 1997, **100**(8):623-629.
  87. Taheriazam A, Sadatsafavi M, Moayyeri A: **Outcome predictors in nonoperative management of newly diagnosed subacromial impingement syndrome: a longitudinal study**. *MedGenMed* 2005, **7**(1):63.
  88. Thomas E, van der Windt DA, Hay EM, Smidt N, Dziedzic K, Bouter LM, Croft PR: **Two pragmatic trials of treatment for shoulder disorders in primary care: generalisability, course, and prognostic indicators**. *Ann Rheum Dis* 2005, **64**(7):1056-1061.
  89. Ekeberg OM, Bautz-Holter E, Juel NG, Engebretsen K, Kvalheim S, Brox JI: **Clinical, socio-demographic and radiological predictors of short-term outcome in rotator cuff disease**. *BMC Musculoskelet Disord* 2010, **11**:239.
  90. Grindley EJ, Zizzi SJ, Nasypany AM: **Use of protection motivation theory, affect, and barriers to understand and predict adherence to outpatient rehabilitation**. *Phys Ther* 2008, **88**(12):1529-1540.
  91. Attiq ur R, Wajid MA, Ahmad T: **Shoulder impingement syndrome: outcome of arthroscopic subacromial decompression**. *J Coll Physicians Surg Pak* 2009, **19**(10):636-639.
  92. Thur C, Julke M, Bircher HP: **[Lifting osteotomy of the acromion as a new principle in treatment of impingement syndrome, especially in correlation with reconstruction of large rotator cuff lesions]**. *Unfallchirurg* 1998, **101**(3):176-183.



- 
93. Anetzberger H, Maier M, Zysk S, Schulz C, Putz R: **[The architecture of the subacromial space after full thickness supraspinatus tears]**. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2004, **142**(2):221-227.

---

## 8 Abkürzungsverzeichnis

AC-Gelenk	Acromioclavicular-Gelenk
ACG	Acromioclavicular-Gelenk
ADL	Activities of daily Life
ARCR	all-arthroscopic rotator cuff repair
ASES	American Shoulder and Elbow Surgeons
Constant	Constant Score
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hands
kConstant	berechneter Constant Score
kDASH	berechneter DASH Score
kSPADI	berechneter SPADI Score
Lig.	Ligamentum
Ligg.	Ligamenti
M.	Musculus
Mm.	Musculi
MORCR	mini-open rotator cuff repair
MSQ	Munich Shoulder Questionnaire
N.	Nervus
Nn.	Nervi
Proc.	Processus
RM	Rotatorenmanschette
RMR	Rotatorenmanschettenruptur
SLAP-lesion	Läsion des superioren Labrums von anterior nach posterior
SPADI	Shoulder Pain and Disability Index
SST	Simple Shoulder Test
VAS	Visuelle Analog Skala

---

## 9 Danksagung

Für die Möglichkeit der Anfertigung der Dissertation danke ich Herrn Prof. Dr. W. Mutschler, ärztlicher Direktor der Chirurgischen Klinik und Poliklinik – Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Mein besonderer Dank gilt meinen Betreuern Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Karl-Georg Kanz und Herrn Dr. med. Volker Braunstein für die gute und intensive Betreuung, die sympathische und konstruktive Unterstützung während dieser Arbeit.

Ich danke Frau Dr. I. Haubitz für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Daten und Ihren Rat bei der Interpretation der Ergebnisse.

Ich danke meinen Eltern, meiner Schwester und meiner Freundin Sina, die mir unermüdlich während meines gesamten Studiums und darüber hinaus immer liebevoll zur Seite standen.



# Münchner Schulterbogen

Chirurgische Klinik-Innenstadt  
Schulterambulanz

M. Beirer, F. Schmidutz, V. Bogner, V. Braunstein, P. Biberthaler

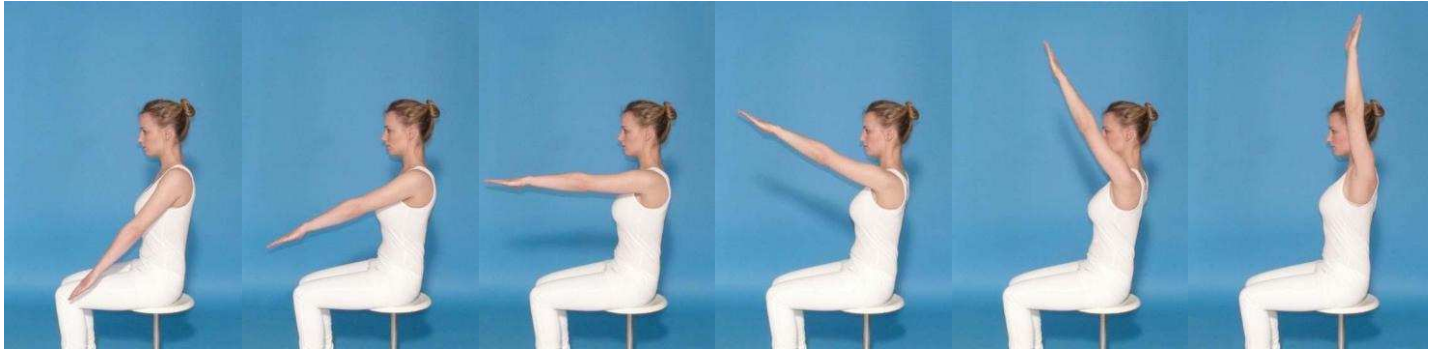
Bitte beantworten Sie **jede Frage** mit genau **einem Kreuz!**

Datum:	
Geschlecht:	<input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
Betroffene Schulter:	<input type="checkbox"/> rechts <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> beide Seiten
Dominante Seite:	<input type="checkbox"/> Rechtshänder <input type="checkbox"/> Linkshänder
Berufstätig	<input type="checkbox"/> ja, als: _____ - <input type="checkbox"/> nein, falls nein, wegen der Schulter? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Rentner	<input type="checkbox"/>
Hausfrau	<input type="checkbox"/>
Nehmen Sie Medikamente wegen Schulterschmerzen auf der/n betroffenen Seite/n?	
<input type="checkbox"/> ja	wenn ja, welche: _____ - _____ - _____ -
<input type="checkbox"/> nein	
Für welche Schulter wird der Fragebogen ausgefüllt?	
<input type="checkbox"/> rechte	<input type="checkbox"/> linke

## Beweglichkeit

### Flexion

Ist es Ihnen möglich, den gestreckten Arm in der gezeigten Position nach vorne anzuheben?



Ja

Ja

Ja

Ja

Ja

Ja

Nein

Nein

Nein

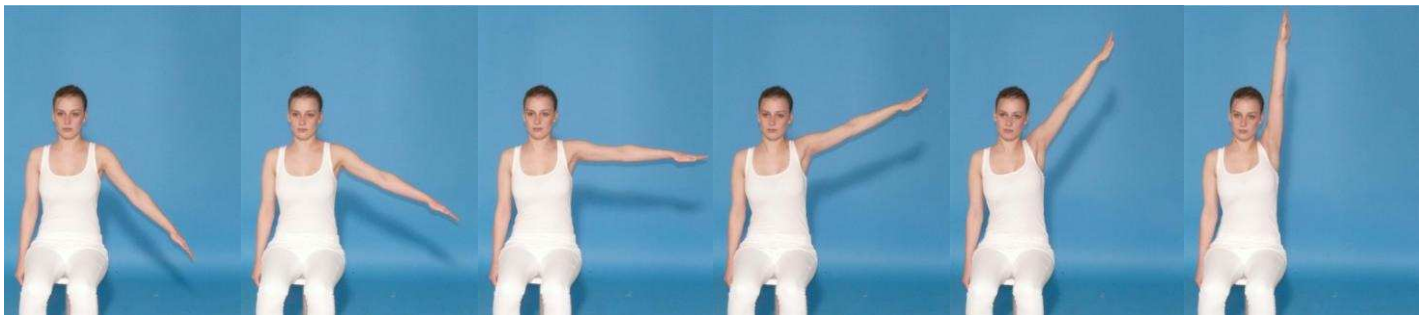
Nein

Nein

Nein

### Abduktion

Ist es Ihnen möglich, den gestreckten Arm in der gezeigten Position zur Seite anzuheben?



Ja

Ja

Ja

Ja

Ja

Ja

Nein

Nein

Nein

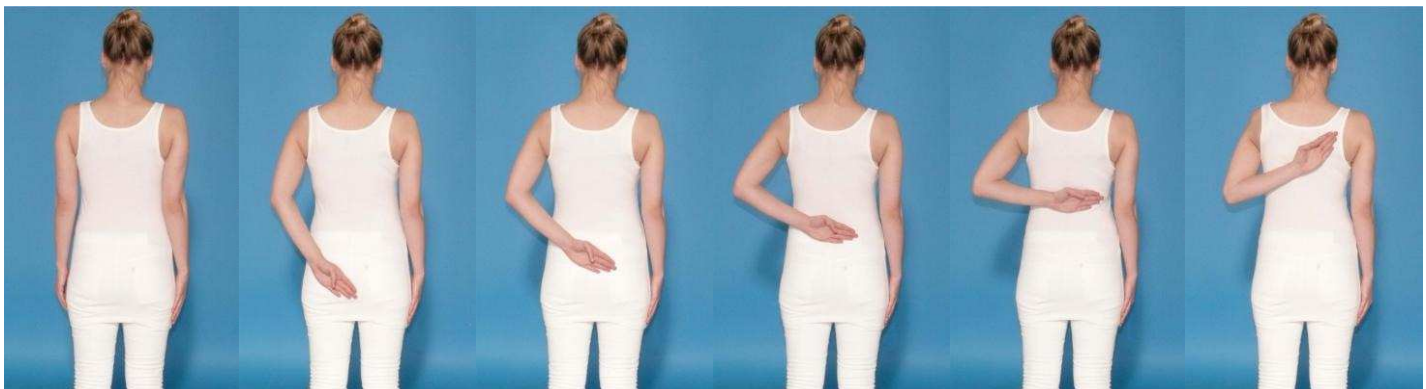
Nein

Nein

Nein

### Innenrotation

Wie hoch können Sie den Handrücken Ihrer betroffenen Seite schmerzfrei an Ihrem Körper bewegen?



Oberschenkel

Gesäß

Steißbein

Gürtellinie

obere Taille

Schulterblatt

Ja

Ja

Ja

Ja

Ja

Ja

Nein

Nein

Nein

Nein

Nein

Nein

## Reichweite der Hand

Kreuzen Sie bitte an, wie hoch Sie die Hand Ihrer betroffenen Seite bewegen können:



Gürtellinie

 Ja

 Nein

Brust

 Ja

 Nein

Hals

 Ja

 Nein

Kopf

 Ja

 Nein

über Kopf

 Ja

 Nein

## Außenrotation



Ist es Ihnen möglich:

- die Hand auf den Kopf zu legen
- sodass der Ellenbogen nach vorne zeigt

 Ja

 Nein


Ist es Ihnen möglich:

- aus der vorherigen Position heraus
- den Ellenbogen zur Seite zu drehen?

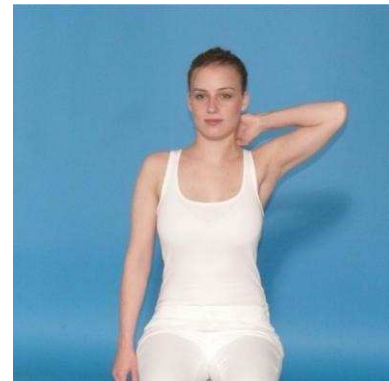
 Ja

 Nein


Ist es Ihnen möglich:

- die Hand in den Nacken zu legen
- sodass der Ellenbogen nach vorne zeigt?

 Ja

 Nein


Ist es Ihnen möglich:

- aus der vorherigen Position heraus
- den Ellenbogen zur Seite zu drehen?

 Ja

 Nein

## Kraftmessung in Abduktion

Zur Messung der Kraft ist es wichtig, dass Sie sich

- eine stabile Tragetasche und
- mehrere Gegenstände bekannten Gewichts (Saft- /Milchpackung (1 Liter = 1 Kilogramm), Gewichtscheiben) bereitlegen.

Setzen Sie sich nun wie auf den Bildern gezeigt auf den Stuhl und **heben die gefüllte Tasche für 5 Sekunden** an. Den Rücken sollten sie dabei gerade halten und keine Ausgleichbewegungen durchführen.

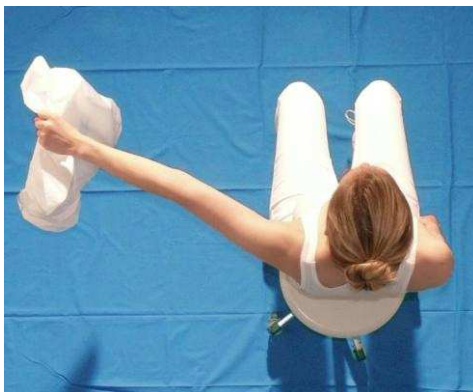
## Abduktion 90°

Ansicht von vorne:



- Arm durchstrecken
- Handrücken nach oben
- Arm bis zur Waagerechten 90° anheben

Ansicht von oben:



- Der Arm sollte leicht nach vorne zeigen (ca. 20°)!

- Wie viele kg können Sie so 5 Sekunden lang anheben? \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ kg

## Schmerz

Folgende Fragen beziehen sich auf die Stärke Ihrer Schulterschmerzen **ohne Schmerzmedikamente**.

Bitte kreuzen Sie das Kästchen an, dass der Stärke Ihrer Schulterschmerzen am besten entspricht.

Wie stark war der heftigste Schmerz in den vergangenen 14 Tagen (egal bei welcher Tätigkeit)?

keine	wenig	mäßig		stark		sehr stark		unerträglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie stark sind Ihre durchschnittlichen Schulterschmerzen bei Tätigkeiten des alltäglichen Lebens?

keine	wenig	mäßig		stark		sehr stark		unerträglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie stark sind Ihre Schulterschmerzen während der Arbeit / Beruf?

keine	wenig	mäßig		stark		sehr stark		unerträglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie stark sind Ihre Schulterschmerzen während Ihrer Freizeit / beim Sport?

keine	wenig	mäßig		stark		sehr stark		unerträglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie stark sind Ihre Schmerzen während des Schlafes?

keine	wenig	mäßig		stark		sehr stark		unerträglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Empfinden Sie ein Kribbeln in der betroffenen Schulter?

keine	wenig	mäßig		stark		sehr stark		unerträglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Arbeit & alltägliche Aktivitäten

Wie stark sind Sie durch Ihre Schulterprobleme bei Ihrer Arbeit / Beruf / Haupttätigkeit eingeschränkt?

keine	wenig	mäßig		stark		sehr stark		unerträglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Pullover anzuziehen?

keine	wenig	mäßig		stark		sehr stark		nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, eine Hose anzuziehen?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich den Rücken zu waschen?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand von ca. 5 kg (z.B. Einkaufstasche, Aktenkoffer) seitlich zu tragen?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, sich die Haare zu waschen oder zu kämmen?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen Gegenstand auf ein Regal über Ihrem Kopf zu stellen?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, einen schweren Gegenstand wegzuschieben oder eine schwere Türe aufzuschieben?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei der Toilettenhygiene?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Freizeit / Sport

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei leichter Hausarbeit (z.B. Gemüse schneiden, Schreiben, Bügeln, einen Schlüssel im Türschloss umdrehen)?

keine	wenig	mäßig	stark	sehr stark	nicht möglich
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei mittel-schwerer Hausarbeit (z.B. Waschbecken putzen, Töpfe oder Pfannen schrubben, Wäsche von Hand waschen)?

keine                      wenig                      mäßig                      stark                      sehr stark                      nicht möglich

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei schwerer Hausarbeit (z.B. Schneeschippen, Rasenmähen)?

keine                      wenig                      mäßig                      stark                      sehr stark                      nicht möglich

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten einen leichten Ball über Kopf zu werfen?

keine                      wenig                      mäßig                      stark                      sehr stark                      nicht möglich

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei einer leichten Sportart (z.B. Minigolf, Kegeln, Boule, Boccia, Frisbee)?

keine                      wenig                      mäßig                      stark                      sehr stark                      nicht möglich

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten bei einer schweren Sportart (z.B. Schwimmen, Golf, Volleyball, Tennis)?

keine                      wenig                      mäßig                      stark                      sehr stark                      nicht möglich

## Soziales Leben

Haben Sie aufgrund Ihrer Schulter Schwierigkeiten, öffentliche Verkehrsmittel (Bus, U-Bahn) zu benutzen?

keine                      wenig                      mäßig                      stark                      sehr stark                      nicht möglich

Sind Sie durch Ihre Schulter in Ihren sozialen Interaktionen (z.B. Freunde treffen) beeinträchtigt?

keine                      wenig                      mäßig                      stark                      sehr stark                      nicht möglich

Wie häufig machen Sie sich Sorgen / Grübeln über Ihre Schulter?

nie                      selten                      manchmal                      oft                      sehr                      ständig

**Herzlichen Dank für Ihre Hilfe und Bemühungen !!!**