

Abteilung für Sportorthopädie der
Technische Universität München
Klinikum rechts der Isar
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. A. B. Imhoff)

**Vergleich des Outcomes einer stationären Rehabilitation bei
Z.n. Rotatorenmanschetten – Rekonstruktion mit dem
Outcome nach ambulanter Rehabilitation**

Bettina Irmgard Irene Fetzer

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der
Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Medizin (Dr. med.) genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. E. J. Rummeny

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr. A. B. Imhoff
2. Priv.-Doz. Dr. St. G. F. Lorenz

Die Dissertation wurde am 14.10.2014 bei der Technischen Universität
München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 06.04.2016
angenommen.

Inhaltsverzeichnis

<u>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</u>	<u>III</u>
<u>TABELLENVERZEICHNIS</u>	<u>IV</u>
<u>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</u>	<u>V</u>
<u>1 EINLEITUNG</u>	<u>1</u>
1.1 DIE ROTATORENMANSCHETTENLÄSION	1
1.1.1 ANATOMIE UND BIOMECHANIK DER SCHULTER	1
1.1.2 EPIDEMIOLOGIE UND ÄTIOLOGIE DER RM-RUPTUR	4
1.2 THERAPEUTISCHE INTERVENTIONEN	7
1.2.1 ALLGEMEINES	7
1.2.2 OPERATIVES VORGEHEN	9
1.3 REHABILITATION NACH RM-REKONSTRUKTION	12
1.3.1 ZIELE, INHALTE UND FORMEN DER REHABILITATION	12
1.3.2 POSTOPERATIVE NACHBEHANDLUNGSRICHTLINIE DER SPORTORTHOPÄDIE	21
1.3.3 STATIONÄRE REHABILITATION	22
1.3.4 AMBULANTE REHABILITATION	23
<u>2 ZIEL DER STUDIE</u>	<u>24</u>
2.1 FRAGESTELLUNG	24
2.2 LITERATUR	24
2.3 ZIEL DER STUDIE	26
2.4 HYPOTHESENSTELLUNG	27
<u>3 MATERIAL</u>	<u>28</u>
3.1 PATIENTENGUT	28
3.2 GRUPPENKONSTELLATION	29
3.3 RM-REKONSTRUKTION	29
3.3.1 OPERATIONSTECHNIK	29
3.3.2 DAS POSTOPERATIVE PROCEDERE	29
3.3.3 REHABILITATION	29

4	<u>METHODIK</u>	<u>31</u>
4.1	STUDIENDESIGN	31
4.1.1	STUDIENABLAUF UND ZEITPLAN	31
4.1.2	VERWENDETE MESSINSTRUMENTE	32
5	<u>ERGEBNISSE</u>	<u>39</u>
5.1	GRUPPENKONSTELLATION	39
5.2	SCORE-ERGEBNISSE	40
5.3	KLINISCHE ERGEBNISSE	46
6	<u>DISKUSSION</u>	<u>50</u>
7	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	<u>58</u>
8	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	<u>60</u>
9	<u>ANHANG</u>	<u>A1</u>
9.1	CONSTANT-SCORE	A1
9.2	MODIFIZIERTER CONSTANT-SCORE	A2
9.3	ASES-SCORE	A3
9.4	SF 36-FRAGEBOGEN	A3
9.5	THERAPIETAGEBUCH	A7
10	<u>DANKSAGUNG</u>	<u>A8</u>

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: SEITLICHE ANSICHT DER SCHULTER MIT DEN MUSKELN DER ROTATORENMANSCHETTE (HABERMEYER).....	4
ABBILDUNG 2: NMR EINER SUPRASPINATUSSEHNENRUPTUR MIT RETRAKTIONSGRAD II NACH PATTE (ZEICHEN, BOSCH ET AL. 2003).....	6
ABBILDUNG 3: REKONSTRUKTION DES M. SUPRASPINATUS UND M. INFRASPINATUS IN DOPPELREIHENTECHNIK(IMHOFF, BEITZEL ET AL. 2010).....	12
ABBILDUNG 4: SCHULTERABDUKTIONS-ORTHESE (HIER: MEDI®-SAK,.....	21
ABBILDUNG 5: CPM (CONTINUOUS PASSIV MOTION)-SCHIENE(IMHOFF, BEITZEL ET AL. 2010).....	30
ABBILDUNG 6: ZEITPLAN DER STUDIE	31
ABBILDUNG 7: ISOBEX-KRAFTMESSUNG.....	36
ABBILDUNG 8: THERAPIE	37
ABBILDUNG 9: EÜ UND ARBEITSBEGINN.....	37
ABBILDUNG 10: SCHMERZSITUATION	37
ABBILDUNG 11: ERGEBNISSE CONSTANT-SCORE DER STATIONÄREN REHA-PATIENTEN	41
ABBILDUNG 12: ERGEBNISSE CONSTANT-SCORE DER AMBULANTEN REHA-PATIENTEN	41
ABBILDUNG 13: ERGEBNISSE ASES-SCORE DER STATIONÄREN REHA-PATIENTEN.....	43
ABBILDUNG 14: ERGEBNISSE ASES-SCORE DER AMBULANTEN REHA-PATIENTEN.....	43
ABBILDUNG 15: ERGEBNISSE SF 36 DER STATIONÄREN REHA-PATIENTEN	45
ABBILDUNG 16: ERGEBNISSE SF 36 DER AMBULANTEN REHA-PATIENTEN	45

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: KLASSIFIZIERUNG RM-LÄSIONEN	6
TABELLE 2: EINTEILUNG DER PARTIALLÄSIONEN	7
TABELLE 3: KONSERVATIVE THERAPIEPHASEN	8
TABELLE 4: REHABILITATIONSMABNAHMEN	15
TABELLE 5: METHODEN DER PHYSIOTHERAPIE	16
TABELLE 6: INDIKATIONEN UND KONTRAINDIKATIONEN DER ELEKTROTHERAPIE	20
TABELLE 7: METHODEN DER ERGOTHERAPIE	20
TABELLE 8: POSTOPERATIVES NACHBEHANDLUNGSSCHEMA BEI REKONSTRUKTION DER ANTERO-SUPERIOREN RM-LÄSION	22
TABELLE 9: EINSCHLUSSKRITERIEN	28
TABELLE 10: AUSSCHLUSSKRITERIEN	28
TABELLE 11: GRUPPENKONSTELLATION	39
TABELLE 12: ERGEBNISSE CONSTANT-SCORE	40
TABELLE 13: ERGEBNISSE ASES-SCORE	42
TABELLE 14: ERGEBNISSE SF 36 (GENERAL MENTAL HEALTH)	44
TABELLE 15: ERGEBNISSE ISOBEX-MESSUNG DER OPERIERTEN SEITE (KG)	46
TABELLE 16: ERGEBNISSE VAS	47
TABELLE 17: ERGEBNISSE THERAPIEDAUER (MIN)	48
TABELLE 18: ERGEBNISSE DAUER EIGENÜBUNGEN (MIN)	48
TABELLE 19: ARBEITSFÄHIGKEIT	49

Abkürzungsverzeichnis

Abd.	Abduktion
ACG	Akromioclavicular-Gelenk, Articulatio acromioclavicularis
Add.	Adduktion
ADL	activities of daily living, Aktivitäten des täglichen Lebens
aktiv-ass	aktiv-assistiv
ARO	Außenrotation
ca	circa
CHL	coracohumerales Ligament
cm	Zentimeter
CPM	continuous passive motion, Motorschiene
CT	Computertomographie
EÜ	Eigenübungen
Ext.	Extension
Flex.	Flexion
FU	Follow up, Nachuntersuchung
Hg	Quecksilber
IGHL	inferiores glenohumerales Ligament
IRO	Innenrotation
ISP	M. infraspinatus
kg	Kilogramm
KG	Krankengymnastik, Physiotherapie
LBS	lange Bizepssehne des M. biceps brachii
M.	Musculus
MGHL	mittleres glenohumerales Ligament
min	Minute
mm	Millimeter
Mm	Musculi, pl. von Musculus
MRT	Magnetresonanztomographie, Kernspin
MTT	Medizinische Trainingstherapie
MW	Mittelwert
N.	Nervus
NSAR	nicht-steroidale Antirheumatika

OP	Operation
Reha	Rehabilitation
RM	Rotatorenmanschette
ROM	range of motion, Bewegungsausmaß nach Neutral-Null
SAD	subakromiale Dekompression
SAK	Schulterabduktionskissen
SCG	Sternoclavicular-Gelenk, Articulatio sternoclavicularis
SD	standard deviation, Standardabweichung
SF36	short form 36
SGB	Sozialgesetzbuch
SGHL	superiores glenohumerales Ligament
SSC	M. subscapularis
SSP	M. supraspinatus
TEP	Totalendoprothese
Th.	Therapeut
TU	Technische Universität
VAS	visuelle Analogskala
z.B.	zum Beispiel
Z.n.	Zustand nach

1 Einleitung

Die Rehabilitation nach Rotatorenmanschetten-Rekonstruktionen (RM-Rekonstruktionen) ist ein wichtiger Einflussfaktor für das postoperative Ergebnis. (Hauser-Bischof 2003; Imhoff, Beitzel et al. 2010) Aus Sicht des Patienten wird das Ergebnis der Operation oft mit dem postoperativen Therapieverlauf gleichgesetzt. Allerdings beeinflussen viele Faktoren das Ergebnis (Outcome). Ziel ist eine bestmögliche Wiedereingliederung an die Anforderungen in Alltag, Beruf und Sport. Um dies zu erreichen, muss auf ein breites Spektrum an Therapieinhalten zurückgegriffen werden. Das Outcome hängt jedoch auch von äußeren Faktoren (z. B. Alter, Compliance des Patienten, Heilungspotential) ab. (Hauser-Bischof 2003) Diese Studie beschäftigt sich mit den verschiedenen postoperativen Rehabilitationsmöglichkeiten und ihrem Einfluss auf das Outcome.

1.1 Die Rotatorenmanschettenläsion

1.1.1 Anatomie und Biomechanik der Schulter

Das Schultergelenk ist als Kugelgelenk das beweglichste Gelenk des menschlichen Körpers. Funktionell wird der Schultergürtel aus Schultergelenk (Articulatio capitis humeri), Schulterreckgelenk (Articulatio acromioclavicularis; ACG), medialem Schlüsselbeingelenk (Articulatio sternoclavicularis; SCG) und einer Verschiebeschicht zwischen Scapula und hinterer Thoraxwand gebildet. Voraussetzung für eine funktionelle Schulterbeweglichkeit ist eine koordinierte, dreidimensionale Bewegung zwischen Humerus, Scapula und Clavicula. Die drei knöchernen Komponenten mit der umgebenden Muskulatur bilden einen Komplex für Mobilität und Stabilität. (Paternostro-Sluga and Zöch 2004) Vor allem die Rotatorenmanschette (RM) erlaubt eine dreidimensionale Beweglichkeit. (Benninghof 1994; Platzer 1999)

Der Kapselbandapparat – bestehend aus dem kapsuloligamentären Komplex und dem coracohumeralen Ligament (CHL) – dient der passiven Stabilisierung des Schultergelenks. Der kapsuloligamentäre Komplex setzt sich aus superiorem (SGHL), mittlerem (MGHL) und inferiorem (IGHL) Teil zusammen. Das SGHL verläuft parallel zum CHL (zusammen: das Pulley-System). Das MGHL existiert – wenn vorhanden (es fehlt in 8-30%) – in flächiger Verbindung zum IGHL oder verläuft separat zum IGHL. Das IGHL

(in anteriores und posteriores Band unterteilt) dient als wichtigster Stabilisator nach anterior, posterior und inferior bei der Abduktionsbewegung des Schultergelenks.(Hauser-Bischof 2003)

Die Muskeln des Schultergelenkes bilden einen Trichter, in dessen Mittelpunkt die Gelenkpfanne liegt. Von stabilisierender Bedeutung sind die Muskeln der Rotatorenmanschette.(Benninghof 1994) Die synergistisch arbeitende Muskulatur wirkt eine Kompressionskraft auf das glenohumerale Gelenk aus.(Paternostro-Sluga and Zöch 2004) Die RM wird aus M. supraspinatus (SSP), M. infraspinatus (ISP), M. teres minor (TM) und M. subscapularis (SSC) gebildet. Diese Muskeln strahlen dorsokranial und ventral in die Kapsel ein.(Benninghof 1994) Die Rotatorenmanschette kann von ventral nach dorsal in drei Zonen eingeteilt werden: Zone A besteht aus der Sehne des SSC und der LBS, Zone B beinhaltet die SSP-Sehne und Zone C die Sehnen von ISP und TM. Begrenzt wird die Rotatorenmanschette von der Gelenkkapsel, welche die Muskeln vom Gelenkraum abtrennt. Zur Oberfläche hin befindet sich die Bursa subacromialis.(Wiedemann, Biberthaler et al. 2004)

Der M. supraspinatus (SSP) entspringt an Fascia und Fossa supraspinata scapulae und verläuft über die Gelenkkapsel zum Ansatz der proximalen Facette des Tuberculum majus humeri. Die Sehne zieht unter dem Akromion hinweg und strahlt in die Gelenkkapsel ein. Zwischen SSP-Sehne und Akromion findet sich die Bursa subacromialis. Funktionell arbeitet der SSP als Abduktor, Außenrotator bei adduziertem Arm und dient als Kapselspanner. Innerviert wird der SSP durch den N. suprascapularis (C4-C6).(Benninghof 1994; Platzer 1999)

Der M. infraspinatus (ISP) entspringt an Fossa infraspinata, Spina scapulae, Fascia infraspinata und hat seinen Ansatz an der mittleren Facette des Tuberculum majus humeri. Die Sehne greift von dorsal her um den Humeruskopf und strahlt in die Gelenkkapsel ein. Funktionell rotiert der ISP den Arm nach außen und kann je nach Faseranteilen eine Abduktion (bei gehobenem Arm) oder eine Adduktion (bei gesenktem Arm) durchführen. Zusätzlich stabilisiert er den Humeruskopf. Meistens ist eine Bursa subtendinea m. infraspinati im Bereich der Gelenkkapsel zu finden. Innerviert wird der ISP durch den N. suprascapularis (C4-C6).(Benninghof 1994; Platzer 1999)

Der M. teres minor (TM) entspringt an der Margo lateralis scapulae (kranial des M. teres major) und setzt an der unteren Facette des Tuberculum majus humeri an. Häufig finden sich Verwachsungen mit dem ISP. Seine platte Sehne strahlt dorsal in die Gelenkkapsel ein. Funktionell arbeitete der TM als Außenrotator und Adduktor. Er wirkt

stabilisierend auf den Humeruskopf und wird durch den N. axillaris (C5-C6) innerviert.(Benninghof 1994; Platzer 1999)

Der M. subscapularis (SSC) entspringt ventral an der Fossa subscapularis und hat seinen Ansatz am Tuberculum minus humeri sowie am proximalen Anteil der Crista tuberculi minoris. Seine kräftige Sehne verläuft unter dem Coracoid und verschmilzt ventral teilweise mit der Gelenkkapsel.(Benninghof 1994; Platzer 1999) Das CHL (coracohumerales Ligament) dient der Unterstützung des superioren Anteils des SSC. Zusammen bilden sie das Rotatorenintervall.(Hauser-Bischof 2003) Der SSC ist ein kräftiger Innenrotator und ein leichter Adduktor. Ebenfalls unterstützt er die Stabilisation des Humeruskopfes. Die breite Muskelsehne dient dem aktiven Schutz gegen eine ventrale Luxation. Zwei Schleimbeutel finden sich in der Nähe: Bursa subtendinea m. subscapularis und Bursa subcoracoidea. Innerviert wird der SSC durch den N. subscapularis (C5-C7/8).(Benninghof 1994; Platzer 1999)

Die lange Bizepssehne (LBS) zählt aus funktionellen Gründen mit zur Rotatorenmanschette.(Wiedemann, Biberthaler et al. 2004) Mit seinem langen Kopf (Caput longum) entspringt der M. biceps am Tuberculum supraglenoidale scapulae, mit seinem kurzen Kopf (Caput breve) an der Spitze des Processus coracoideus. Als gemeinsamer Ansatz dienen Tuberositas radii, Unterarmfaszie und die Aponeurosis m. bicipitis brachii. Als Besonderheit gilt der Einschluss der langen Bizepssehne (LBS) in die Gelenkhöhle. Funktionell wirken beide Köpfe bei fixiertem Ellenbogengelenk als Innenrotatoren im Schultergelenk und dienen der Anteversion. Der lange Kopf bewirkt eine Abduktion, der kleine Kopf eine Adduktion im Schultergelenk. Beide Muskelanteile zusammen machen im Ellenbogengelenk eine Flexion und eine Supinationsbewegung aus Pronationsstellung. Innerviert wird der M. biceps brachii durch den N. musculocutaneus (C5-C6).(Benninghof 1994; Platzer 1999) Die LBS verläuft im Sulcus intertubercularis. Proximal des Sulcus wird die LBS durch eine Muskelschlinge aus SSP und SSC gestützt. Oft finden sich im Sulcus oder nahe am Ursprung am Tuberculum supraglenoidale Sehnenveränderungen und -verletzungen durch mechanische Überbelastung. Die LBS bewirkt biomechanisch eine Humeruskopfdepression und dient der Stabilisation nach anterior bzw. posterior.(Hauser-Bischof 2003)

Das Rotatorenintervall wird als triangulärer Kapselanteil beschrieben und befindet sich zwischen der Supraspinatus- und Subscapularissehne. Der wichtigste Teil ist das Pulley-System, welches eine Schlinge darstellt und die LBS intraartikulär sichert. Die Schlinge besteht aus vier Strukturen und gliedert sich in ein oberflächliches und ein tiefes Blatt.

Das oberflächliche Blatt besteht aus CHL und SSP. Das tiefe hingegen aus SGHL und SSC. (Werner, Müller et al. 2000; Wiedemann, Biberthaler et al. 2004; Löhr and Uthoff 2007)

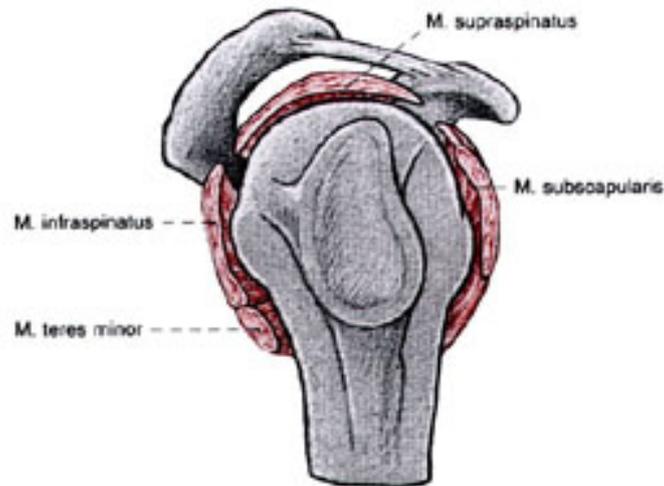


Abbildung 1: Seitliche Ansicht der Schulter mit den Muskeln der Rotatorenmanschette (Habermeyer)

1.1.2 Epidemiologie und Ätiologie der RM-Ruptur

Veränderungen der Rotatorenmanschette wurden bereits von verschiedenen Autoren nach unterschiedlichen Gesichtspunkten eingeteilt und veröffentlicht. Als erster beschrieb Codman 1934 systematisch die Veränderungen der RM-Sehnen. Er unterschied in komplette und inkomplette Rupturen. Neer stellte Anfang der 70er Jahren die Impingement-Pathologie dar. Uthoff zeigte 1988 die intrinsischen Ursachen auf. (Löhr and Uthoff 2007) Für das Erleiden einer RM-Ruptur kommen drei verschiedene Ursachen in Betracht: Neben einer traumatischen Entstehung sind ursächlich auch intrinsische (in der Sehne selbst) und extrinsische (von außen an die Sehne herangetragen) Tendinopathien. Intrinsische (primäre) Tendinopathien beinhalten pathologische Vorgänge der RM-Sehnen. (Habermeyer; Bühren and Trentz 2005; Löhr and Uthoff 2007) Hierzu zählen degenerative Veränderungen der Sehne bedingt durch Allgemeinerkrankungen (Diabetes mellitus, chronische Polyarthritits, etc.) und physiologische Prozesse des Alters (verminderte Zellularität, etc.). Zu den extrinsischen (sekundären) Tendinopathien werden alle von außen an die Sehnen herangetretenen Ursachen wie anatomische und morphologische Veränderungen (Impingement, knöcherne Veränderungen, etc.) ge-

zählt. Hierzu gehören auch die Impingementeinteilung nach Neer, die Akromioneinteilung nach Bigliani, sowie knöcherne Veränderungen und Formvarianten.

Die Einteilung der RM-Rupturen (siehe Tabelle 1) erfolgt nach Lokalisation, Ausmaß, Größe der Totalrupturen (Bateman), Retraktionsgrad (Patte), Atrophiegrad im MRT (Thomazeau) und Grad der fettigen Degeneration im CT (Goutallier). (Zeichen, Bosch et al. 2003; Bühren and Trentz 2005; Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Lüring, Diedrich et al. 2007)

Klassifizierung der RM-Läsionen	
Lokalisation (Patte)	Zone A: M. subscapularis, Rotatorenintervall Zone B: M. supraspinatus Zone C: M. infraspinatus, M. teres minor
Ausmaß	Totalrupturen Partialrupturen (bursaseitig, intratendinös, artikulärseitig)
Größe der Totalrupturen (Bateman)	Grad I: <1 cm Grad II: 1-3 cm Grad III: 3-5 cm Grad IV: >5 cm
Retraktionsgrad (Patte)	Grad I: Sehnenstumpf zwischen Tuberculum majus und Apex des Humeruskopfes Grad II: Sehnenstumpf zwischen Apex und Gleno- idrand Grad III: Sehnenstumpf hinter Glenoidrand
Atrophiegrad im MRT (Thomazeau)	Grad I: normale oder nur geringe Atrophie; Verhält- nis Muskelquerschnitt/Querschnittsfläche Fossa sup- raspinata 1-0,6 Grad II: mittelgradige Atrophie; Verhältnis 0,6-0,4 Grad III: schwere Atrophie, Verhältnis <0,4
Fettige Degeneration im CT (Goutallier)	Grad I: normales Muskelvolumen Grad II: intermuskulärer Fettanteil < Muskelvolumen Grad III: intermusk. Fettanteil = Muskelvolumen Grad IV: intermusk. Fettanteil > Muskelvolumen

<i>Neer</i> 1972 & 1983: Einteilung nach makroskopischem Sehnenbefund	<i>I</i> : Ödem und Einblutung <i>II</i> : Fibrose und Verdickung <i>III</i> : Sehnendefekt
<i>Neer</i> 1990: Einteilung nach Entstehung	<i>A</i> : traumatischer Riss < 35. Lebensjahr <i>B</i> : Intervallriss bei Luxation > 40. Lebensjahr <i>C</i> : Intervallriss mit multidirektionaler Instabilität (< 35. Lebensjahr) <i>D</i> : „Impingement“-Riss > 40. Lebensjahr (degenerativ)

Tabelle 1: Klassifizierung RM-Läsionen



Abbildung 2: NMR einer Supraspinatussehnenruptur mit Retraktionsgrad II nach Patte (Zeichen, Bosch et al. 2003)

Bei Partiaalläsionen der RM liegt eine inkomplette Kontinuitätsunterbrechung der Sehnenfasern vor. Diese inkomplette Kontinuitätsunterbrechung kann akromionseitig, intratendinös oder gelenkseitig lokalisiert sein. (Zeichen, Bosch et al. 2003; Bühren and Trentz 2005) Die Einteilung der Partiaalläsionen nach Ellman und Gartsman sind in Tabelle 2 aufgeführt. (Zeichen, Bosch et al. 2003)

Einteilung der Partialläsionen nach Ellman und Gartsman	
Typ I	Partialrupturen-Tiefe <3 mm oder < ¹ / ₄ der Sehnendicke
Typ II	Tiefe zwischen 3-6 mm oder < ¹ / ₂ der Sehnendicke
Typ III	Tiefe >6 mm oder > ¹ / ₂ der Sehnendicke

Tabelle 2: Einteilung der Partialläsionen

Aus epidemiologischer Sicht beträgt die Inzidenz der RM-Läsionen ca. 30%. Diese Läsionen sind eine der häufigsten muskuloskelettalen Erkrankungen.(Gohlke, Rolf et al. 2007) Die Prävalenz von RM-Läsionen steigt mit zunehmendem Alter.(Braune, Gramlich et al. 2000; Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Löhr and Uthoff 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007) Sonographisch sind bei 11% der 40- bis 49-Jährigen, bei 33% der 50- bis 59-Jährigen, bei 55% der 60- bis 69-Jährigen und bei 70% der 70- bis 79-Jährigen RM-Läsionen zu finden. Durch MRT-Untersuchungen sind bei den <60-Jährigen 2% Total- und 14% Partialrupturen festzustellen; bei den >60-Jährigen sind es bereits 28% Total- und 26% Partialrupturen.(Zeichen, Bosch et al. 2003; Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Löhr and Uthoff 2007)

1.2 Therapeutische Interventionen

1.2.1 Allgemeines

Nach Durchsicht sämtlicher klinischer und radiologischer Diagnostik und Feststellung einer RM-Läsion (siehe 4.1.2) ist abzuwägen, ob ein konservatives oder operatives Therapievorgehen sinnvoll ist. Das Alter des Patienten, Schmerz und Funktionsverlust, Defektgröße und Lokalisation, Qualität des Muskel- und Sehngewebe sowie radiologische Kriterien müssen berücksichtigt werden.(Netter 2001; Zeichen, Bosch et al. 2003; Bühren and Trentz 2005; Bartl and Imhoff 2007; Brucker and Jost 2007; Gohlke, Rolf et al. 2007; Heers and Heers 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007)

Eine konservative Therapie sollte durchgeführt werden, wenn es sich um einen älteren, inaktiven Patienten mit geringem funktionellen Anspruch handelt.(Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Müller 2006/07; Ozbaydar, Chung et al. 2007) So können auch Partialdefekte ohne Funktionsverlust gut konservativ therapiert werden.(Netter 2001; Heers and Heers 2007) Operativ interveniert hingegen wird bei jüngeren sportlichen Patienten,

frischen Läsionen mit starker Schmerzsymptomatik und fehlgeschlagenem konservativen Therapieversuch.(Netter 2001; Bühren and Trentz 2005; Müller 2006/07)

Konservative Therapie

Die konservative Therapie setzt sich aus drei Phasen zusammen (siehe Tabelle 3). Die Kombination der medikamentösen antiphlogistischen und analgetischen Therapie mit den physiotherapeutischen Maßnahmen (zum Scapulasetting und zur Verbesserung des scapulo-thorakalen Rhythmus) hat die Reduktion der Schmerzen und Entzündungsreaktionen, die Verbesserung der Beweglichkeit und die Kräftigung noch vorhandener RM-Muskeln zum Ziel.(Cohen, Romeo et al. 2002; Paternostro-Sluga and Zöch 2004; Bühren and Trentz 2005; Stein and Greitemann 2005; Müller 2006/07; Heers and Heers 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007)

Begleitend erfolgt die physikalische Medizin mit Manueller Therapie, Cyriax, Elektrophysiotherapie und Kälte-/Wärmebehandlungen.(Paternostro-Sluga and Zöch 2004; Stein and Greitemann 2005; Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Heers and Heers 2007) Die physiotherapeutischen Maßnahmen basieren auf der ICF-Klassifikation (International Classification of Functioning, Disability and Health), welche die drei Ebenen der funktionellen Gesundheit vereinigt: die körperliche Ebene, die Aktivitätsebene und die Ebene der Partizipation.(Paternostro-Sluga and Zöch 2004; Stein and Greitemann 2005)

Sollte sich unter intensiver konservativer Therapie die Beschwerdesymptomatik nach einem Zeitraum von zwei bis sechs Monaten (Zeitangabe je nach Literatur) nicht wesentlich verbessert haben, ist ein operatives Vorgehen anzustreben.(Netter 2001; Bühren and Trentz 2005; Heers and Heers 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007)

Konservative Therapiephasen	
Phase I	NSAR (evtl. subakromiale Steroidinjektionen)
Phase II	KG mit spezifischem Muskelaufbautraining zur Zentrierung und Kaudalisierung
Phase III	Stufenweise und spezifische Belastungssteigerung Wiedereingliederung des Patienten

Tabelle 3: konservative Therapiephasen

Operative Therapie

Bereits 1911 wurde von Codman die operative Versorgung von RM-Rupturen beschrieben. Die Weiterentwicklung der arthroskopischen Technik machte es Mitte der 90er Jahre möglich, eine arthroskopisch durchgeführte subakromiale Dekompression in Kombination mit einer „Miniinzision“ für die RM-Rekonstruktion durchzuführen. Ziel der operativen Intervention ist das Erreichen von Schmerzfreiheit und ein bestmögliches Wiederherstellen der Funktion. Das Outcome nach arthroskopischer Rekonstruktion ist inzwischen vergleichbar mit dem nach offen durchgeführten Operationen. (Hoffmann, Schiller et al. 2000; Lüring, Diedrich et al. 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007) Prinzipiell setzt die operative Intervention eine gute Indikationsstellung und exakte Planung voraus. (Buchmann and Imhoff 2007; Gohlke, Rolf et al. 2007; Lüring, Diedrich et al. 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007; Tingart and Grifka 2007) Neben aktuellen Röntgenbildern (a.-p., axial, Outlet-View) ist eine zeitnahe MRT-Diagnostik meist unverzichtbar. Ebenso muss für das bestmögliche postoperative Ergebnis eine präoperativ freie, passive Beweglichkeit der Schulter gegeben sein. Vorteile des arthroskopischen Vorgehens sind das Nicht-Ablösen des M. deltoideus, die Möglichkeit der arthroskopischen Beurteilung und Behandlung von Begleitverletzungen, die geringere Infektionsgefahr, die beschleunigte Rehabilitationszeit, die verminderten postoperativen Schmerzen sowie die bessere Akzeptanz durch den Patienten. Ebenso ist die biomechanische Äquivalenz der minimal-invasiven Nähte auf langfristige Sicht zu nennen. (Hoffmann, Schiller et al. 2000; Buchmann and Imhoff 2007; Imhoff and Bartl 2007; Kettler, Kurtoglu et al. 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007) Als Nachteil der arthroskopisch durchgeführten Rekonstruktion werden die ggf. etwas längere Operationszeit, Probleme der Verankerung der Fadenanker bei schlechter Knochenqualität und das technisch anspruchsvollere Verfahren im Vergleich zur offenen oder „mini-open“ Technik genannt. (Hoffmann, Schiller et al. 2000; Ozbaydar, Chung et al. 2007)

Perioperativ wird ein Skalenusschmerzkatheter gelegt, um die postoperative Schmerztherapie mit einer zeitnah beginnenden Physiotherapie durchführen zu können. (Stein and Greitemann 2005; Buchmann and Imhoff 2007)

1.2.2 Operatives Vorgehen

Die arthroskopische RM-Rekonstruktion wird in Beach-Chair-Lagerung durchgeführt. (Hoffmann, Schiller et al. 2000; Bühren and Trentz 2005; Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Bartl and Imhoff 2007; Buchmann and Imhoff 2007; Lüring, Diedrich et al.

2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007) In Narkose können ebenfalls die Stabilität und das Bewegungsausmaß (ROM) beurteilt werden.(Bartl and Imhoff 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007) Nach hausüblichem Desinfizieren und sterilem Abdecken wird der Arm in einem Armhalter (z.B. Spider, Telnet) fixiert. Die anatomischen, knöchernen Landmarken und geplanten Portale werden eingezeichnet: Akromion, Clavicula, Spina scapulae, Processus coracoideus, AC-Gelenk. Das posteriore Standardportal wird im Bereich des „Softspots“ angelegt (ca. 2-3 cm kaudal und 1-2 cm medial der dorso-lateralen Akromionecke). Die 30°-Winkeloptik mit Xenon-/Halogenlichtquelle (Durchmesser 4 mm) wird eingebracht.(Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Bartl and Imhoff 2007; Buchmann and Imhoff 2007)

In einem diagnostischen Rundgang werden Befunde erhoben und die anatomischen Strukturen werden beurteilt.(Bühren and Trentz 2005; Buchmann and Imhoff 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007) Über ein antero-superiores Portal (zwischen Processus coracoideus und AC-Gelenk) kann der Bizepssehnenanker beurteilt werden. Unter Wasserfluss (50 mm Hg) wird die Rotatorenmanschette inspiziert.(Bartl and Imhoff 2007; Buchmann and Imhoff 2007) Ist der subakromiale Raum mit Wasser gefüllt, liegt eine komplette Ruptur der RM vor (positive Wasserprobe). Von subakromial können das Lig. coracoacromiale mit anteriorem Akromioneck, die Bursa subacromialis/subdeltoidea, die RM von kranial und das AC-Gelenk begutachtet werden.(Imhoff, Baumgartner et al. 2006)

Die Bursektomie erfolgt über ein laterales Portal (ca. 4 cm lateral der Akromionkante) mit der Elektrokoagulationssonde (z.B. OPES, Arthrex, etc.) und dem Weichteil-Shaver, um eine bessere Darstellung der Akromionunterfläche und der RM zu erhalten.(Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Buchmann and Imhoff 2007)

Ggf. wird eine subakromiale Dekompression sowie bei Bedarf eine arthroskopische AC-Gelenk-Resektion durchgeführt.(Bühren and Trentz 2005; Bartl and Imhoff 2007; Buchmann and Imhoff 2007; Gohlke, Rolf et al. 2007)

Nach intraoperativem Befund wird die Indikation zur Versorgung der RM-Läsion gestellt. Die Bizepssehne wird z.B. bei Partiailläsionen und ausgeprägter Synovialitis vorgelegt und abgesetzt.(Bartl and Imhoff 2007; Buchmann and Imhoff 2007) Die Tenodesse (Anschlingen der Sehne in Bunell-Technik) kann durch ein Fadenpaar des anterioren Ankers im Laufe der Rekonstruktion oder mittels Weichteiltenodese mit Fadentransfixation im Bereich des Rotatorenintervalls erfolgen.(Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Buchmann and Imhoff 2007) Zur knöchernen Fixierung am Sulcus-Eingang wird das

Aufnahmeloch angebohrt und das Sehnenende mit einer Interferenzschraube verblockt. (Bartl and Imhoff 2007)

Die Versorgung der RM-Partialrupturen ist bei Sehnendefekten über 50% der Sehnenstärke indiziert. (Buchmann and Imhoff 2007) Bei geringergradigen Läsionen ist über eine Rekonstruktion unter Berücksichtigung der Lokalisation sowie des Aktivitätsgrades und Alters des Patienten nachzudenken. Die Rekonstruktion erfolgt mittels Anker-Refixation. Vor der Refixation wird der Footprint angefrischt. Ein Titananker wird bei Rupturen um die 50% transtendinös im angefrischten Bereich gesetzt. Die Fäden werden nach bursaseitig ausgeführt und verknotet.

Komplettrupturen müssen zuerst besser dargestellt werden. Mit einem Shaver werden die ausgefranzten Ränder geglättet und vorliegende Verwachsungen getrennt. Mit einer Gewebefasszange wird ein Repositionsversuch unternommen. Dabei werden das Ausmaß der Retraktion und eventueller noch bestehender Verwachsungen inspiziert. Bei Bedarf wird ein Zugfaden (PDS-Faden) vorgelegt. Weitere Adhäsioolyse, Mobilisations- und Repositionsversuche erfolgen. Mit dem Shaver wird der freiliegende Footprint vom restlichen Gewebe befreit. Der Knochen wird mit dem Akromionizer angefrischt. Der Titanschraubenanker (2fache Armierung mit einem nichtresorbierbaren verstärkten Faden; z.B. Orthocord, Mitek oder Fiber Wire, Arthrex) wird mit der Knochenfräse im 45°-Winkel zur Humerusschaftachse in vorbereiteter Nut am Tuberculum majus bzw. minus eingebracht. Ein Faden wird in Single-Row-Technik als Matratzennaht, ein anderer als umfassende Einzelnaht in modifizierter Mason-Allen-Technik verwendet. Verknotet wird von subakromial. Ein Rutschknoten, mindestens drei Halbschläge und die Verblockung des Knotens dienen der Fixierung. Je nach Rissform kann die anatomische Refixation meistens spannungsfrei erfolgen.

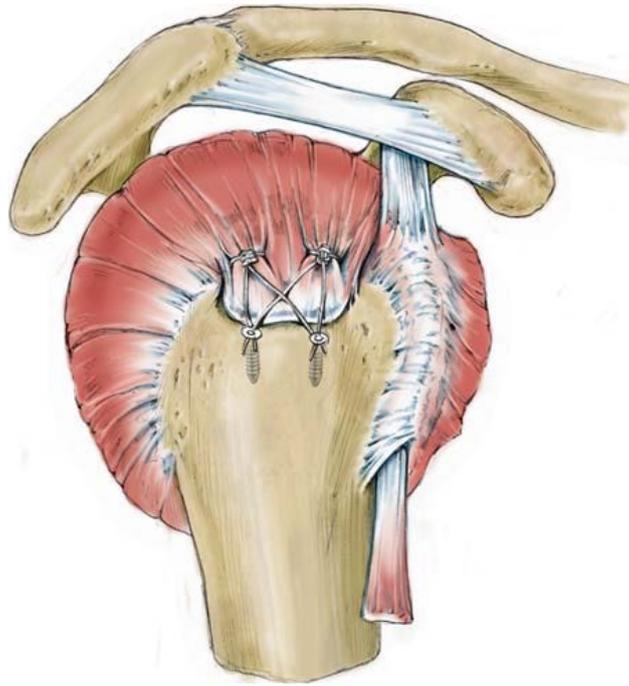


Abbildung 3: Rekonstruktion des M. supraspinatus und M. infraspinatus in Doppelreihentechnik (Imhoff, Beitzel et al. 2010)

1.3 Rehabilitation nach RM-Rekonstruktion

1.3.1 Ziele, Inhalte und Formen der Rehabilitation

Entwicklung der physikalischen Therapie und Rehabilitation

Ansätze der Physiotherapie und Rehabilitation sind geschichtlich bereits vor Christi Geburt zu finden. Die ersten physiotherapeutischen Behandlungen innerhalb der Rehabilitation sind in Korinth (Asklepieion) im 5. Jahrhundert vor Christi Geburt anzutreffen. Die Behandlungen wurden durch Begleittherapien mit einem ganzheitlichen Kern für Körper, Geist und Seele unterstützt. Gymnastische Übungen und Balneotherapie waren die Schwerpunkte bei den Römern. Die Germanen sahen bis zur Christianisierung eine Versorgung der Behinderten als familiäre Pflicht an. (Stein and Greitemann 2005)

1844 definierte der badische Hofrat und Staatsrechtler Franz Josef Ritter von Buss den Begriff „Rehabilitation“ in seinem Buch „System der gesamten Armenpflege“ wie folgt:

„Vielmehr soll der heilbare Kranke vollkommen rehabilitiert werden, er soll sich zu der Stellung wieder erheben, von welcher er herabgestiegen war, er soll das Gefühl seiner

persönlichen Würde wiedergewinnen und mit ihm ein neues Leben.“ (Stein and Greitemann 2005)

Die erste Rehabilitationsstätte war zuvor schon 1816 von König Ludwig I. in Würzburg geschaffen worden.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts folgten Anstalten in weiteren Städten, um behinderten Menschen zu versorgen und/oder zu beschäftigen.(Heipertz 2001; Stein and Greitemann 2005) Die zusätzliche Möglichkeit einer beruflichen Ausbildung lässt sich auf den dänischen Pfarrer Hans Knudsen (1872) zurückverfolgen. Vor allem durch den I. Weltkrieg nahm die Anzahl der körperbehinderten bzw. kriegsgeschädigten Menschen enorm zu. Rückblickend entstand damals die Basis der heutigen Rehabilitationszentren.(Stein and Greitemann 2005)

Die erste deutsche Lehranstalt für Krankengymnastik wurde 1900 durch Lubinus in Kiel gegründet. Weitere Gründungen an orthopädischen Universitätskliniken folgten. Schnell entwickelte sich die physikalische Medizin und Rehabilitation als einen eigenen Bereich, zuerst mit Schwerpunkt innerhalb der Orthopädie.(Heipertz 2001) Die physikalische Therapie basiert auf Erfahrungswerten, die mit der Naturmedizin gesammelt wurden. Die ursprünglichen Bereiche wie Hydrotherapie, Bewegungstherapie, Phytotherapie und Massagen sind noch heute Inhalte der physikalischen Therapie und Rehabilitation.(Heipertz 2001)

Durch ihren Schwerpunkt in der Orthopädie entstanden die postoperativen Nachbehandlungen. Durch die gezielte, frühfunktionelle und aktive Nachbehandlung wurden Komplikationen und kürzere Liegedauern in Krankenhäusern erreicht.(Heipertz 2001) Inzwischen ist die physikalische Therapie in allen medizinischen Fachbereichen vertreten. Eigene Rehabilitationskliniken mit orthopädisch-chirurgischem, neurologischem oder geriatrischem Schwerpunkt sind entstanden.

Die Ziele und Inhalte der heutigen Rehabilitation

Wesentliche Grundlage des modernen Systems der medizinischen Rehabilitationseinrichtungen in Deutschland ist ein flächendeckendes Netzwerk. Mit einem an gesundheitlichen Problemen orientierenden Behandlungskonzept werden Therapien durchgeführt. So werden somatische, funktionale, psychosoziale und sozialmedizinische Behandlungen, Unterstützungen bei der beruflichen Wiedereingliederung und vor dem Hintergrund des gesetzlich in § 3 Sozialgesetzbuch (SGB) XI (Rehabilitation und Teil-

habe behinderter Menschen) fixierten Grundsatzes „Prävention vor Rehabilitation“ Präventionsangebote dargeboten.(Bürger, Dietsche et al. 2002)

Rehabilitationsmaßnahmen sind gesetzlich verankert. Die Grundstrukturen der „Leistungen zur medizinischen Rehabilitation“ sind in § 40 SGB V (Gesetzliche Krankenversicherung) festgehalten. Ebenfalls beziehen § 9 und § 15 des SGB VI (Gesetzliche Rentenversicherung) die „Aufgaben der Leistungen zur Teilhabe“ mit ein: auch die Rentenversicherung erbringt ebenso Leistungen zur medizinischen Rehabilitation. Weitere Träger der Leistungen zur Teilhabe sind in § 6 des SGB IX (Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen) aufgeführt(Stein and Greitemann 2005), wobei gerade dieses Gesetz den medizinisch geprägten Rehabilitationsbegriff um einen hier nicht weiter interessierenden Begriff der Teilhabe behinderter Menschen am Leben in der Gesellschaft erweitert.

Die heutigen Rehabilitationsmaßnahmen eröffnen ein differenziertes Spektrum an Maßnahmen: (siehe Tabelle 4).(Bühren and Trentz 2005)

Rehabilitationsmaßnahmen	
Ambulante Nachbehandlung	- Verordnung durch den niedergelassenen Fach- oder Hausarzt - begrenzte Intensität, in der Regel max. 3x20 Minuten pro Woche möglich
Ambulante Rehabilitationsmaßnahme	- bei bestimmten Indikationen mit fachärztlicher Begründung - 5x mehrere Stunden pro Woche möglich
Erweiterte angewandte Physiotherapie (EAP)	- BG-Heilverfahren - 5x mehrere Stunden pro Woche - 14-tägliche Funktionskontrollen durch den D-Arzt
Anschlussheilbehandlungsmaßnahme (AHB)	- Stationäres Verfahren - Kostenträger ist der Rentenversicherer
Berufsgenossenschaftliche Stationäre Weiterbehandlung (BGSW)	- BG-Heilverfahren in speziellen anerkannten Häusern

Geriatrisch	<ul style="list-style-type: none"> - Frührehabilitation - stationäre Weiterbehandlung
-------------	---

Tabelle 4: Rehabilitationsmaßnahmen

Die Rehabilitationsmaßnahmen in der Orthopädie setzen sich aus den einzelnen Therapien der physikalischen Medizin zusammen. Dabei hat die Physiotherapie (ehemals Krankengymnastik) mit aktiven und passiven Maßnahmen eine bedeutende Stellung. (siehe Tabelle 5)(Stein and Greitemann 2005)

Methoden der Physiotherapie	
Passive Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - Lagerung - Mobilisation - Extension und Traktion - Klassische Massage
Aktive Bewegungstherapie	<ul style="list-style-type: none"> - isometrische Spannungsübungen - aktive, achsengerechte und komplexe Bewegungsübungen - rhythmisch-dynamische Übungen - geführte/gestützte Bewegungen - Bewegungen gegen Widerstand - Bewegungsübungen im Wasser - Gangschulung
Krankengymnastik auf neurophysiologischer Grundlage	<ul style="list-style-type: none"> - Bahnung und Reaktivierung von Bewegungsmustern - Reflektorische Steuerung der Motorik über Propriozeption und Exterozeption - Aktivierung frühkindlicher Bewegungsmuster - Hemmung unter Nutzung spinaler Reflexe - Hemmung unter Nutzung des Eigenreflexapparates - Bewegungsförderung durch sukzessive Induktion - Beeinflussung sensorischer und mechanischer Eigenschaften der Gelenkkapsel - sensomotorische Schulung
Physiotherapie mit Geräten	<ul style="list-style-type: none"> - Übungsbehandlungen mit krankengymnastischen Hilfsmitteln - Schlingentischbehandlung

Atemtherapie	<ul style="list-style-type: none"> - Lagerung - Packe- oder Reizgriffe - Vibrationen, Klopfungen, Thoraxkompression, vertikale Erschütterungen - Ein- und Ausatemtechniken - atmungserleichternde Körperstellungen - Hustentechniken - Oberkörpergymnastik - Hilfsmiteinsatz (z.B. Flutter, PEP-Maske, Giebel-Rohr)
Entspannungstherapie	<ul style="list-style-type: none"> - postisometrische Entspannung - Entspannung über Atemtechniken - bewusste willkürliche Entspannung - Entspannung über taktile Reize

Tabelle 5: Methoden der Physiotherapie

Das Verordnen von Physiotherapie ist eine ärztliche Leistung mit Überprüfung auf Sinnhaftigkeit und Dosierung. Orthopädische Indikationen bestehen bei Gelenkfunktionsstörungen, muskulären Dysbalancen und Koordinationsstörungen. Kontraindikationen für aktive Physiotherapie sind akute entzündliche Prozesse, schwere dekompensierte Herzerkrankungen und respiratorische Insuffizienzen, instabile Angina pectoris, maligne Hypertonie, belastungsabhängige hochgradige Herzrhythmusstörungen, maligne Tumorerkrankungen im Finalstadium und Myositis ossificans (regional). (Stein and Greitemann 2005)

Die Physikalische Therapie beinhaltet mehrere Einzelbereiche (z.B. Hydro- und Balneotherapie) mit der Nutzung der therapeutischen Wirkung des Wassers. Die Balneotherapie setzt natürliche Heilwässer aller Art ein. Das weite Spektrum der unterschiedlichen Wasserheilverfahren umfasst hingegen die Hydrotherapie. Die therapeutische Wirkweise basiert auf thermischen, mechanischen, elektrischen und chemischen Reizen. Eingesetzt werden z.B. wassergebundene Bewegungstherapie, medizinische Bäder und Wasserapplikationen, hydroelektrische Bädertherapie und die Hydrotherapie nach Kneipp. (Stein and Greitemann 2005)

Massage und Thermo-therapie finden sich in fast allen Behandlungen. Durch die örtliche Wirkung auf Muskulatur, Blut- und Lymphgefäße im Sinne einer Hyperämie resultiert eine lokale Verbesserung der Trophik und der Blutzirkulation. Dies führt zu einer allgemeinen Kreislaufwirkung (bei vermehrtem venösen Rückstrom und Beschleunigung der arteriellen Zirkulation). Durch die lokale Beeinflussung des Muskels wird eine Veränderung der Trophik und des Tonus erreicht, welche schmerzlindernd wirken. Die Massage beinhaltet neben der klassischen Massage Sonderformen wie Bindegewebs-, Periostbehandlung, Segment-, Manipulativ- nach Terrier, Reflexzonen-therapie am Fuß, Unterwasserdruckstrahlmassage und die manuelle Lymphdrainage.

Die Thermo-therapie nutzt die therapeutische Wirkung von Wärme (Wärmezufuhr und -entzug).

Die Kältewirkung (Eisgranulat, Eiswasser, Kältepackungen und Kältesprays) bewirkt eine antiphlogistische Wirkung und detonisiert den Muskeltonus. Posttraumatisch dient die Kältebehandlung der Verhinderung der Ödembildung. Die Kryotherapie (lokaler Wärmeentzug) erreicht eine analgetische Wirkung. Unterschieden werden müssen Kurzzeitanwendungen (≤ 5 min) mit reflektorischen Wirkungen und Langzeitanwendungen (> 20 min) mit Tiefenwirkung.

Der Wärmetransport wird durch Leitung (Konduktion, z.B. Packungen), Strömung (Konvektion, z.B. Wasserbad) oder Strahlung (Radiation, z.B. Infrarotstrahler) hervorgerufen. Wärme erreicht neben dem systemischen Effekt z.B. auf das Herz-Kreislaufsystem eine lokale Temperaturerhöhung mit thermischer Stimulierung der Haut (Stoffwechselsteigerung). Die Detonisierung führt zur Analgesie und hat eine antiphlogistische Wirkung.

Die Medizinische Trainings- (MTT nach Gustavsen) und Sporttherapie bieten unter Berücksichtigung trainingsphysiologischer, pädagogisch-psychologischer und gruppendynamischer Aspekten gute Rehabilitationsmöglichkeiten mit dem Ziel einer aktiven Wiederherstellung der komplexen Haltungs- und Bewegungsfunktionen des Körpers. Im Sinne der allgemeinen Trainingslehre soll die Verbesserung der Kondition und der körperlichen Fähigkeiten erzielt werden. Trainiert werden Kraftfähigkeit, Schnelligkeit, allgemeine aerobe Ausdauer, lokale aerobe Ausdauer und Beweglichkeit. Die Indikationen innerhalb der Rehabilitation sind vielfältig basierend auf einem funktionellen Trai-

ning mit Schmerzlinderung und einem Erlernen physiologischer Bewegungsmuster durch den Abbau der Bewegungsangst.(Stein and Greitemann 2005)

Die klassische Elektrotherapie wird in drei Frequenzbereiche untergliedert: Nieder- (NF, 0-1000 Hz, Mittel- (MF, 1000 Hz-300 KHz) und Hochfrequenz (HF, >300 KHz). Der Niederfrequenzbereich mit der Gleichstrom- und Impulsstromtherapie (z.B. TENS-Geräte) hat u.a. eine vasomotorische Wirkung und auch eine analgetische Wirkung, weshalb dieser gerne in den ersten Phasen der Rehabilitation genutzt wird.

Die Elektrotherapie im Mittelfrequenzbereich basiert auf dem „Gildemeister-Effekt“. Hohe Frequenzen mit kurzer Impulsdauer können aufgrund der Refraktärzeit nicht zur Erregung führen. Die Summationswirkung löst eine reaktive Depolarisation aus. Die Hauptwirkung ist die Muskelkontraktion. Diese kann durch das Interferenzstromverfahren nach Nemeč (Überlagerung von zwei mittelfrequenten Wechselströmen mit geringem Frequenzunterschied), die amplitudenmodulierten MF-Ströme und die mittelfrequenten Wechselstromtherapie (Wymoton-Verfahren) erreicht werden. Mittelfrequente Wechselströme wirken muskelkräftigend, muskeldetonisierend oder analgetisch.

Die Elektrotherapie im Hochfrequenzbereich nutzt die Umwandlung der eingeleiteten Energie im Gewebe durch Absorption in Wärme. Dieses Thermosterapieverfahren (Diathermie) bewirkt eine Vasodilation und Hyperämie. Somit ist eine analgetische, sedative, muskeldetonisierende, antiphlogistische und stoffwechselsteigernde Wirkung zu erwarten.

Indikationen und Kontraindikationen der Elektrotherapie sind in Tabelle 6 beschrieben.

	Indikationen	Kontraindikationen
Elektrotherapie im Niederfrequenzbereich (Bsp. Gleichstromtherapie)	<ul style="list-style-type: none"> - Arthralgien (degenerative Gelenkerkrankungen) - Neuralgien (Trigeminus-, Intercostalneuralgie) - Angiopathien (funktionelle Durchblutungsstörungen, PAVK Stadium I/Ia) - Z.n. Diskotomie mit Restsymptomen - Polyneuropathien (Zellenbänder) - vertebrale Schmerzsymptome (Stanger-Bad) - dystrophe Weichteilreaktionen (Fibromyalgie, M. Sudeck) - Insertionstendinosen (Iontophorese) - venöse und neurotrophische Ulzera - Anregung der Osteogenese 	<ul style="list-style-type: none"> - Metallimplantate und Herzschrittmacher im Behandlungsgebiet - Läsionen und Infektionen der Haut - Sensibilitätsstörungen - akute Entzündungen - Thrombosen und Emboliegefahr - Blutungsgefahr - kardiale Dekompensation, pulmonale Hypertonie (Stanger-Bad)
Elektrotherapie im Mittelfrequenzbereich	<ul style="list-style-type: none"> - Muskelatrophien (Inaktivitätsatrophie) - Paresen mit unvollständig denervierten oder reinnervierten Muskeln - reflektorische Muskelverspannungen (Arthrose) - vertebrale Schmerzsyndrome (Analgesie und Muskeldetonisierung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Herzschrittmacher (außer Behandlungen am Bein) - direkte Durchströmung der Herzregion - frische Thrombosen, Infektionen und Hautläsionen im Behandlungsgebiet

	- Insertionstendopathien (Schulter, Ellbogen)	
Elektrotherapie im Hochfrequenzbereich	<ul style="list-style-type: none"> - Arthrosen - Periarthropathien (Schulter) - Insertionstendinosen (Ellbogen/Knie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Metallimplantate - Herzschrittmacher - akute Entzündungen - Thrombosen - Tumoren - Blutungsneigung, Blutungsgefahr, Ödeme - arterielle Verschlusskrankheit - Sensibilitätsstörungen im Behandlungsfeld - Gravidität

Tabelle 6: Indikationen und Kontraindikationen der Elektrotherapie

Die Ultraschalltherapie mit ihren vielfältigen Indikationen, wie Insertionstendinosen, Gelenkkontrakturen oder auch posttraumatischen Zuständen mit Weichteilbeteiligung kommt mit ihrer resorptionsfördernden analgetischen Wirkung begleitend zum Einsatz. (Stein and Greitemann 2005)

Bei motorischen Funktionseinschränkungen wird die Ergotherapie – ehemals Beschäftigungs- und Arbeitstherapie – genutzt. Die Ziele der in Tabelle 7 aufgeführten Methoden sind u.a. die Verbesserung von physiologischen Bewegungsmustern und das Training im Gebrauch von Hilfsmitteln. (Stein and Greitemann 2005)

Methoden der Ergotherapie	motorisch-funktionelle Verfahren
	neurophysiologische Therapiestrategien
	psychosoziale Therapien
	Arbeitstherapien
	adaptive Therapiemethoden

Tabelle 7: Methoden der Ergotherapie

Nach RM-Rekonstruktion hat die Durchführung einer gezielten, auf das postoperative Nachbehandlungsschema abgestimmten Rehabilitation eine bedeutende Rolle. Die Schulter ist eines der komplexesten Gelenke innerhalb der orthopädischen Rehabilitation. Das große Bewegungsausmaß, die Komplexität der einzelnen Gelenke des Schultergürtels und das umfassende Zusammenspiel verschiedener Muskeln müssen rehabilitiert werden. (Fleega 1999)

1.3.2 postoperative Nachbehandlungsrichtlinie der Sportorthopädie

Das standardisierte Nachbehandlungsschema der Klinik für Sportorthopädie der TU München richtet sich nach der Art der durchgeführten operativen Rekonstruktion. Patienten mit Rekonstruktion der antero-superioren RM-Läsion (SSC und SSP, ggf. mit LBS-Tenodese) erhalten für vier – sechs Wochen eine Schulterabduktions-Orthese (z.B. MEDI®-SAK) in 30°-Abduktion, um Reflexbewegungen zu vermeiden und eine Ruhigstellung zur optimalen Einheilung gewährleisten zu können.



Abbildung 4: Schulterabduktions-Orthese (hier: MEDI®-SAK, Bildarchiv Abteilung für Sportorthopädie der TU München)

Direkt ab dem ersten postoperativen Tag erfolgen passive Mobilisationen durch den Physiotherapeuten. Der präoperativ gelegte Skalenuskatheter wird zur Schmerztherapie für ca. drei Tage belassen. Die weiteren erlaubten Bewegungsausmaße und Belastungen sind in Tabelle 8 beschrieben. (Imhoff, Beitzel et al. 2010) Natürlich erfolgt eine individuelle Anpassung an die intraoperativ sichtbare Sehnenqualität und das Rekonstruktionsergebnis. Die sportliche Vollbelastung ist frühestens nach sechs Monaten postopera-

tiv empfohlen.(Hoffmann, Schiller et al. 2000; Bühren and Trentz 2005; Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Buchmann and Imhoff 2007; Lüring, Diedrich et al. 2007; Ozbaydar, Chung et al. 2007)

Phase	Bewegungsausmaße und erlaubte Belastungen	
I	1.-3. postoperative Woche	<ul style="list-style-type: none"> - passive Abd/Add: 90°/30°/0° - passive Flex/Ext: 90°/30°/0° - passive IRO/ARO: frei /0°/0° - aktiv-ass. ARO: bis 0°
II	4.-6. postoperative Woche	<ul style="list-style-type: none"> - passive Abd/Add: frei /30°/0° - aktiv-ass. Abd/Add: 90°/30°/0° - passive Flex/Ext: frei/30°/0° - aktiv-ass. Flex/Ext: 90°/30°/0° - passive IRO/ARO: frei/0°/0° - aktiv-ass. ARO: bis 0°
III	ab 7. postoperativer Woche	freie aktiv-ass. Beweglichkeit
	ab 9. postoperativer Woche	freie aktive Beweglichkeit
	ab ca. 12. postoperativer Woche	Joggen erlaubt
IV	ca. 4 Monate postoperativ	Radfahren, Schwimmen (kein Armzug über Kopf, z.B. keine Kraul- und Delphintechnik)
	ca. 6 Monate postoperativ	Sportartspezifisches Training nach ärztlicher Rücksprache (z.B. Golf)
	ca. 9 Monate postoperativ	Kontakt- und Risikosportarten (z.B. Tennis)

Tabelle 8: postoperatives Nachbehandlungsschema bei Rekonstruktion der antero-superioren RM-Läsion

1.3.3 Stationäre Rehabilitation

Die stationäre Rehabilitation basiert auf der Anschlussheilbehandlungsmaßnahme (siehe Tabelle 4, Kapitel 1.3.1). AHB-Maßnahmen sind ein stationäres Verfahren, Kostenträger sind bei noch im Erwerbsleben stehenden Personen der Rentenversicherer ansonsten die Krankenkasse.(Bühren and Trentz 2005; Stein and Greitemann 2005) Voraussetzung dafür ist der zeitnahe Rehabilitationsbeginn und die „Rehabilitationsfähigkeit“,

d.h. die postoperative Behandlungsphase und die Wundheilung müssen abgeschlossen sein.(Stein and Greitemann 2005)

1.3.4 Ambulante Rehabilitation

Die ambulante Rehabilitation (siehe Tabelle 4, Kapitel 1.3.1) beinhaltet – als ambulante Rehabilitationsmaßnahme – fünf-mal pro Woche für jeweils mehrere Stunden Therapie nach fachärztlicher Begründung. Im Gegensatz dazu kann die ambulante Nachbehandlung - verordnet durch Fach- oder Hausarzt – nur maximal drei-mal pro Woche für 20 Minuten erfolgen.(Bühren and Trentz 2005)

2 Ziel der Studie

2.1 Fragestellung

Aufgrund der spärlichen Literatur zum Thema der Rehabilitation nach RM-Operationen und einer bisher fehlenden Studie zum Vergleich der beiden Rehabilitationsvarianten bei Z.n. Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion entstand der Grundgedanke zu dieser Studie. Gerade im klinischen Alltag stellt sich oft die Frage nach der besseren Rehabilitationsvariante. Die Studie basiert daher auf der Fragestellung, ob es einen signifikanten Unterschied des Outcomes einer stationären Rehabilitation verglichen mit dem nach ambulanter Rehabilitation bei Z.n. RM-Rekonstruktion in Bezug auf Beweglichkeit, Muskelkraft und Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess gibt.

2.2 Literatur

Die Literatur, die sich mit dem Thema der Rehabilitation nach RM-Operationen befasst, ist überschaubar. Bislang hat sich noch keine Studie mit dem unterschiedlichen Outcome nach RM-Rekonstruktion nach verschiedenen Rehabilitationsvarianten (ambulant vs. stationär) beschäftigt. In der Literatur sind Studien zu finden, die sich im Allgemeinen mit der Thematik der Rehabilitation beschäftigen (Andersen, Sojbjerg et al. 1999; Roddey, Olson et al. 2002; Hayes, Ginn et al. 2004; Michael, König et al. 2005; Millar, Jasheway et al. 2006; Chiang Colvin, Egorova et al. 2012) und lediglich eine Studie, die das Outcome nach ambulanter und stationärer Rehabilitation nach Implantation von Kniegelenks- oder Hüftgelenks-Endoprothesen vergleicht. (Mahomed, Davis et al. 2008) 2004 erschien „*A randomised clinical trial evaluating the efficacy of physiotherapy after rotator cuff repair*“ von Hayes et al. (Hayes, Ginn et al. 2004) Insgesamt 58 Patienten wurden über einen Zeitraum von 24 Wochen postoperativ untersucht. Verglichen wurde das Outcome nach kontrollierter Physiotherapie mit dem nach unkontrollierten Heimübungen, mit dem Ergebnis, dass kein signifikanter Unterschied zu erkennen sei. Positive Aspekte dieser Studie waren die standardisierte Operation, die objektiven Tests (Beweglichkeit, Kraft) zu standardisierten Zeitpunkten und die Randomisierung der Gruppen. Jedoch konnte in beiden Gruppen kein signifikanter Unterschied gefunden werden. „*A retrospective, descriptive study of shoulder outcomes in outpatient physical therapy*“ wurde 2006 von Millar et al (Millar, Jasheway et al. 2006) veröffentlicht. Die retrospektive Studie analysierte 878 Patienten mit Schultererkrankungen. Als Ergebnis ließ

sich lediglich ein Zusammenhang zwischen Outcome und der Art der Schultererkrankung feststellen. Differenzierter auf die RM-Läsion und ihre Nachbehandlung wurde leider nicht eingegangen.

Das Outcome nach zwei verschiedenen Arten von Heimprogramm (Instruktion durch Physiotherapeut vs. Video) wurde 2002 in der Studie von Roddey et al (Roddey, Olson et al. 2002) verglichen. In „*A randomized controlled trial comparing two instructional approaches to home exercise instruction following arthroscopic full-thickness rotator cuff repair surgery*“ wurden 128 Patienten über einen Zeitraum von 52 Wochen in die Studie aufgenommen. Positiv erwähnenswert sind hier die standardisierten Untersuchungszeiträume, die randomisierte Zuteilung und die Feststellung der Compliance. Es fand sich hier ebenfalls kein signifikanter Unterschied. Jedoch wurde eine Korrelation zwischen Outcome und Compliance beobachtet.

Mit dem Effekt der Nutzung der CPM-Schiene (continuous passive motion) als zusätzliches physiotherapeutisches Hilfsmittel beschäftigte sich 2005 die Studie „*Effektivität der postoperativen Behandlung mittels motorisierter Bewegungsschiene (CPM) bei Patienten mit Ruptur der Rotatorenmanschette*“ von Michael et al.(Michael, König et al. 2005) Insgesamt 55 Patienten wurden in diese Studie aufgenommen. Resultierend war ein signifikanter Unterschied in Bezug auf die frühzeitige Beweglichkeit im Schultergelenk.

Die dänische Studie „*Self-training versus physiotherapist-supervised rehabilitation of the shoulder in patients treated with arthroscopic subacromial decompression: A clinical randomized study*“ von Andersen et al. erschien 1999. (Andersen, Sojbjerg et al. 1999) Insgesamt wurden 43 Schultern mit arthroskopisch durchgeführter subacromialer Dekompression zu vier Zeitpunkten (präoperativ, drei, sechs und 12 Monate postoperativ) mittels Constant-Score untersucht. Abschließend wurde der Arbeitsbeginn der Patienten dokumentiert. Auch bei dieser Studie wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

Ebenfalls keinen signifikanten Unterschied bezüglich des Outcomes nach ambulanter und stationärer Rehabilitation bei Z.n. primärer Knie- oder Hüft-Prothesenimplantation stellten 2008 Mahomed et al (Mahomed, Davis et al. 2008) in „*Inpatient compared with home-based rehabilitation following primary unilateral total hip or knee replacement: a randomized controlled trial*“ fest. Insgesamt 234 Patienten wurden zu drei Zeitpunkten (präoperativ, drei und 12 Monate postoperativ) mittels standardisierten Scores untersucht. Auch wenn sich diese Studie mit der Nachbehandlung von Kniegelenks- und

Hüftgelenks-Endoprothesen beschäftigt, ist sie die einzige, welche eine Differenzierung in ambulante und stationäre Nachbehandlung vornimmt.

Zuletzt 2012 erschien „*National Trends in Rotator Cuff Repair*“ im Journal of Bone and Joint Surgery. (Chiang Colvin, Egorova et al. 2012) Diese Studie zeigt die US-amerikanische Entwicklung der RM-Läsionen mit ihren Behandlungsmöglichkeiten basierend auf statistischen Zahlen der Jahre 1996 und 2006 im Vergleich auf. Genauer differenziert wurde nach der Operationsmethode mit ihrem Ort (Klinik vs. ambulantes Operieren), sowie dem Patientenkollektiv mit Alter, Geschlecht und Komorbidität. Die Hypothesen – 1. mehr arthroskopische Operationsverfahren (Steigerung des offenen Vorgehens um 34% im Gegensatz zur Steigerung der arthroskopischen Operation um 600%), 2. mehr ambulante Operationsbehandlungen, 3. ältere und multimorbide Patienten entscheiden sich für die stationäre Operationsbehandlung, 4. der etwas längeren Operationszeit bei arthroskopischen Eingriffen, sowie 5. der perioperativen anästhesiologischen Entwicklung mittels Skalenuskatheter – konnten bestätigt werden. Negativ an dieser Studie zu werten sind die resultierenden Limitierungen der Daten, welche mittels sechs verschiedener, statistischen Quellen erhoben wurden. Da anhand der ICD-9-Kodierung die Daten erhoben wurden, kann beispielsweise retrospektiv keine Aussage zur Differenzierung der RM-Läsionen (Partial- oder Komplettruptur) oder zum zeitlichen Krankheitsverlauf mit präoperativen und postoperativen Outcome getätigt werden.

2.3 Ziel der Studie

Die physiotherapeutische Nachbehandlung nach operativer RM-Rekonstruktion beeinflusst nicht unwesentlich das postoperative Outcome. Ein noch so gutes operatives Ergebnis kann durch eine falsche Nachbehandlung zunichte gemacht werden. Die vorliegende prospektive Studie untersuchte das subjektive und objektive Outcome mittels unterschiedlicher Scores nach sechs-monatiger Nachbehandlungszeit, um Unterschiede zwischen einer ambulanten und einer stationären Rehabilitation aufzudecken.

2.4 Hypothesenstellung

In dieser Arbeit sollen folgende Hypothesen auf ihre Validität untersucht werden:

H₁: Das Outcome nach sechs Monaten ist nach stationärer Rehabilitation besser in Bezug auf den Constant-Score als im Vergleich mit dem Outcome nach sechs Monaten nach ambulanter Rehabilitation.

H₂: Das Outcome nach sechs Monaten ist nach stationärer Rehabilitation besser in Bezug auf den ASES-Score als im Vergleich mit dem Outcome nach sechs Monaten nach ambulanter Rehabilitation.

H₃: Das Outcome nach sechs Monaten ist nach stationärer Rehabilitation besser in Bezug auf den SF36-Fragebogen als im Vergleich mit dem Outcome nach sechs Monaten nach ambulanter Rehabilitation.

H₄: Das Outcome nach sechs Monaten ist nach stationärer Rehabilitation besser in Bezug auf die Muskelkraft (Isobex-Messung) als im Vergleich mit dem Outcome nach sechs Monaten nach ambulanter Rehabilitation.

H₅: Das Outcome nach sechs Monaten ist nach stationärer Rehabilitation besser in Bezug auf die VAS als im Vergleich mit dem Outcome nach sechs Monaten nach ambulanter Rehabilitation.

H₆: Das Outcome nach sechs Monaten ist nach stationärer Rehabilitation besser in Bezug auf die Arbeitsfähigkeit als im Vergleich mit dem Outcome nach sechs Monaten nach ambulanter Rehabilitation.

3 Material

3.1 Patientengut

Es wurden 43 Patienten in die prospektive, klinische Studie eingeschlossen. Folgende Ein- (Tabelle 9) und Ausschlusskriterien (Tabelle 10) wurden dabei berücksichtigt:

Einschlusskriterien:	Chronische RM-Läsionen (anterior-superior: mindestens SSP, incl. LBS; < drei Monate)
	Initiale Versorgung (keine Revision)
	Arthroskopisches und Mini-open-Verfahren mit Fadenanker-Refixation
	Alter: 35-70 Jahre
	Geschlecht: Männer und Frauen

Tabelle 9: Einschlusskriterien

Ausschlusskriterien:	Akute traumatische Verletzungen (Krankheitsgeschichte < drei Monate)
	Akute Frakturen
	Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises
	Diabetes mellitus
	Neurologische Erkrankungen
	Höhergradige Arthrose

Tabelle 10: Ausschlusskriterien

Die Aufnahme der Patienten in die Studie basierte auf dem Operationsplan der Klinik für Sportorthopädie der TU München im Zeitraum vom 19.10.2007 bis zum 07.03.2008. Selektiv wurden Patienten weiter in der Studie berücksichtigt, bei denen sich intraoperativ die Diagnose der RM-Läsion bestätigte und die Rekonstruktion der RM-Muskeln erfolgen konnte. Die Wahl der Rehabilitationsvariante wurde dem Patienten überlassen und war zudem abhängig von der Genehmigung des Kostenträgers.

3.2 Gruppenkonstellation

Die Untersuchungsgruppen wurden anhand des Patientenwunschs und nach Zustimmung des Kostenträgers zur Kostenübernahme zusammengestellt. Die Möglichkeit der Randomisierung war daher nicht gegeben. Dessen ungeachtet sind die Gruppen statistisch miteinander vergleichbar (siehe Tabelle 11, Seite 39). Statistisch berücksichtigt wurden Geschlecht, Alter und das Sportverhalten.

3.3 RM-Rekonstruktion

3.3.1 Operationstechnik

Die operative Rekonstruktion der RM-Läsion fand als arthroskopische oder Mini-open-Rekonstruktion statt (vgl. Kapitel 1.2.2). Nach diagnostischem Rundgang und ersten Muskelmobilisierungen wurde bei Bedarf auf das Mini-open-Verfahren umgestellt. Die Technik der Rekonstruktion beider Operationsvarianten unterschied sich nicht voneinander. Die Muskelläsionen wurden mit Fadenankern refixiert. Das weitere postoperative Procedere verlief ebenfalls identisch.

3.3.2 Das postoperative Procedere

Das postoperative Procedere erfolgte auf Basis des standardisierten Nachbehandlungsschemas der Klinik für Sportorthopädie der TU München. Direkt postoperativ erhielten alle Patienten ein Medi[®]-SAK-Kissen in 30°-Abduktion. Die täglichen physiotherapeutischen Übungen starteten mit dem präoperativ gelegten Skalenuskatheter am ersten postoperativen Tag (nähere Inhalte und Details: Tabelle 8, Seite 22). Nach ca. einer Woche stationären Aufenthalts wurden die Patienten in die anschließende Rehabilitation entlassen.

3.3.3 Rehabilitation

Die direkt anschließende Rehabilitation nach RM-Rekonstruktion erfolgte bei der stationären Gruppe in einer Rehabilitationsfachklinik. Bei den ambulanten Rehabilitationspatienten fand diese in einem Rehabilitationszentrum bzw. bei einem niedergelassenen Physiotherapeuten statt.

Therapeutische Schwerpunkte der Rehabilitation lagen bei physio- und ergotherapeutischen Behandlungen, Massagen, Lymphdrainagen, Wärmeanwendungen, Elektrothera-

pie, MTT (medizinische Trainingstherapie) und der CPM-Motorschiene (continuous passive motion).



Abbildung 5: CPM (Continuous Passiv Motion)-Schiene (Imhoff, Beitzel et al. 2010)

In der stationären Rehabilitationsvariante wurden in der Regel alle Therapieinhalte genutzt. Bei der Gruppe der ambulanten Rehabilitationsvariante waren die therapeutischen Schwerpunkte abhängig von den jeweiligen Möglichkeiten vor Ort.

Die stationäre Rehabilitation wurde über einen Zeitraum von ca. drei – vier Wochen durchgeführt. Nach Entlassung aus der Rehabilitationsfachklinik erhielten die Patienten weitere ambulante physiotherapeutische Behandlungen in heimatnaher Umgebung. Die ambulant durchgeführte Rehabilitation erstreckte sich über einen Zeitraum von ca. vier – fünf Wochen. Es erfolgten nach Abschluss der primären intensiven ambulanten Rehabilitation ebenfalls weitere physiotherapeutische Behandlungen.

4 Methodik

4.1 Studiendesign

4.1.1 Studienablauf und Zeitplan

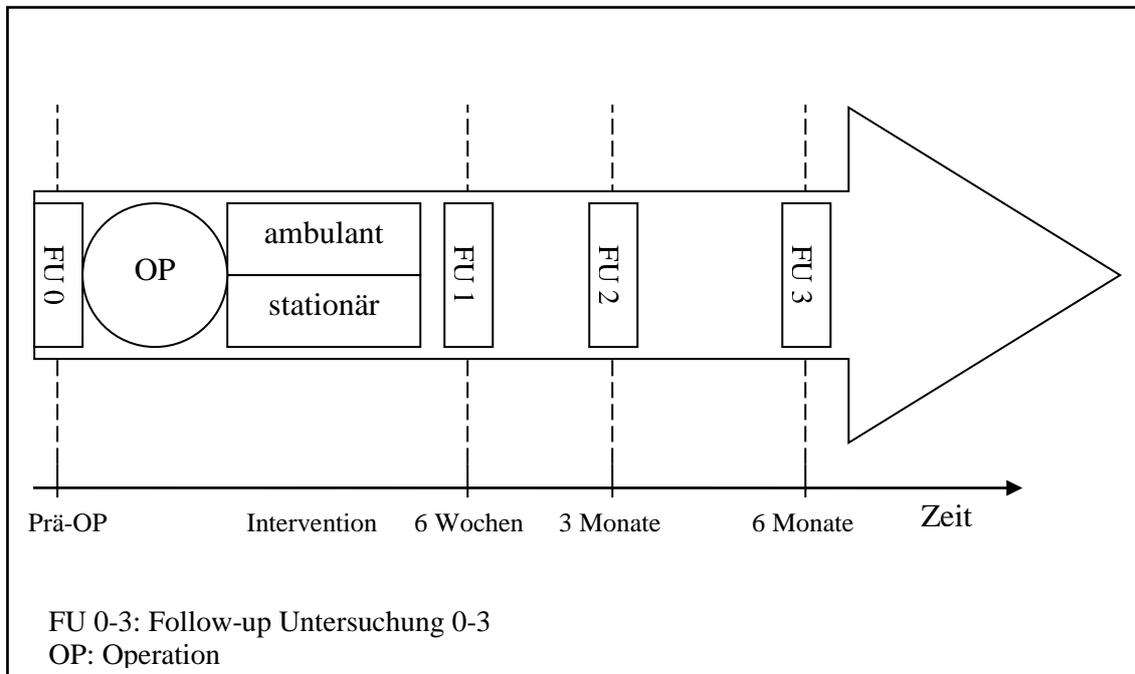


Abbildung 6: Zeitplan der Studie

Die Patientenstudie setzte sich aus vier Untersuchungszeitpunkten (FU 0-3) zusammen. Präoperativ erfolgte FU 0, welche Anamnese, klinische Untersuchung, Constant-Score mit beidseitiger Isobex-Messung (siehe 9.1), ASES-Score (siehe 9.3) und SF 36-Fragebogen (siehe 9.4) beinhaltete. Die Patienten wurden über die Inhalte und die Fragestellung der Studie informiert und erteilten ihr schriftliches Einverständnis.

Zum Zeitpunkt der stationären Entlassung erhielten die Patienten das Therapietagebuch (siehe 9.5) für den Zeitraum der nachfolgenden Rehabilitationsmaßnahmen.

Die FU 1-Untersuchung fand ca. sechs Wochen, die FU 2 ca. drei Monate postoperativ statt. Aufgrund des postoperativen Procedere war die Isobex-Untersuchung bei den Zeitpunkten der FU 1 und FU 2 kontraindiziert. Hier dienten der modifizierte Constant-Score (siehe 9.2) und der SF 36-Fragebogen zur Verlaufskontrolle. Die ausgefüllten Therapietagebücher wurden gegen neue ausgetauscht.

Nach ca. sechs Monaten postoperativ erfolgte die Abschlussuntersuchung FU 3. In der FU 3 wurden der Constant-Score mit beidseitiger Isobex-Untersuchung, der ASES-Score und der SF 36-Fragebogen erhoben.

4.1.2 Verwendete Messinstrumente

Anamneseerhebung

Eine zielgerichtete Anamneseerhebung ist sinnvoll für das weitere medizinische Vorgehen. So kann gerade bei Pathologien der Rotatorenmanschette durch gezielte Fragestellungen die genaue Problematik erkannt werden.(Echtermeyer 2001; Hauser-Bischof 2003) Typisch sind Schmerzen, die meist in den Bereich der vorderen oder seitlichen Deltoideusmuskulatur projiziert werden, sowie Kraftminderung und Bewegungseinschränkungen.(Fischer 2004; Bühren and Trentz 2005; Scheibel and Habermeyer 2005; Scheibel and Habermeyer 2007)

Degenerative Läsionen der RM können zu Beginn über einen längeren Zeitraum klinisch stumm verlaufen.(Zeichen, Bosch et al. 2003) Häufig geben Patienten in einer gezielten Anamneseerhebung seit längerer Zeit bestehende bewegungsabhängige Schmerzen an, jedoch ohne ein erinnerbares Trauma. Chronische Schmerzen, die durch bestimmte Bewegungen (z.B. Abduktion) provoziert werden können und Nachtschmerzen beim Liegen auf der betroffenen Seite sind klassisch für eine Läsion der RM.(Hauser-Bischof 2003; Fischer 2004; Bühren and Trentz 2005)

Von Bedeutung sind auch der Verlauf der Erkrankung und die bisher durchgeführten Maßnahmen. Konservative Therapieansätze sind in der Regel bereits erfolgt. Neben der Schmerztherapie spielt dabei die physiotherapeutische Behandlung eine große Rolle.(Scheibel and Habermeyer 2007)

Neben dieser RM-Läsion-spezifischen Anamnese sind auch Vor- bzw. Grunderkrankungen mit regelmäßiger Medikamenteneinnahme relevant, um die Ein- und Ausschlusskriterien zu berücksichtigen. Um einen allgemeinen Eindruck zu erhalten, wurde ebenfalls das Sportverhalten mit resultierender körperlicher Fitness erfragt.

Klinische Untersuchung

Die standardisierte klinische Untersuchung ist obligater Bestandteil des diagnostischen Procederes und beinhaltet Inspektion, Palpation, Beweglichkeitsprüfung sowie die Provokations- und Funktionstest.(Echtermeyer 2001; Bühren and Trentz 2005; Scheibel and Habermeyer 2005; Gohlke, Rolf et al. 2007; Scheibel and Habermeyer 2007) Be-

reits während der Anamnese und dem Entkleiden des Oberkörpers kann von Bewegungsstörungen Notiz genommen werden. Neben der Körperhaltung des Patienten werden Muskelatrophien inspiziert.(Habermeyer; Echtermeyer 2001; Netter 2001; Fischer 2004; Scheibel and Habermeyer 2005)

Palpatorisch wird auf Druckdolenzen geachtet. Im Handgriff nach Codman werden von medial die knöchernen Strukturen (SCG, Clavicula, ACG, Processus coracoideus, Tuberculum majus und minus) und im Sulcus intertubercularis die lange Bizepssehne (LBS) palpiert.(Habermeyer; Echtermeyer 2001; Scheibel and Habermeyer 2005; Scheibel and Habermeyer 2007)

Die Testung der Beweglichkeit mit der Neutral-Null-Methode erfolgt immer aktiv und passiv im Seitenvergleich. Läsionen der RM zeigen meistens aktive Bewegungseinschränkungen, wobei kleinere Läsionen meist nur muskuläre Schmerzen verursachen. Ausweichbewegungen zeigen sich vor allem in Dysbalancen des skapulothorakalen Rhythmus und weisen durch einen gestörten subakromialen Gleitvorgang auf eine RM-Läsion hin.(Echtermeyer 2001; Netter 2001; Hauser-Bischof 2003; Fischer 2004; Scheibel and Habermeyer 2005; Scheibel and Habermeyer 2007)

Für die einzelnen RM-Muskeln stehen standardisierte Funktionstests zu Verfügung. Der SSP wird durch den Starter- und den Jobe-Test überprüft. Spezifisch für den SSC ist der Lift off- und der Napoleon-Test (Belly-press). Die ARO gegen Widerstand und das Außenrotations-Lag-Sign in Abduktion dienen der Testung des ISP. (Echtermeyer 2001; Hauser-Bischof 2003; Zeichen, Bosch et al. 2003; Fischer 2004; Bühren and Trentz 2005; Scheibel and Habermeyer 2005; Imhoff, Baumgartner et al. 2006; Bartl and Imhoff 2007; Gohlke, Rolf et al. 2007; Scheibel and Habermeyer 2007) Die LBS wird durch das Speed- und das Yergason-Zeichen untersucht.(Echtermeyer 2001; Hauser-Bischof 2003; Fischer 2004; Scheibel and Habermeyer 2005; Scheibel and Habermeyer 2007)

Bildgebende Verfahren

Um RM-Läsionen zu verifizieren und zu lokalisieren, sind neben der klinischen Untersuchung bildgebende Verfahren sinnvoll.

Zur schnellen Beurteilung dienen konventionelle Röntgenaufnahmen und die Sonographie.(Netter 2001; Zeichen, Bosch et al. 2003; Bühren and Trentz 2005; Müller 2006/07; Gohlke, Rolf et al. 2007; Hedtmann and Heers 2007)

In der knöchernen Darstellung zeigen sich prädisponierende Faktoren einer RM-Läsion wie Form und Neigung des Akromions, Hochstand des Humeruskopfes (mit Unterbrechung der Malony-Linie), Verminderung der akromiohumeralen Distanz auf weniger als sechs mm, zystisch-erosive und sklerosierende Veränderungen am Tuberculum majus, am anatomischen Hals und Akromion.(Bühren and Trentz 2005; Hedtmann and Heers 2007) Der klassische Humeruskopfhochstand im Röntgenbild wird durch die fehlende Kompressionskraft der RM und daraus resultierender Translation des Humeruskopfes nach kranial bewirkt.(Netter 2001; Zeichen, Bosch et al. 2003; Paternostro-Sluga and Zöch 2004; Müller 2006/07)

Die Sonographie kann eine kontinuierliche RM, Weichteilveränderungen der Schulter mit Ergüssen des Gelenks und Entzündungszeichen der Bursa aufzeigen.(Bühren and Trentz 2005; Müller 2006/07; Hedtmann and Heers 2007)

Die CT-Untersuchung der Schulter zeigt die knöchernen Relationen auf. Da sie keine zuverlässige Aussage über die Läsionen der RM gestattet, ist eine MRT-Untersuchung nicht zu umgehen. Eine Aussage über den Zustand der RM-Sehnen kann mit Hilfe einer CT-Arthrographie getroffen werden.(Hedtmann and Heers 2007)

Genauere Informationen über den RM-Status sind jedoch durch die MRT-Untersuchung zu erhalten. Das MRT zeigt alle pathologischen Veränderungen der Schulter auf: Veränderungen des Schultergelenks, des AC-Gelenks und der umgebende Weichteile. Auch bei der MRT-Untersuchung kann auf die Variante der MR-Arthrographie zurückgegriffen werden.(Netter 2001; Zeichen, Bosch et al. 2003; Bühren and Trentz 2005; Müller 2006/07; Gohlke, Rolf et al. 2007; Hedtmann and Heers 2007)

Scores

Constant-Score mit modifiziertem Constant-Score

1987 beschrieben Constant und Murley den nach ihnen benannten Score zur Beurteilung der Schulterfunktion. Der Score setzt sich aus subjektiven und objektiven Parametern zusammen.

„International hat der Constant Score große Anerkennung bei Patienten mit verschiedensten Schulterpathologien gefunden. Die europäische und amerikanische Schulter- und Ellbogen-Society erfasst die Daten des Constant Scores für eine klinisch relevante Dokumentation.“(Hauser-Bischof 2003; Stein and Greitemann 2005)

Maximal sind 100 Punkte zu erreichen, die in vier funktionellen Parametern unterschiedlich verteilt werden. Die visuelle Analogskala (VAS) erfasst mit maximal 15

Punkten die Schmerzsituation. 20 Punkte können für die Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) vergeben werden. Für die Beweglichkeit (Range of Motion, ROM) können 30 Punkte, für die Kraft 35 Punkte erreicht werden. (Böhm; Habermeyer, Magosch et al.; Hauser-Bischof 2003; Stein and Greitemann 2005)

In der vorliegenden Studie war zu den Zeitpunkten der FU 1 und FU 2 keine volle Belastungsfähigkeit erlaubt (siehe Tabelle 8). Daher musste der Constant-Score modifiziert werden. Unterschiede zwischen den beiden Constant-Scores existierten hauptsächlich in zwei Parametern. Die ARO wurde schmerzfrei und passiv in der tiefen ARO-Position untersucht. Zum anderen entfiel aufgrund der postoperativen Kraft-Einschränkung die Isobex-Messung.

Im modifizierten Constant-Score konnten somit maximal 73 Punkte erreicht werden.

ASES-Score

Der ASES-Score wurde 1994 von der American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) zur Beurteilung der Schulterfunktion entwickelt. Er setzt sich aus einer Selbstbefragung und einer klinischen Untersuchung zusammen. Hier können maximal 100 Punkte erreicht werden.

Zur Selbstbefragung gehören die Schmerzsituation und die Einschätzung der Einschränkung zehn vorgegebener ADL-Tätigkeiten. Die klinische Untersuchung fließt nicht in das Score-System mit ein. (Böhm; Habermeyer, Magosch et al.; Hauser-Bischof 2003; Stein and Greitemann 2005) In der Literatur wird eine gute Korrelation mit dem Constant-Score beschrieben. (Böhm)

SF 36

Der SF 36 (short form 36) dient zur Bestimmung des allgemeinen Gesundheitsstatus. Insgesamt 36 Fragen beziehen sich auf acht sowie physische als auch psychische Parameter. An sich beschäftigt sich der SF 36 mit dem subjektiven Krankheitsempfinden. Zum einen wird nach gezielten Tätigkeiten und der Fähigkeit der Ausführung (im Zeitraum der letzten vier Wochen) gefragt, wobei hierbei physische und psychische Umsetzungsmöglichkeiten berücksichtigt werden sollen. Zum anderen wird der subjektive Krankheitszustand zu einem vergangenen Zeitpunkt (vor einem Jahr) erfragt. Zur Beurteilung des Therapieerfolges wird jedoch empfohlen, außerdem noch einen schulter-spezifischen Score zu verwenden. (Böhm; Stein and Greitemann 2005)

Isobex

Die geeichte Isobex-Federwaage (Cursor AG, Bern, Schweiz) misst die Muskelkraft des SSP in Kilogramm (kg). Die beidseitige Isobex-Untersuchung wird in der von Constant und Murley standardisierten Ausgangsposition durchgeführt. Die Messung erfolgt beim sitzenden Patienten in 90° Abduktion in der Skapularebene (entspricht einer Schulterabduktion mit einem Winkel von 30°-45° zur Horizontalebene). Als Messpunkt dient das Handgelenk (siehe Abbildung 7). Begonnen wird mit der nicht zu operierenden bzw. nicht operierten Seite. Der Patient führt nach Aufforderung den gewünschten Test durch. Im Anschluss erfolgte die Messung der kontralateralen Seite. Ein (beispielsweise schmerzbedingter) Abbruch der Untersuchung durch den Patienten wird mit 0,0 kg gewertet.

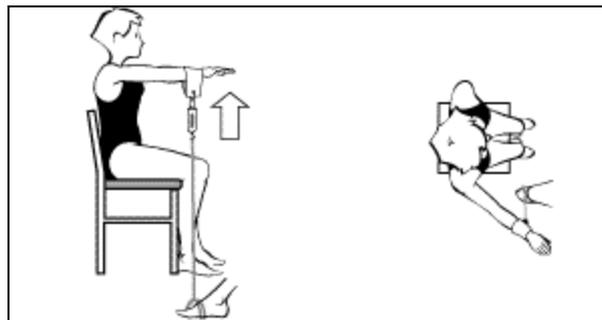


Abbildung 7: Isobex-Kraftmessung

Therapietagebuch

Das Therapietagebuch (siehe Kapitel 9.5) wurde speziell für die vorliegende, prospektive Studie entwickelt. Grundlegende Idee war es, zwischen den jeweiligen FU-Untersuchungen einen Einblick in den Therapieverlauf zu erhalten. Der zeitliche Aufwand für den Patienten sollte dabei so gering wie möglich gehalten werden. Eine Therapietagebuchseite für jede postoperative Woche wurde in jeweils sieben Spalten für die täglichen Eintragungen unterteilt. Die täglichen Eintragungen in das Therapietagebuch wurden vom Patient selbstständig durchgeführt.

In Minutenangaben erfasste der Patient die Gesamttherapiedauer pro Tag. Ebenfalls berücksichtigt wurde, ob konstant ein Therapeut behandelte und welche Therapieinhalte (siehe u.a. Beispiele) verwendet wurden (siehe Abbildung 8).

Therapiedauer (min)	
Therapeutenwechsel	Bisheriger Th. <input type="checkbox"/>
	Neuer Therapeut <input type="checkbox"/>
	Vertretung <input type="checkbox"/>
Therapieinhalte	Krankengymnastik <input type="checkbox"/>
	CPM-Schiene <input type="checkbox"/>
	Lymphdrainage <input type="checkbox"/>
	Bewegungsbad <input type="checkbox"/>
	ADL - Training <input type="checkbox"/>
	Massage <input type="checkbox"/>

Abbildung 8: Therapie

Im Verlauf der Rehabilitation waren die selbstständig durchgeführten Eigenübungen (EÜ) von zunehmender Bedeutung. Auch diese konnte der Patient mit Minutenangaben in das Therapietagebuch täglich eintragen.

Ein weiterer berücksichtigter Parameter war der Zeitpunkt des Arbeitsbeginns. Hierbei war es wichtig, den Zeitpunkt zu erfassen, an dem der Patient wieder in Vollzeit gearbeitet hatte. Bei berenteten Patienten entfiel dieser Punkt. (Abbildung 9)

Eigenübungen (min)	
Arbeitsbeginn?	

Abbildung 9: EÜ und Arbeitsbeginn

Täglich abschließender Parameter im Therapietagebuch war die Beurteilung der subjektiven, aktuellen Schmerzsituation. Hierbei diente die Visuelle Analog-Skala (VAS) zur Beurteilung der Schmerzstärke. Die Einnahme von Schmerzmitteln wurde ebenfalls notiert. (Abbildung 10)

Schmerzstärke (VAS)	1 - 3 <input type="checkbox"/>
	3 - 6 <input type="checkbox"/>
	6 - 10 <input type="checkbox"/>
Schmerzmittel benötigt?	Ja <input type="checkbox"/>
	Nein <input type="checkbox"/>

Abbildung 10: Schmerzsituation

Statistische Methoden

Die Erfassung und Auswertung der Daten erfolgte mit SPSS Version 15.0 für Windows. Diese Statistik- und Analyse-Software ist ein umfassendes Programm zur statistischen Datenanalyse.(Brosius 2004)

Die Daten wurden mittels t-Test und Chi²-Test bearbeitet.

Der t-Test ist ein Hypothesentest. Die Anwendung des t-Tests setzt die theoretisch normalverteilte Grundgesamtheit voraus.(Weiß 2005) Der t-Test berechnet aus den Mittelwerten zweier Stichproben die Erwartungswerte zweier Grundgesamtheiten. Der t-Test wurde für den Vergleich (mittels Signifikanz) der Scoreergebnisse von Constant-Score, ASES-Score, SF36, der Visuellen Analogskala (VAS) und der Isobex-Kraftmessung, sowie der Ergebnisse aus den Therapietagebüchern genutzt. Das Signifikanzniveau wurde bereits im Vorfeld auf $p < 0,05$ festgelegt. Der Signifikanztest wird auf der Basis der t-Verteilung durchgeführt. Eine Signifikanz (2-seitig) untersucht lediglich, *ob* ein Zusammenhang zwischen zweier getesteten Variablen besteht. Aus der Signifikanztestung geht nicht hervor, wie stark der Zusammenhang ist.(Brosius 2004)

Der Chi²-Test wurde bei kategorialen Merkmalen – wie z.B. der Geschlechterverteilung beider Gruppen eingesetzt. Der Chi²-Test analysiert Häufigkeitsunterschiede.(Weiß 2005) Genutzt wurde der Chi²-Test neben der Geschlechterverteilung für das Sportverhalten. Auch hier wurde das Signifikanzniveau auf $p < 0,05$ festgelegt.

Die Standardabweichung (SD) gilt als Maß für die Streuung der Werte innerhalb der jeweiligen Gruppen.(Brosius 2004)

5 Ergebnisse

5.1 Gruppenkonstellation

Je nach Patientenwunsch und Genehmigung des Kostenträgers wurden die Patienten in zwei Gruppen unterteilt. Es wurde unterschieden in Patienten, die eine stationäre Rehabilitation nutzten, und in Patienten, die die Rehabilitation ambulant durchführten.

Innerhalb der Nachuntersuchungen mussten fünf Patienten aus der Studie nachträglich ausgeschlossen werden. Zwei Patienten (beide Patienten mit stationärer Rehabilitation) erlitten innerhalb des Untersuchungszeitraums eine Re-Ruptur. Bei einem Patienten (stationäre Rehabilitation) entstand ein Frühinfekt mit daraus resultierender Re-Operation. Zwei weitere Patienten (je ein Patient mit ambulanter und stationärer Rehabilitation) brachen die kontrollierten Nachuntersuchungen von sich aus ab. Es wurden abschließend insgesamt 38 Patienten statistisch berücksichtigt: 23 Patienten mit stationärer Rehabilitation und 15 Patienten mit ambulanter Rehabilitation.

Die Gruppe der stationären Reha-Patienten bestand aus 13 männlichen und 10 weiblichen Patienten, die ambulante Reha-Gruppe aus 10 männlichen und fünf weiblichen Patienten. Im Gruppenvergleich resultierte daraus kein signifikanter Unterschied ($p=0,736$).

Auch bezüglich des Patientenalters bestand kein signifikanter Unterschied ($p=0,596$). Im Mittel ergab sich bei der stationären Gruppe ein Alter von 55,04 Jahre (SD 8,541), die ambulante Gruppe lag im Mittel bei einem Alter von 56,40 Jahre (SD 5,974).

Das Sportverhalten wurde ebenfalls berücksichtigt. Regelmäßigen Sport trieben präoperativ 18 der 23 stationären und 10 der 15 ambulanten Reha-Patienten. Dies zeigte ebenfalls keinen signifikanten Unterschied ($p=0,473$).

		Stationäre Gruppe	Ambulante Gruppe	p-Wert
Geschlecht	Männlich	13	10	0,736
	Weiblich	10	5	
Alter (Standardabweichung)		55,04 (8,541)	56,40 (5,974)	0,596
Sportverhalten		18	10	0,473

Tabelle 11: Gruppenkonstellation

5.2 Score-Ergebnisse

Constant-Score

Die Ergebnisse des Constant-Scores der Untersuchungszeiträume FU 0 bis FU 3 sind in Tabelle 12 aufgezeigt.

Zeitpunkt	Mittelwert stationäre Reha (Standardabweichung)	Mittelwert ambulante Reha (Standardabweichung)	Signifikanz (2-seitig)
FU 0	48,91 (19,952)	47,80 (15,794)	0,857 (n.s.)
FU 1	31,48 (9,695)	33,53 (7,019)	0,484 (n.s.)
FU 2	43,26 (11,533)	48,13 (12,761)	0,230 (n.s.)
FU 3	69,78 (15,347)	71,47 (16,265)	0,749 (n.s.)

Tabelle 12: Ergebnisse Constant-Score

Zum Zeitpunkt der Untersuchung FU 0 erreichten die Patienten der stationären Rehabilitationsgruppe 48,91 Punkte (SD 19,952), hingegen die Patienten der ambulanten Rehabilitationsgruppe 47,80 (SD 15,794) von maximal 100 Punkten ($p=0,857$). Beim modifizierten Constant-Score (mit maximal 73 Punkten) bei FU 1 und FU 2 wurden 31,48 (SD 9,695) bzw. 43,26 Punkte (stationäre Reha-Gruppe, SD 11,533) und 33,53 (SD 7,019) bzw. 48,13 Punkte (ambulante Reha-Gruppe, SD 12,761) erzielt ($p=0,484$ bzw. $p=0,230$). Im Rahmen der Abschlussuntersuchung FU 3 mit maximal 100 Punkten wurden 69,78 Punkte (stationäre Reha-Gruppe, SD 15,347) und 71,47 Punkte (ambulante Reha-Gruppe, SD 16,265) erlangt ($p=0,749$). Keines dieser Ergebnisse zeigt einen signifikanten Unterschied auf.

Die Score-Ergebnisse jedes einzelnen Patienten sind in Abbildung 11 für die Gruppe der stationären Reha-Patienten und in Abbildung 12 für die Gruppe der ambulanten Reha-Patienten graphisch aufgeführt.

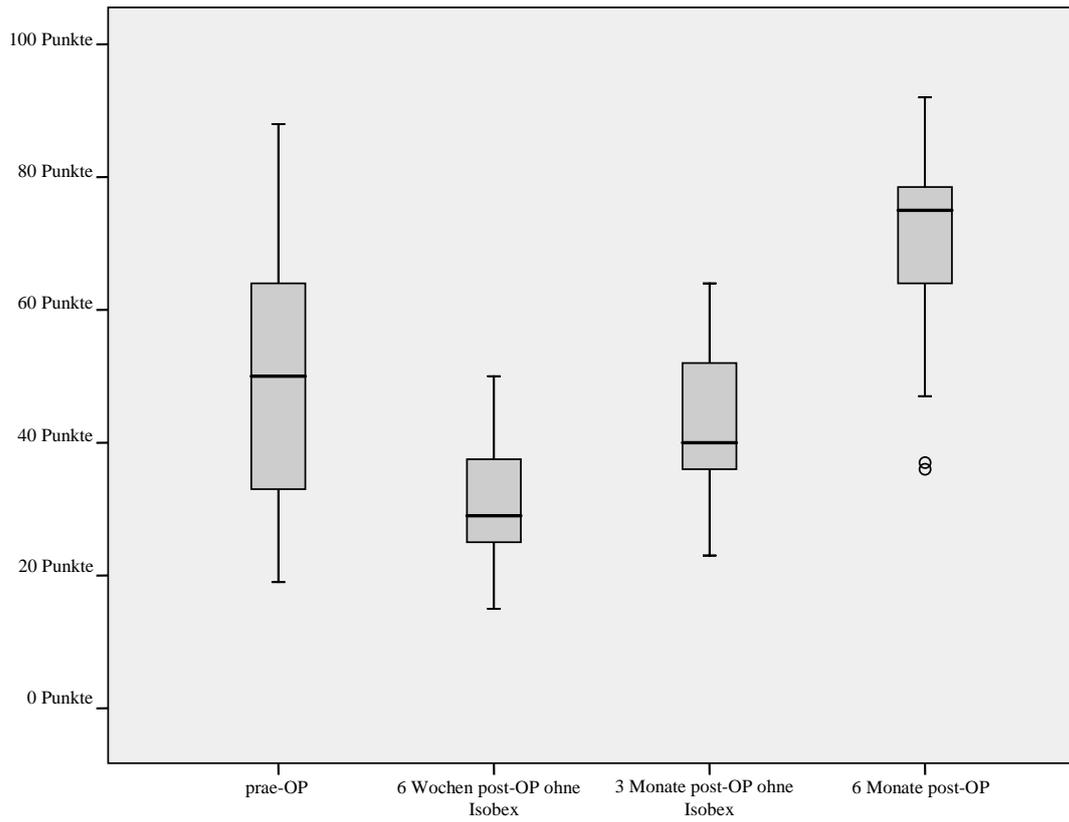


Abbildung 11: Ergebnisse Constant-Score der stationären Reha-Patienten

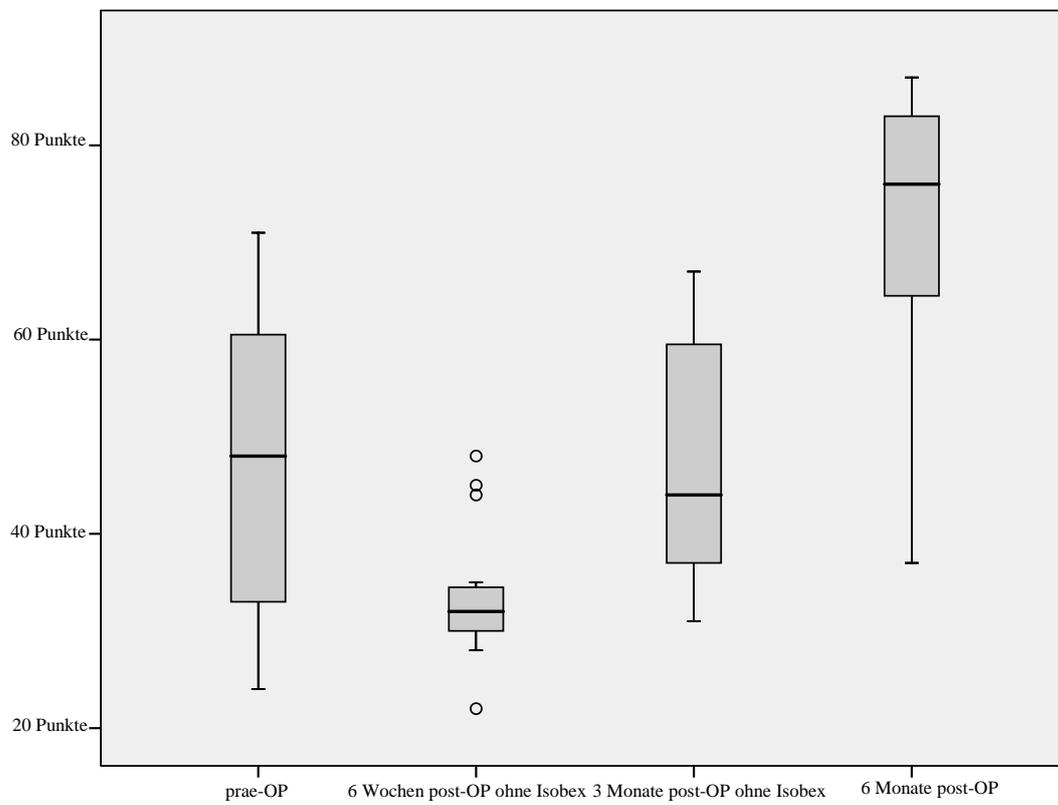


Abbildung 12: Ergebnisse Constant-Score der ambulanten Reha-Patienten

ASES-Score

Zeitpunkt	Mittelwert stationäre Reha (Standardabweichung)	Mittelwert ambulante Reha (Standardabweichung)	Signifikanz (2-seitig)
FU 0	44,83 (19,851)	50,67 (15,619)	0,343 (n.s.)
FU 3	71,35 (18,100)	81,53 (19,224)	0,107 (n.s.)

Tabelle 13: Ergebnisse ASES-Score

Der ASES-Score mit maximal 100 Punkten (siehe Tabelle 13) wurde aufgrund des spezifischen Nachbehandlungsprocedures (siehe Tabelle 8, Seite 22) nur bei FU 0 und FU 3 untersucht. Bei FU 0 wurden 44,83 Punkten (stationäre Reha-Gruppe, SD 19,851) und 50,67 Punkten (ambulante Reha-Gruppe, SD 15,619) erreicht ($p=0,343$). In der Abschlussuntersuchung FU 3 wurden 71,35 Punkte (stationäre Reha-Gruppe, SD 18,100) und 81,53 Punkte (ambulante Reha-Gruppe, SD 19,224) erlangt ($p=0,107$). Hier war ebenfalls kein signifikanter Unterschied zu finden.

Die ASES-Score-Ergebnisse jedes einzelnen Patienten sind in Abbildung 13 (stationäre Reha-Patienten) und in Abbildung 14 (ambulante Reha-Patienten) graphisch dargestellt.

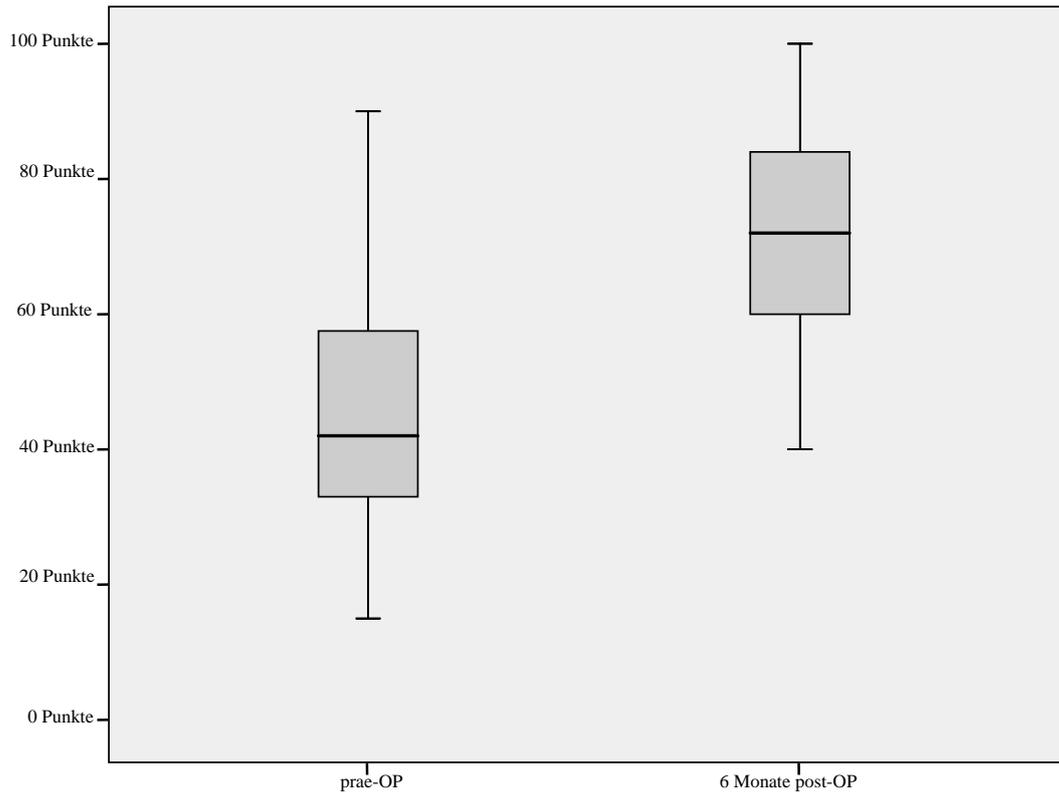


Abbildung 13: Ergebnisse ASES-Score der stationären Reha-Patienten

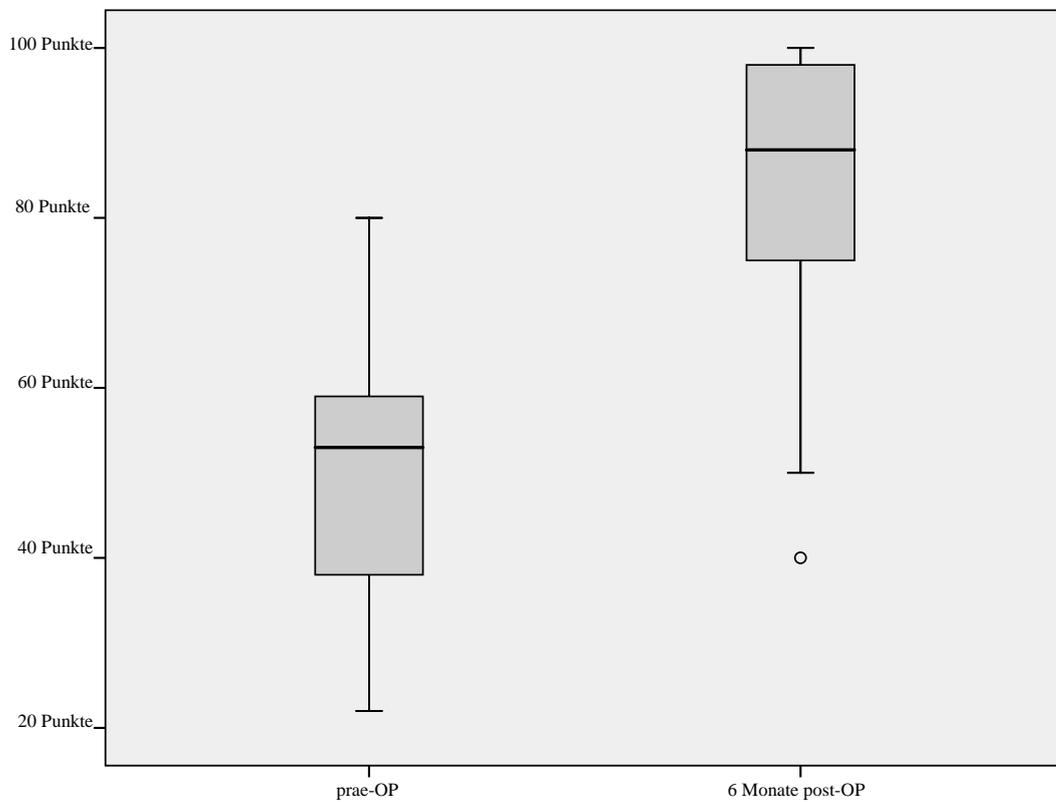


Abbildung 14: Ergebnisse ASES-Score der ambulanten Reha-Patienten

SF 36

Zeitpunkt	Mittelwert stationäre Reha (Standardabweichung)	Mittelwert ambulante Reha (Standardabweichung)	Signifikanz (2-seitig)
FU 0	72,17 (17,786)	78,93 (21,724)	0,301 (n.s.)
FU 1	71,48 (16,811)	84,00 (19,654)	0,043 (sig.)
FU 2	72,35 (17,264)	81,33 (21,576)	0,164 (n.s.)
FU 3	77,39 (18,708)	79,47 (21,374)	0,754 (n.s.)

Tabelle 14: Ergebnisse SF 36 (general mental health)

Der allgemeine Gesundheitsstatus wurde im SF 36 mit neun Unterbereichen untersucht. Zur statistischen Beurteilung wurde ein Bereich herausgenommen. Als Ergebnis aufgeführt ist der Bereich „general mental health“ (siehe Tabelle 14). Hier wurden von maximal 100 Punkten bei FU 0 72,17 Punkte (stationäre Reha-Gruppe, SD 17,786) gegenüber 78,93 Punkten (ambulante Reha-Gruppe, SD 21,724) ($p=0,301$), bei FU 1 71,48 Punkte (stationäre Reha-Gruppe, SD 16,811) gegenüber 84,00 Punkten (ambulante Reha-Gruppe, SD 19,654) ($p=0,043$), bei FU 2 und FU 3 72,35 (SD 17,264) bzw. 77,39 Punkte (SD 18,708, stationäre Reha-Gruppe) gegenüber 81,33 (SD 21,576) bzw. 79,47 Punkten (SD 21,374, ambulante Reha-Gruppe) ($p=0,164$ bzw. $p=0,754$) erzielt. Ein signifikanter Unterschied lag hier beim SF 36 beim Untersuchungszeitraum FU 1 vor.

Die einzelnen Patientenergebnisse für den SF 36 („general mental health“) sind in Abbildung 15 für die Gruppe der stationären Reha-Patienten und in Abbildung 16 für die Gruppe der ambulanten Reha-Patienten graphisch dargestellt.

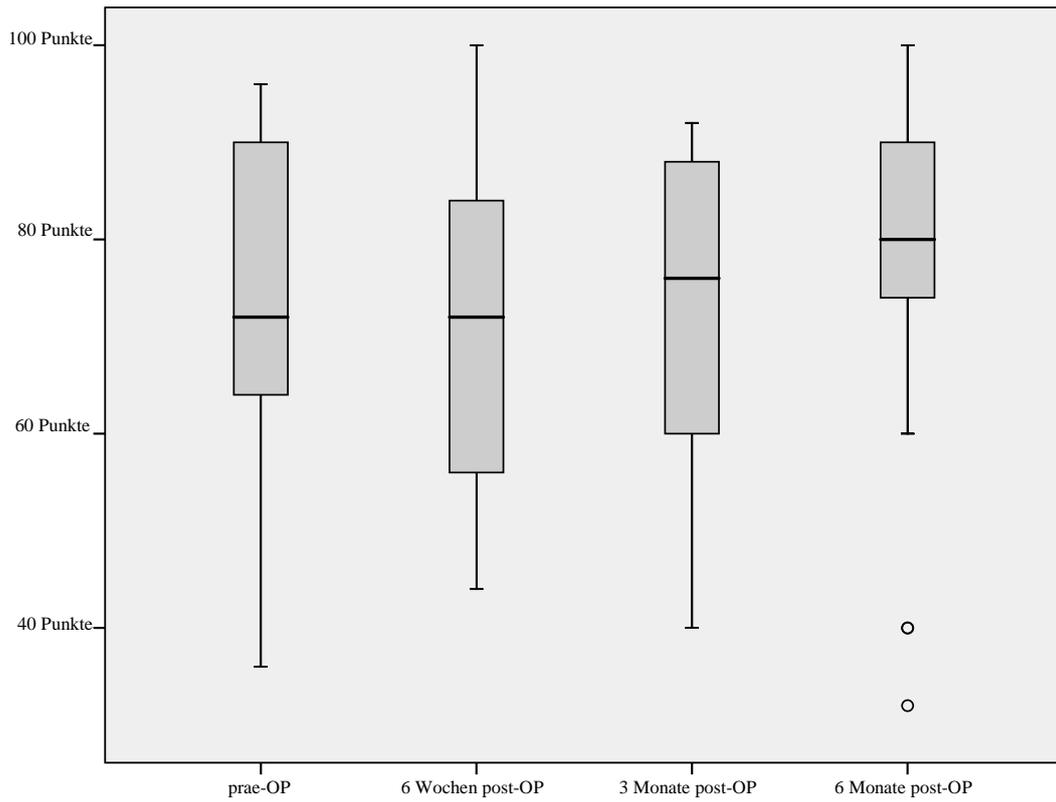


Abbildung 15: Ergebnisse SF 36 der stationären Reha-Patienten

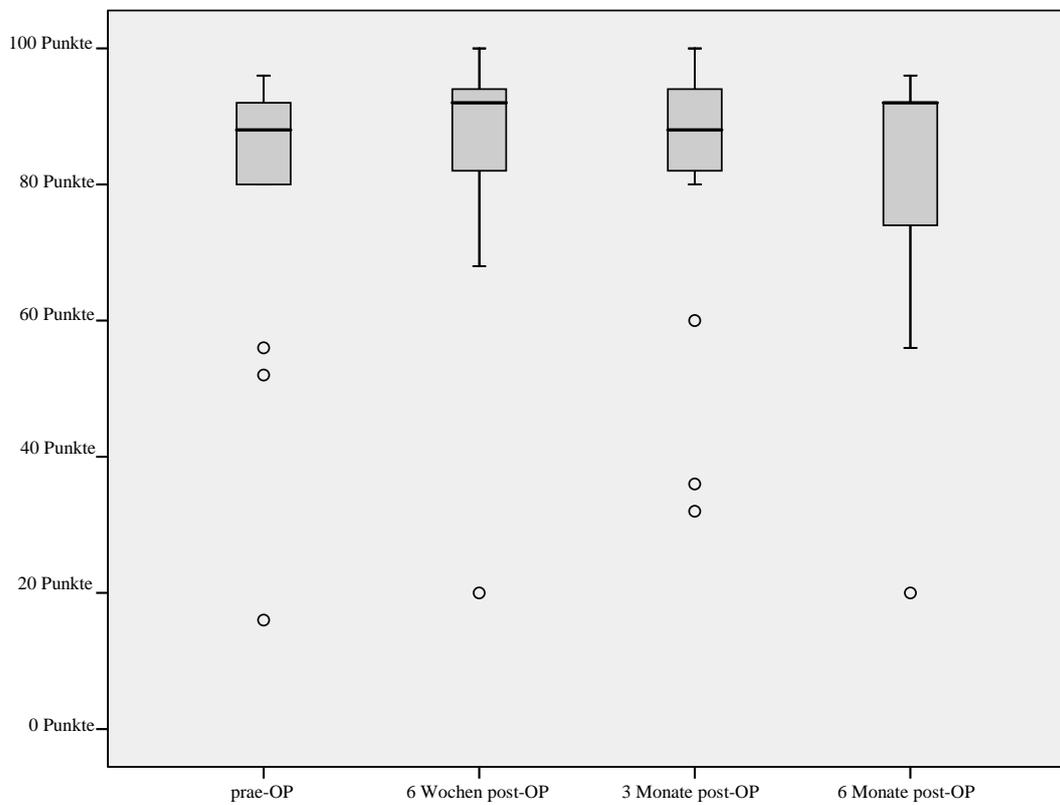


Abbildung 16: Ergebnisse SF 36 der ambulanten Reha-Patienten

5.3 Klinische Ergebnisse

Isobex

Die Messung der Muskelkraft der operierten Schulter wurde mittels Isobex-Gerät bei FU 0 und FU 3 durchgeführt. Die Mittelwerte der Ergebnisse sind in Tabelle 15 aufgeführt. Ebenfalls ist die Verbesserung der Muskelkraft (Differenz FU 0 zu FU 3) aufgezeigt.

Zeitpunkt	Mittelwert stationäre Reha (Standardabweichung)	Mittelwert ambulante Reha (Standardabweichung)	Signifikanz (2-seitig)
FU 0	2,90 kg (2,590)	2,60 kg (1,950)	0,706 (n.s.)
FU 3	3,60 kg (2,375)	3,83 kg (1,993)	0,750 (n.s.)
Differenz FU 0 zu FU 3	0,70 kg (2,195)	1,23 kg (1,855)	0,441 (n.s.)

Tabelle 15: Ergebnisse Isobex-Messung der operierten Seite (kg)

Im Mittelwert wurden 2,90 kg (stationäre Reha-Gruppe, SD 2,590) gegenüber 2,60 kg (ambulante Reha-Gruppe, SD 1,950) bei FU 0 mittels Isobex-Untersuchung erlangt ($p=0,706$). Bei FU 3 waren es hingegen 3,60 kg (stationäre Reha-Gruppe, SD 2,375) und 3,83 kg (SD 1,993) bei der ambulanten Reha-Gruppe ($p=0,750$). Auch bei dieser Untersuchung ließ sich kein signifikanter Unterschied feststellen.

VAS

Zeitpunkt	Mittelwert stationäre Reha (Standardabweichung)	Mittelwert ambulante Reha (Standardabweichung)	Signifikanz (2-seitig)
FU 0	5,70 (2,344)	5,00 (1,558)	0,319 (n.s.)
FU 3	2,52 (1,951)	1,67 (1,839)	0,279 (n.s.)
Differenz FU 0 zu FU 3	3,17 (2,480)	3,33 (2,024)	0,837 (n.s.)

Tabelle 16: Ergebnisse VAS

Die Angabe der Schmerzsituation (siehe Tabelle 16) im Rahmen des Constant-Scores erfolgte bei FU 0 und FU 3. Der subjektiv maximal vorstellbare Schmerz erhielt 10 Punkte. Präoperativ bei FU 0 gaben die Patienten einen Wert von 5,70 (stationäre Reha-Gruppe, SD 2,344) und 5,00 (ambulante Reha-Gruppe, SD 1,558) an ($p=0,319$). Bei der Abschlussuntersuchung FU 3 lag das Schmerzempfinden bei 2,52 (stationäre Reha-Gruppe, SD 1,951) und 1,67 (ambulante Reha-Gruppe, SD 1,839) ($p=0,279$). Auch die somit errechnete Verbesserung (Differenz FU 0 zu FU 3) der Schmerzsituation erbrachte keinen signifikanten Unterschied bei beiden Gruppen ($p=0,837$).

Therapiedauer

Tabelle 17 beinhaltet die errechnete Therapiedauer ermittelt an den Therapietagebüchern – unterteilt in drei Rehabilitationsphasen.

Therapiedauer	Mittelwert stationäre Reha (Standardabweichung)	Mittelwert ambulante Reha (Standardabweichung)	Signifikanz (2-seitig)
1.-6. Woche	325,42 (174,770)	250,45 (192,673)	0,227 (n.s.)
7.-12. Woche	125,49 (99,383)	158,22 (170,087)	0,465 (n.s.)

13.-30. Woche	55,54 (43,046)	91,41 (61,956)	0,048 (sig.)
Gesamt	136,73 (68,744)	139,88 (87,366)	0,903 (n.s.)

Tabelle 17: Ergebnisse Therapiedauer (min)

Innerhalb der 1.-6. postoperativen Woche erhielten die Patienten 325,42 min (stationäre Reha-Gruppe, SD 174,770) und 250,45 min (ambulante Reha-Gruppe, SD 192,673) Therapien ($p=0,227$). In der 7.-12. Woche waren es 125,49 min (stationäre Reha-Gruppe, SD 99,383) und 158,22 min (ambulante Reha-Gruppe, SD 170,087) ($p=0,465$). Ein signifikanter Unterschied mit einem p-Wert von 0,048 trat lediglich in dem zeitlichen Abschnitt von der 13.-30. Woche auf. Hier führten die Patienten 55,54 min (stationäre Reha-Gruppe, SD 43,046) und 91,41 min (ambulante Reha-Gruppe, SD 61,956) Therapien durch.

Eigenübungsdauer

Die Dauer der Eigenübungen – wieder unterteilt in die drei zeitlichen Abschnitte – zeigt Tabelle 18 auf.

Dauer Eigenübungen	Mittelwert stationäre Reha (Standardabweichung)	Mittelwert ambulante Reha (Standardabweichung)	Signifikanz (2-seitig)
1.-6. Woche	252,16 (221,238)	139,57 (107,864)	0,077 (n.s.)
7.-12. Woche	169,20 (121,804)	183,83 (109,115)	0,711 (n.s.)
13.-30. Woche	150,28 (111,301)	150,83 (104,988)	0,988 (n.s.)
Gesamt	173,93 (112,194)	156,19 (85,960)	0,608 (n.s.)

Tabelle 18: Ergebnisse Dauer Eigenübungen (min)

Im ersten zeitlichen Abschnitt (1.-6. Woche postoperativ) führten die Patienten 252,16 min (stationäre Reha-Gruppe, SD 221,238) und 139,57 min (ambulante Reha-Gruppe, SD 107,864) durch ($p=0,077$). Innerhalb der 7.-12. Woche übten die Patienten 169,20

min (stationäre Reha-Gruppe, SD 121,804) bzw. 183,83 min (ambulante Reha-Gruppe, SD 109,115) ($p=0,711$). Im dritten zeitlichen Abschnitt – 13.-30. Woche – trainierten die Patienten 150,28 min (stationäre Reha-Gruppe, SD 111,301) und 150,83 min (ambulante Reha-Gruppe, SD 104,988) bei einem p-Wert von 0,988. Insgesamt konnte kein signifikanter Unterschied bezüglich der Eigenübungsdauer aus dem Therapietagebuch erfasst werden.

Arbeitsfähigkeit

Die Arbeitsfähigkeit wurde mittels des Zeitpunkts der Wiederaufnahme der beruflichen Tätigkeit belegt. Aufgrund ihres Alters waren noch 17 stationäre und acht ambulante Reha-Patienten beruflich aktiv (siehe Tabelle 19).

	Mittelwert stationäre Reha (Standardabweichung)	Mittelwert ambulante Reha (Standardabweichung)	Signifikanz (2-seitig)
postoperativer Tag des Ar- beitsbeginns	90,76 (35,900)	86,75 (34,772)	0,795 (n.s.)

Tabelle 19: Arbeitsfähigkeit

Der Zeitpunkt des ersten postoperativen Arbeitstages war Tag 90,76 (stationäre Reha-Gruppe, SD 35,900) bzw. Tag 86,75 (ambulante Reha-Gruppe, SD 34,772). Auch hier konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p=0,795$)

6 Diskussion

Das für den Arzt und für den Patienten erzielte Operationsergebnis ist subjektiv zufriedenstellend, wenn die Nachbehandlung erfolgreich verläuft und damit ein gutes Outcome erreicht wird. Auch in Zeiten evidenz-basierter Medizin mit der stetigen Weiterentwicklung und Verbesserung der postoperativen Nachbehandlung, sowie der zunehmenden Erwartungshaltung der Patienten an eine erfolgreiche Wiedereingliederung in den Alltag stellt sich oft die Frage nach der richtigen Rehabilitation. Auf diesem Gedanken basiert die vorliegende Studie, die sich mit dem Vergleich des Outcomes in Bezug auf Beweglichkeit, Muskelkraft und Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess nach stationärer Rehabilitation vs. ambulanter Rehabilitation bei Zustand nach RM-Rekonstruktion beschäftigte.

Die Aufnahme der Patienten in die Studie basierte auf dem Operationsplan der Klinik für Sportorthopädie der TU München in dem Zeitraum vom 19.10.2007 bis zum 07.03.2008. Berücksichtigt wurden Patienten, bei denen sich intraoperativ die Diagnose der RM-Läsion bestätigte und die RM-Rekonstruktion erfolgte.

Die operative Rekonstruktion der RM-Läsion wurde als arthroskopische oder Mini-open-Rekonstruktion durchgeführt (siehe Kapitel 1.2.2). Die Technik der Rekonstruktion beider Operationsvarianten unterschied sich nicht voneinander. Das postoperative Procedere verlief ebenfalls identisch auf Basis des standardisierten Nachbehandlungsschemas der Klinik für Sportorthopädie der TU München (siehe Kapitel 1.3.2). Intraoperativ erhielten alle Patienten für vier – sechs Wochen eine Schulterabduktions-Orthese (z.B. MEDI[®]-SAK) in 30°-Abduktion. Die täglichen Physiotherapie-Behandlungen begannen am ersten postoperativen Tag.

Nach ca. einer Woche stationären Aufenthalts wurden die Patienten in die anschließenden Rehabilitationsmaßnahmen entlassen. Ob die Rehabilitation ambulant oder stationär durchgeführt wurde, war vom Patientenwunsch und der Genehmigung des Kostenträgers abhängig, weshalb keine Randomisierung erfolgen konnte. Insgesamt 38 Patienten wurden statistisch berücksichtigt: 23 Patienten mit stationärer Rehabilitation und 15 Patienten mit ambulanter Rehabilitation.

Die stationäre Rehabilitation erfolgte in einer stationären Rehabilitationsfachklinik. Bei den ambulanten Rehabilitationspatienten fand diese in einem ambulanten Rehabilitationszentrum bzw. bei einem niedergelassenen Physiotherapeuten statt. Therapeutische Schwerpunkte der Rehabilitation lagen bei physio- und ergotherapeutischen Behandlungen mit allen ihren Unterbereichen. Bei der Gruppe der ambulanten Rehabilitation waren die therapeutischen Schwerpunkte jedoch abhängig von den jeweiligen Möglichkeiten vor Ort.

Die stationäre Rehabilitation wurde über einen Zeitraum von ca. drei – vier Wochen durchgeführt. Nach Entlassung aus der Rehabilitationsfachklinik erhielten die Patienten weitere physiotherapeutische Behandlungen in heimatnaher Umgebung. Die ambulant durchgeführte Rehabilitation erstreckte sich über einen Zeitraum von ca. vier – fünf Wochen. Es erfolgten nach Abschluss der ambulanten Rehabilitation ebenfalls weitere physiotherapeutische Behandlungen. Die Wochen-Dauer der intensiven Nachbehandlung stellt daher keinen wesentlichen Unterschied dar. Man könnte beim Gedanken an eine stationäre Rehabilitation den Eindruck bekommen, dass die tägliche Therapiedauer sich wesentlich von den ambulanten Möglichkeiten unterscheidet. Allerdings war durch die verteilten Therapietagebücher ersichtlich, dass gesetzlich-versicherte Patienten ebenfalls nur maximal dreimal pro Woche Behandlungen erhielten, täglich waren Möglichkeiten zur Eigenübung gegeben. Ebenfalls keinen wesentlichen Unterschied wurde auch auf die therapeutischen Schwerpunkte im Rahmen der Nachbehandlung gesetzt. Fehlende Möglichkeiten (wie z.B. Elektrotherapie) bei niedergelassenen Physiotherapeuten zeigten statistisch keinen signifikanten Unterschied in der Ergebnisauswertung auf.

Die Gruppen sind statistisch miteinander vergleichbar in Bezug auf Geschlecht, Alter und Sportverhalten (siehe Kapitel 3.2, 5.1). Die 23 stationären Reha-Patienten (13 männliche und 10 weibliche Patienten) wurden verglichen mit den 10 männlichen und fünf weiblichen Patienten der ambulanten Reha-Gruppe. Hieraus resultierte kein signifikanter Unterschied ($p=0,736$). Im Mittel ergab sich bei der stationären Gruppe ein Alter von 55,04 Jahre, gegenüber einem Alter von 56,40 Jahre (ambulante Gruppe; $p=0,596$). Auch das Sportverhalten in beiden Gruppen war statistisch nicht unterschiedlich: regelmäßigen Sport betrieben präoperativ 18 der 23 stationären und 10 der 15 ambulanten Reha-Patienten ($p=0,473$).

Zu vier Zeitpunkten wurden die Patienten mittels drei Scores untersucht. Die Eingangsuntersuchung FU 0 erfolgte präoperativ mittels Anamnese, klinischer Untersuchung, Constant-Score, ASES-Score und SF 36-Fragebogen.

Die FU 1-Untersuchung fand ca. sechs Wochen, die FU 2 ca. drei Monate postoperativ statt. Aufgrund des postoperativen Procederes wurde bei FU 1 und FU 2 auf die Isobex-Untersuchung verzichtet. Hier dienten lediglich der modifizierte Constant-Score (ohne Kraftmessung) und der SF 36-Fragebogen zur Verlaufskontrolle.

Etwa sechs Monaten postoperativ erfolgte die Abschlussuntersuchung FU 3 mit den identischen Untersuchungen wie zur Eingangsuntersuchung FU 0: Constant-Score, ASES-Score und SF 36-Fragebogen.

Während des gesamten Untersuchungszeitraums wurden die therapeutischen Behandlungen mittels des Therapietagebuchs dokumentiert. Hier wurde ein besonderer Augenmerk auf die Kategorien „Therapiedauer“ und „Eigenübungsdauer“ gelegt.

Wie zu erwarten erhielten die Patienten der stationären Rehabilitationsgruppe zu Beginn (1.-6. Woche postoperativ) mehr Therapieeinheiten (325,42 min, SD 174,770 vs. 250,45 min der ambulanten Reha-Gruppe, SD 192,673; $p=0,227$). Zudem konnten sie – vermutlich durch das komplexere Angebot – zeitlich mehr selbständig trainieren (252,16 min, SD 221,238 vs. 139,57 min der ambulanten Reha-Gruppe, SD 107,864; $p=0,077$). Im weiteren Verlauf war ersichtlich, dass sich die Gruppe der ambulanten Reha-Patienten zeitlich in beiden Punkten deutlich steigerte (Therapiedauer 7.-12. Woche: 125,49 min der stationären Reha-Gruppe [SD 99,383] vs. 158,22 min der ambulanten Reha-Gruppe [SD 170,087]; [$p=0,465$]; Eigenübungsdauer 7.-12. Woche: 169,20 min der stationären Reha-Gruppe [SD 121,804] vs. 183,83 min der ambulanten Reha-Gruppe [SD 109,115]; [$p=0,711$]). Die Patienten der stationären Rehabilitation trainierten nach ihrer Entlassung zwar auch weiter, jedoch ließ die zeitliche Intensität deutlich nach. Dies könnte auf die Umstellung und „Neu-Orientierung“ des Rehabilitationsangebots zurückzuführen sein.

Im Rahmen des Therapietagebuchs konnte sich lediglich im dritten zeitlichen Abschnitt (13.-30. Woche postoperativ) ein statistisch signifikanter Unterschied im Rahmen der Therapiedauer aufzeigen (55,54 min der stationären Reha-Gruppe [SD 43,046] vs. 91,41 min der ambulanten Reha-Gruppe [SD 61,956]; $p=0,048$). Inzwischen hatte sich die Eigenübungsdauer bei beiden Gruppen deutlich angenähert (150,28 min der stationären

Reha-Gruppe, SD 111,301 vs. 150,83 min der ambulanten Reha-Gruppe, SD 104,988; $p=0,988$). Dies kann auf die bessere funktionelle Belastbarkeit und die daraus resultierenden Möglichkeiten zurückzuführen sein. Leider konnten die Ergebnisse der Therapietagebücher nicht mittels Scores objektivierbar gemacht werden.

Die Score-Ergebnisse wurden im Rahmen der aufgestellten Hypothesen (siehe 2.4) statistisch berücksichtigt. Hier konnte ein Unterschied nur beim SF 36-Fragebogen festgestellt werden. So erzielte die stationäre Reha-Gruppe beim Zeitpunkt der FU 1-Untersuchung 71,48 Punkte (SD 16,881) gegenüber 84,00 Punkten (SD 19,654) der ambulanten Gruppe von maximal 100 Punkten. Daraus resultierte ein signifikanter Unterschied mit einem p-Wert von 0,043. Im Übrigen konnten alle aufgestellten Hypothesen nicht bestätigt werden. Die weiteren Score- und klinische Ergebnisse erbrachten keine signifikanten Unterschiede. So sind die statistischen Ergebnisse des Constant-Score, des ASES-Score, die VAS, die Therapiedauer der 1.-12. Woche, die Eigenübungsdauer und die Arbeitsfähigkeit beider Gruppen vergleichbar. Der subjektiv gewonnene Eindruck, dass die individuelle Motivation zur Rehabilitation und zum eigenen Training relevant sei, konnte innerhalb der Studie nicht mittels Scores objektivierbar gemacht werden.

Während der Durchführung der vorliegenden Studie kam es subjektiv zum Eindruck, dass die individuelle Motivation der Patienten zur Rehabilitation und zum eigenen Training relevant sei. Dies konnte jedoch nicht mit den ausgewählten Scores objektiv erfasst werden, sodass es leider ein subjektiver Eindruck bleiben muss. Ebenfalls konnte dies auch nicht mittels des Therapietagebuchs statistisch erfasst werden, da die beiden Gruppen in Summe verglichen wurden und auch hier eine Homogenität der Gruppen vorlag. So konnte lediglich anhand einzelner Patienten gesehen werden, dass eine individuelle Motivation mit daraus resultierender Trainingsintensität das Outcome positiv beeinflusste.

Trotz der fehlenden Randomisierung der Gruppen zeigten sich statistisch keine Unterschiede bezogen auf die Gruppenmerkmale. Daher können die Score-Ergebnisse als gültig und repräsentativ angenommen werden. Die erhaltenen Score-Ergebnisse (als MW mit SD) werden im Folgenden mit denen aus bereits veröffentlichten Studien verglichen.

Constant-Score mit modifiziertem Constant-Score

Die 1999 erschienene dänische Studie „*Self-training versus physiotherapist-supervised rehabilitation of the shoulder in patients treated with arthroscopic subacromial decompression: A clinical randomized study*“ von Andersen et al (Andersen, Sojbjerg et al. 1999) untersuchte 43 Schultern mit arthroskopisch durchgeführter subacromialer Dekompression zu vier Zeitpunkten (präoperativ, drei, sechs und 12 Monate postoperativ) mittels Constant-Score. Präoperativ wurde 53 Punkte (Gruppe Eigentaining) und 54 Punkte (durch Physiotherapeuten überwachtes Training) dokumentiert (kein signifikanter Unterschied). Zum Zeitpunkt sechs Monate postoperativ erreichten die Patienten 77 Punkte (Gruppe Eigentaining) bzw. 76 Punkte (durch Physiotherapeuten überwachtes Training). Dies ergab einen p-Wert von 0,73 und damit ebenfalls keinen signifikanten Unterschied. Im Vergleich mit der vorliegenden Studie waren die Ergebnisse der stationären Reha-Gruppe präoperativ mit 48,91 Punkten (SD 19,952) und der ambulanten Reha-Gruppe mit 47,80 Punkten (SD 15,794) etwas schlechter, jedoch auch hier ohne eine statistische Signifikanz (p-Wert=0,857). Die Constant-Ergebnisse zum Zeitpunkt FU 3 waren 69,78 Punkte (stationäre Gruppe, SD 15,347) und 71,47 Punkte (ambulante Reha-Gruppe, SD 16,365) (p-Wert=0,749). Als negativ zu bewerten ist, dass zwei Studien miteinander verglichen werden, die unterschiedliche Operationen durchgeführt haben. Die Patienten der Andersen-Studie mit arthroskopisch durchgeführter subacromialer Dekompression werden mit RM-Rekonstruktions-Patienten verglichen. Auf die unterschiedlichen operativen Eingriffe sollte hingewiesen werden, welche zwar eine vergleichbare Nachbehandlung haben, jedoch von den subjektiven Parametern wie z.B. Schmerz sehr unterschiedlich sind. Ebenfalls ist die unterschiedliche Intensität des invasiven operativen Eingriffs mit dem jeweiligen Sehnenschaden zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse des für diese Studie modifizierten Constant-Scores konnten jedoch nicht mit anderen Constant-Score-Ergebnissen verglichen werden, da der Score anhand des speziellen Nachbehandlungsschemas (siehe 1.3.2) abgeändert werden musste. Jedoch kann bei ähnlich erhaltenen Constant-Score-Werten von vergleichbaren Verläufen ausgegangen werden.

ASES-Score

Der ASES-Score wurde bei der vorliegenden Studie zum Zeitpunkt FU 0 und FU 3 durchgeführt. Präoperativ bei FU 0 erreichten die Patienten 44,83 Punkte (stationäre Gruppe, SD 19,851) bzw. 50,67 Punkte (ambulante Gruppe, SD 15,619). Dies ergab

einen p-Wert von 0,343 und damit keinen signifikanten Unterschied. In der abschließenden Untersuchung FU 3 wurden 71,35 Punkte (stationäre Gruppe, SD 18,100) bzw. 81,53 Punkte (ambulante Gruppe, SD 19,224) erlangt (p-Wert=0,107). Bezüglich des ASES-Scores können zum Vergleich zwei Studien hinzugezogen werden. Zum einen veröffentlichten 2005 Michener et al (Michener, Boardman et al. 2005) die Studie „*Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity*“. Der hier durchgeführte ASES-Score ergab bei insgesamt 40 Patienten einen Score-Wert von 70,8 Punkten. Ebenfalls den ASES-Score nutzten 2006 Razmjou et al (Razmjou, Bean et al. 2006) in „*Cross-sectional and longitudinal construct validity of two rotator cuff disease-specific outcome measures*“. 41 Patienten wurden zu drei Zeitpunkten untersucht. Es wurden ebenfalls keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Als Kritik an der Studie lässt sich anmerken, dass lediglich der p-Wert und nicht die einzelnen Score-Ergebnisse angegeben wurden. Auch hier kann bei ähnlich erhaltenen Werten von vergleichbaren Verläufen ausgegangen werden.

SF 36

Die Einzelergebnisse des SF 36-Fragebogens wurden zur statistischen Auswertung auf den Bereich „general mental health“ beschränkt. Die jeweiligen Ergebnisse sind in Kapitel 5.2 aufgeführt. Den einzig statistisch signifikanten Unterschied ergab sich zum Zeitpunkt FU 1 (sechs Wochen postoperativ) mit einem p-Wert von 0,043 (MW stationär 71,48 [SD 16,811] gegen MW ambulant 84,00 [SD 19,654]). Den SF 36 setzten auch Kang et al (Kang, Henn et al. 2007) 2007 in „*Early outcome of arthroscopic rotator cuff repair: a matched comparison with mini-open rotator cuff repair*“ ein. Insgesamt 128 Patienten aufgeteilt in zwei Gruppen wurden zu drei Zeitpunkten untersucht. Die Ergebnisse dieser Studie erbrachten nur beim SF 36-Körperschmerzen zum Zeitpunkt drei Monate postoperativ einen signifikanten Unterschied (p-Wert=0,04). Leider wurden auch hier die einzelnen Score-Werte nicht angegeben, sodass ein konkreter Vergleich nicht durchführbar ist. Die 2008 erschienene Studie „*Inpatient compared with home-based rehabilitation following primary unilateral total hip or knee replacement: a randomized controlled trial*“ von Mahomed et al (Mahomed, Davis et al. 2008) nutzte den SF 36. Zu keinem der Untersuchungszeitpunkte präoperativ, drei und 12 Monate postoperativ resultierten bei den insgesamt 234 Patienten signifikante Unterschiede. Diese Studie kann durch den Vergleich der beiden Patientengruppen mit den

unterschiedlichen Nachbehandlungen am ehesten die Gültigkeit der vorliegenden Score-Ergebnisse belegen.

Arbeitsbeginn

Bereits bei der Grundidee der Studie war die Arbeitsfähigkeit ein wichtiger Aspekt. Dieser wurde mittels des Zeitpunkts der Wiederaufnahme der beruflichen Arbeit erfasst. Aufgrund des Alters der Patienten waren 17 stationäre und acht ambulante Reha-Patienten beruflich noch aktiv. Die Patienten der vorliegenden Studie konnten nach 90,76 Tagen (stationäre Gruppe, SD 35,900) bzw. nach 86,75 Tagen (ambulante Gruppe, SD 34,772) wieder in ihren beruflichen Alltag zurückkehren. Damit ergab sich kein signifikanter Unterschied (p-Wert=0,795). Auch die Studie „*Self-training versus physiotherapist-supervised rehabilitation of the shoulder in patients treated with arthroscopic subacromial decompression: A clinical randomized study*“ von Andersen et al (1999, (Andersen, Sojbjerg et al. 1999)) vermerkte den Zeitpunkt der Wiederaufnahme der Arbeit nach arthroskopisch durchgeführter subakromialer Dekompression. Hier kehrten die Patienten nach 8,5 Wochen (=59,5 Tage; Eigentaining) bzw. nach acht Wochen (=56 Tage; durch Physiotherapeuten überwachtes Training) wieder in ihren beruflichen Alltag zurück. Auch hier war kein signifikanter Unterschied zu finden. An dieser Stelle muss jedoch erneut auf die unterschiedliche Intensität der invasiven operativen Eingriffe hingewiesen werden, welche zwar eine vergleichbare Nachbehandlung haben, jedoch von den subjektiven Parametern wie z.B. Schmerz sehr unterschiedlich sind.

Kritikpunkte/Schwachstellen der vorliegenden Studie

Im Wesentlichen fallen zwei Schwachstellen der vorliegenden Studie ins Auge. Zum einen erschienen die Gruppengrößen mit 23 Patienten der stationären Reha-Gruppe und 15 Patienten der ambulanten Reha-Gruppe nicht ausreichend, um damit eine statistisch relevante verwertbare Aussage stützen zu können. Ein statistisch signifikanter Unterschied hätte sich vermutlich bei wesentlich größeren Gruppen deutlicher zeigen können. Allerdings konnten aufgrund der selektierenden Ein- und Ausschlusskriterien repräsentative und gültige Ergebnisse trotz der kleineren Gruppengrößen erreicht werden. Dies zeigte sich besonders im Vergleich mit anderen Studien (siehe Seite 53 ff.)

Zum anderen sind nur die ersten sechs Monate postoperativ erfasst worden. Dieser Untersuchungszeitraum ist für die Unterscheidung des Outcomes wahrscheinlich zu kurz

gewählt worden. Interessant wäre in jedem Fall eine Nachuntersuchung ein Jahr postoperativ und ggf. später.

Den Kritikpunkten entgegen zu setzen ist die Heterogenität der Gruppen, obwohl auf eine Randomisierung verzichtet wurde. Die Zuteilung der Patienten erfolgte mittels Patientenwunsch und Zusage zur Kostenübernahme der jeweiligen Rehabilitationsvariante durch den Kostenträger. Trotzdem konnten in Bezug auf die Gruppenmerkmale keine signifikanten Unterschiede aufgezeigt werden (siehe Kapitel 5.1). So ist davon auszugehen, dass die gewonnen Ergebnisse auch bei einer gezielten Randomisierung erhoben worden wären.

Das Outcome von ambulanten und stationären Rehabilitationsvarianten nach Schulteroperationen ist bisher nicht untersucht worden. Diese beiden Rehabilitationsvarianten sind jedoch auch eine Besonderheit im internationalen Vergleich, da lediglich in Deutschland derartige Rehabilitationsvarianten existieren. Es wäre allerdings durchaus interessant gewesen, die Ergebnisse dieser Studie an denen vergleichbarer Studien zu messen.

Ein weiterer wünschenswerter Vergleichsparameter wäre das Thema der Übungsdauer – sowohl hinsichtlich der Therapiedauer als auch der Eigenübungsdauer. Interessant wäre insoweit auch eine Untersuchung, inwieweit bei Behandlung und Rehabilitation nach anderen Erkrankungen signifikante Unterschiede zwischen ambulanter und stationärer Rehabilitation zu verzeichnen sind.

7 Zusammenfassung

Die Studie verglich das klinische Outcome nach Rotatorenmanschetten – Rekonstruktion von 23 Patienten nach stationärer Rehabilitation mit 15 Patienten nach ambulanter Rehabilitation. Es wurde ein Follow up von sechs Monaten zugrunde gelegt. Zu vier Untersuchungszeitpunkten wurden verschiedene klinische Scores eingesetzt.

Die festgesetzten sechs Hypothesen (siehe Kapitel 2.4) konnten abschließend alle widerlegt werden. Es konnte statistisch nicht bewiesen werden, dass das Outcome nach sechs Monaten nach stationärer Rehabilitation besser in Bezug auf 1. den Constant-Score, 2. den ASES-Score, 3. den SF 36-Fragebogen, 4. die Muskelkraft mittels Isobex-Messung, 5. die VAS und 6. die Arbeitsfähigkeit im Vergleich mit dem Outcome nach ambulanter Rehabilitation ist.

Der SF 36 zeigte lediglich zum Untersuchungszeitpunkt FU 1 einen signifikanten Unterschied. Hier erzielten die Patienten der stationären Reha-Gruppe 71,48 Punkte (SD 16,811), die der ambulanten Reha-Gruppe 84 Punkte (SD 19,654; $p=0,043$).

Bei der Auswertung des Therapietagebuchs zeigte sich ein weiterer statistischer Unterschied. Innerhalb der 13.-30. Woche unterschied sich die Dauer der Therapieeinheiten beider Gruppen bei einem p-Wert von 0,048. Hier führten die Patienten 55,54 min (stationäre Reha-Gruppe, SD 43,046) bzw. 91,41 min (ambulante Reha-Gruppe, SD 61,956) Therapien durch (siehe Kapitel 5.3).

Die zum Vergleich hinzugezogenen Studien zeigten keine Unterschiede im Gruppenvergleich (siehe Kapitel 6). Im direkten Vergleich waren die Ergebnisse des Constant-Scores der RM-Patienten etwas schlechter, jedoch lag in Andersens-Studie (Andersen, Sojbjerg et al. 1999) ebenfalls kein signifikanter Unterschied vor. Bei den weiteren Studien – für die Vergleiche der Ergebnisse des ASES-Scores und des SF 36-Fragebogens – wurden nur die p-Werte zur Beurteilung der signifikanten Unterschiede veröffentlicht und nicht die jeweiligen Score-Ergebnisse aufgezeigt. Daher war eine bessere Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der RM-Patienten nicht gegeben.

Für den Aspekt „Arbeitsbeginn“ kann wieder die o.g. Studie von Andersen et al (Andersen, Sojbjerg et al. 1999) genutzt werden. Der Zeitpunkt des Arbeitsbeginns lag hier mit 8,5 bzw. acht Wochen (kein signifikanter Unterschied beider Gruppen) zwar etwas früher als bei unserer Studie (90,76 bzw. 86,75 Tage – bedeutet 12,9 bzw. 12,3 Wochen; SD 35,900 bzw. 34,772; $p=0,795$), jedoch muss auf die unterschiedliche Intensität des

invasiven operativen Eingriffs (subacromiale Dekompression vs. RM-Rekonstruktion) hingewiesen werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die durchgeführte Studie „Vergleich des Outcomes einer stationären Rehabilitation bei Z.n. Rotatorenmanschetten-Rekonstruktion mit dem Outcome nach ambulanter Rehabilitation“ in den wesentlichen Punkten keine relevanten statistisch signifikanten Unterschiede im direkten Vergleich beider Gruppen sowie im Vergleich mit bereits veröffentlichter Literatur zeigte. Prinzipiell relevant ist die Durchführung einer Rehabilitationsmaßnahme und – subjektiv betrachtet – die individuelle Motivation des Patienten zum eigenen Heilungsprozess.

8 Literaturverzeichnis

- Andersen, N. H., J. O. Sojbjerg, H. V. Johannsen, O. Sneppen (1999). "Self-training versus physiotherapist-supervised rehabilitation of the shoulder in patients treated with arthroscopic subacromial decompression: A clinical randomized study." Journal of Shoulder and Elbow Surgery **8**(2): 99-101.
- Bartl, C. and A. B. Imhoff (2007). "Die arthroskopische Versorgung von Subscapularissehnenrupturen und Läsionen der langen Bizepssehne." Arthroskopie **1**: 47-53.
- Benninghof (1994). Anatomie, ed. D. Drenckhahn. Vol. 15, Urban & Schwarzenberg.
- Böhm, D. Orthopädie und Orthopädische Chirurgie - Schulter, Wirth, C.J., Zichner, L., Thieme.
- Braune, C., H. Gramlich, P. Habermeyer (2000). "Der makroskopische Aspekt der Rotatorenmanschettenruptur bei traumatischen und atraumatischen Rupturformen." Der Unfallchirurg **6**: 462-467.
- Brosius, F. (2004). SPSS 12, Vol. 1, mitp.
- Brucker, P. U. and B. Jost (2007). "Biologische und biomechanische Grundlagen der arthroskopischen Rotatorenmanschettenrekonstruktion." Arthroskopie **1**: 13-21.
- Buchmann, S. and A. B. Imhoff (2007). "Arthroskopische Rekonstruktion superiorer und postero-superiorer Rotatorenmanschettenrupturen." Arthroskopie **1**: 40-46.
- Bühren, V. and O. Trentz (2005). Checkliste Traumatologie, Vol. 6, Thieme.
- Bürger, W., S. Dietsche, M. Morfeld, U. Koch (2002). "Ambulante und stationäre orthopädische Rehabilitation - Ein Vergleich von Strukturmerkmalen, Wirksamkeit und Kosten."
- Chiang Colvin, A., N. Egorova, A. K. Harrison, E. L. Flatow (2012). "National Trends in Rotator Cuff Repair." The Journal of Bone and Joint Surgery **94**: 227-33.
- Cohen, B. S., A. A. Romeo, B. R. Bach (2002). "Rehabilitation of the shoulder after rotator-cuff repair." Operative Techniques in Orthopaedics **12**(3): 218-224.
- Echtermeyer, V. (2001). "Systematisierte klinische Untersuchung des Schultergelenks." Trauma und Berufskrankheit **4**: 7-11.
- Fischer, R. (2004). "Klinische Diagnostik bei Rotatorenmanschettendefekt." Arthroskopie **1**: 10-16.
- Fleega, B. A. (1999). "Postoperatives krankengymnastisches Rehabilitationsprogramm nach Schulteroperationen." Manuelle Medizin **2**: 96-100.

- Gohlke, F., O. Rolf, D. Böhm (2007). "Offene Rekonstruktion der Rotatorenmanschette." Der Orthopäde **9**: 834-847.
- Habermeyer, P. Schulter.
http://www.schulter.de/de/Arthroskopische_und_offene_Rotatorenmanschettennaht.htm, Zugriff: 09.01.2014
- Habermeyer, P. Schulterchirurgie., Vol. 3
- Habermeyer, P., P. Magosch, S. Lichtenberg. Classifications and Scores of the Shoulder, Springer., 199-249
- Hauser-Bischof, C. (2003). Schulterrehabilitation in der Orthopädie und Traumatologie, Thieme.
- Hayes, K., K. A. Ginn, J. R. Walton, Z. L. Szomor, G. A. Murrell (2004). "A randomised clinical trial evaluating the efficacy of physiotherapy after rotator cuff repair." Aust J Physiother **50**(2): 77-83.
- Hedtmann, A. and G. Heers (2007). "Bildgebende Verfahren bei Rotatorenmanschettendefekten der Schulter." Der Orthopäde **9**: 796-809.
- Heers, H. and G. Heers (2007). "Konservative Therapie bei Rotatorenmanschettendefekten." Der Orthopäde: 1-6.
- Heipertz, W. (2001). "100 Jahre Physikalische Therapie und Rehabilitation." Der Orthopäde **10**: 750-755.
- Hoffmann, F., M. Schiller, G. Reif (2000). "Arthroskopische Rotatorenmanschettenrekonstruktion." Der Orthopäde **29**(10): 888-94.
- Imhoff, A. B. and C. Bartl (2007). "Die arthroskopische Rotatorenmanschettenrekonstruktion." Arthroskopie **1**: 5.
- Imhoff, A. B., R. Baumgartner, R. D. Linke (2006). Checkliste Orthopädie, Thieme.
- Imhoff, A. B., K. Beitzel, K. Stamer, E. Klein (2010). Rehabilitation in der Orthopädischen Chirurgie: OP-Verfahren im Überblick - Physiotherapie - Sporttherapie, Springer Berlin Heidelberg.
- Kang, L., R. F. Henn, R. Z. Tashjian, A. Green (2007). "Early Outcome of Arthroscopic Rotator Cuff Repair: A Matched Comparison With Mini-open Rotator Cuff Repair." The Journal of Arthroscopic and Related Surgery **23**(6): 573-582.
- Kettler, M., E. Kurtoglu, J. Grifka, M. Tingart (2007). "Die arthroskopische Rotatorenmanschettennaht." Der Orthopäde **9**: 862-867.
- Löhr, J. F. and H. K. Uthoff (2007). "Epidemiologie und Pathophysiologie der Rotatorenmanschettenrupturen." Der Orthopäde **9**: 788-795.

- Lüring, C., O. Diedrich, F. X. Köck, J. Grifka, M. Tingart (2007). "Aktuelle operative Therapiestrategien der Rotatorenmanschettenruptur an deutschen Kliniken." Der Orthopäde **9**: 810-816.
- Mahomed, N. N., A. M. Davis, G. Hawker, E. Badley, J. R. Davey, K. A. Syed, P. C. Coyte, R. Gandhi, J. G. Wright (2008). "Impatient Compared with Home-Based Rehabilitation Following Primary Unilateral Total Hip or Knee Replacement: A Randomized Controlled Trial." The Journal of Bone and Joint Surgery: 1673-1680.
- Michael, J. W., D. P. König, A. B. Imhoff (2005). "Efficiency of a postoperative treatment after rotator cuff repair with a continuous passive motion device (CPM) " Z Orthop Ihre Grenzgeb: 438-445.
- Michener, L. A., N. D. Boardman, P. E. Pidcoe, A. M. Frith (2005). "Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity." Physical Therapy **85**(11): 1128-1138.
- Millar, A. L., P. A. Jasheway, W. Eaton, F. Christensen (2006). "A retrospective, descriptive study of shoulder outcomes in outpatient physical therapy." Journal of Orthopaedics & Sports Physical Therapy: 403-414.
- Müller, M. (2006/07). Chirurgie für Studium und Praxis, Vol. 8, Medizinische Verlags- und Informationsdienste, Breisach.
- Netter, F. H. (2001). Netters Orthopädie, Thieme.
- Ozbaydar, M., S. Chung, D. Diller, J. J. P. Warner (2007). "Die arthroskopische Rekonstruktion der Rotatorenmanschette." Der Orthopäde **9**: 825-833.
- Paternostro-Sluga, T. and C. Zöch (2004). "Konservative Therapie und Rehabilitation von Schulterbeschwerden." Der Radiologe **6**: 597-603.
- Platzer, W. (1999). Taschenatlas der Anatomie, Bewegungsapparat, Vol. 7, Thieme.
- Razmjou, H., A. Bean, V. van Osnabrugge, J. C. MacDermid, R. Holtby (2006). "Cross-sectional and longitudinal construct validity of two rotator cuff disease-specific outcome measures." BMC Musculoskeletal Disorders **7**(26).
- Roddey, T. S., S. L. Olson, G. M. Gartsman, W. P. Hanten, K. F. Cook (2002). "A randomized controlled trial comparing 2 instructional approaches to home exercise instruction following arthroscopic full-thickness rotator cuff repair surgery." Journal of Orthopaedics & Sports Physical Therapy: 548-559.
- Scheibel, M. and P. Habermeyer (2005). "Aktuelle klinische Untersuchung der Schulter." Der Orthopäde **3**: 267-284.
- Scheibel, M. and P. Habermeyer (2007). "Klinische Diagnostik von Rotatorenmanschettenläsionen." Arthroskopie **1**: 6-12.

-
- Scoringsystems for the Shoulder.
http://www.axelina.com/ENG/kvalitet/kva_score_styrka.htm,
31.12.2013 Zugriff:
- Stein, V. and B. Greitemann (2005). Rehabilitation in Orthopädie und Unfallchirurgie, Springer.
- Tingart, M. and J. Grifka (2007). "Läsionen der Rotatorenmanschette - Therapiekonzepte im Wandel der Zeit." Der Orthopäde **9**: 787.
- Weiß, C. (2005). Basiswissen Medizinische Statistik, Vol. 3, Springer.
- Werner, A., T. Müller, D. Böhm, F. Gohlke (2000). "The stabilizing sling fort he lond head of the biceps tendon in the rotator cuff intervall. A histoanatomic study." Am J Sports Med **1**: 28-31.
- Wiedemann, E., P. Biberthaler, S. Hinterwimmer (2004). "Anatomie und Einteilung der Rotatorenmanschettendefekte." Arthroskopie **1**: 17-26.
- Zeichen, J., U. Bosch, C. Krettek (2003). "Rotatorenmanschette." Trauma und Berufskrankheit: 120-125.

9 Anhang

9.1 Constant-Score

Schmerz: (der am stärksten verspürte im Verlauf des täglichen Lebens)																			
kein				mild				mäßig				starke Schmerzen							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
Punkte:	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
Alltagsaktivitäten:																			
Arbeitsfähigkeit:				0 – 1 – 2 – 3 – 4															
Freizeit-/Sportfähigkeit:				0 – 1 – 2 – 3 – 4															
Schlaffähigkeit:				0 – 1 – 2															
Handreichweite: Verrichtung von Arbeiten schmerzlos möglich bis																			
Gürtellinie				Xiphoid				Hals				Scheitel über den Kopf hinaus							
2				4				6				8				10			
Mobilität: schmerzfrei + aktiv !																			
				Flexion				Abduktion											
0° - 30°				0				0											
31° - 60°				2				2											
61° - 90°				4				4											
91° - 120°				6				6											
121° - 150°				8				8											
151° - 180°				10				10											
Außenrotation (kombinierte)																			
Hand auf dem Scheitel, Ellenbogen nach vorne								2											
Hand auf dem Scheitel, Ellenbogen zur Seite								2											
Hand am Hinterkopf, Ellenbogen nach vorne								2											
Hand am Hinterkopf, Ellenbogen zur Seite								2											
Uneingeschränkte Überkopfbeweglichkeit								2											
Innenrotation																			
Handrücken auf Außenseite des Oberschenkels								0											
Handrücken auf Gesäß								2											
Handrücke auf lumbosacralen Übergang								4											
Handrücken auf Gürtellinie (LWK 3)								6											
Handrücken auf 12. Brustwirbel								8											
Handrücken zwischen den Schulterblättern								10											
Kraft: Messwert: _____ kg																			
90° Abduktion in der Scapularebene, Hand proniert., Abd. gegen Widerstand (Isobex)																			
1 P	0,45 kg	6 P	2,7 kg	11 P	4,95 kg	16 P	7,2 kg	21 P	9,45 kg										
2 P	0,9 kg	7 P	3,15 kg	12 P	5,4 kg	17 P	7,65 kg	22 P	9,9 kg										
3 P	1,35 kg	8 P	3,6 kg	13 P	5,85 kg	18 P	8,1 kg	23 P	10,35 kg										
4 P	1,8 kg	9 P	4,05 kg	14 P	6,3 kg	19 P	8,55 kg	24 P	10,8 kg										
5 P	2,25 kg	10 P	4,5 kg	15 P	6,75 kg	20 P	9,0 kg	25 P	11,25 kg										

9.2 Modifizierter Constant-Score

Constant (6 Wochen und 3 Monate post-OP):

Schmerz: (der am stärksten verspürte im Verlauf des täglichen Lebens)

	keine		milde				mäßige				starke Schmerzen					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Punkte	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Alltagsaktivitäten:

Arbeitsfähigkeit: 0 – 1 – 2 – 3 – 4

Freizeit-/Sportfähigkeit: 0 – 1 – 2 – 3 – 4

Schlaffähigkeit: 0 – 1 – 2

Handreichweite: Verrichtung von Arbeiten schmerzlos möglich bis

Gürtellinie	Xiphoid	Hals	Scheitel	über den Kopf hinaus
2	4	6	8	10

Mobilität: schmerzfrei + aktiv-assistiv

	Flexion:	Abduktion:
0° - 30°	0	0
31° - 60°	2	2
61° - 90°	4	4
91° - 120°	6	6
121° - 150°	8	8
151° - 180°	10	10

Außenrotation: schmerzfrei + passiv

Tiefe AR:	0° - 20°	0
	21° - 40°	2
	41° - 60°	4
	61° - 80°	6
	> 80°	8

Innenrotation: schmerzfrei + aktiv

Handrücken auf Außenseite des Oberschenkels	0
Handrücken auf Gesäß	2
Handrücken auf lumbosacralem Übergang	4
Handrücken auf Gürtellinie (3. LWK)	6
Handrücken auf 12. Brustwirbel	8
Handrücken zwischen den Schulterblättern	10

9.3 ASES-Score

Tägliches Leben

Bitte bei folgenden Fragen ankreuzen wie Sie die genannten Aktivitäten im Alltag meistern können: (0 = nicht möglich, 1= sehr schwierig, 2= leichte Schwierigkeiten, 3 = problemlos)

	Rechter Arm				Linker Arm			
1. Mantel/Jacke anziehen	0	1	2	3	0	1	2	3
2. Schlafen auf dem Arm	0	1	2	3	0	1	2	3
3. Rücken waschen/ BH verschließen	0	1	2	3	0	1	2	3
4. Selbständig waschen	0	1	2	3	0	1	2	3
5. Haare kämmen	0	1	2	3	0	1	2	3
6. ein hohes Regal erreichen	0	1	2	3	0	1	2	3
7. 5kg über Schulterhöhe heben	0	1	2	3	0	1	2	3
8. Ball über Kopf werfen	0	1	2	3	0	1	2	3
9. Alltägliche Arbeit, bspw.:...	0	1	2	3	0	1	2	3
10. Sport, bspw.:...	0	1	2	3	0	1	2	3

Für die Berechnung des ASES-Scores wird ebenfalls die Visuelle Analogscala (VAS) benötigt.

Die Berechnung lautet:

$$[(10 - \text{VAS-Wert}) \times 5] + (\frac{5}{3} \times \text{Ergebnis Summe Aktivitäten je Seite}) = \text{Ergebnis ASES}$$

9.4 SF 36-Fragebogen

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

1. Wir würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?

Ausgezeichnet:	1
Sehr gut:	2
Gut:	3
Weniger gut:	4
Schlecht:	5

2. Im Vergleich zum vergangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?

Derzeit viel besser als vor einem Jahr:	1
Derzeit etwas besser als vor einem Jahr:	2
Etwa so wie vor einem Jahr:	3
Derzeit etwas schlechter als vor einem Jahr:	4
Derzeit viel schlechter als vor einem Jahr:	5

3. Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

TÄTIGKEITEN	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, nicht eingeschränkt
a) anstrengende Tätigkeiten, z. B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben	1	2	3
b) mittelschwere Tätigkeiten, z. B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
c) Einkaufstaschen heben oder tragen	1	2	3
d) mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3
e) einen Treppenabsatz steigen	1	2	3
f) sich beugen, knien, bücken	1	2	3
g) mehr als 1 Kilometer zu Fuß gehen	1	2	3
h) mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	1	2	3
i) eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	1	2	3
j) sich baden oder anzuziehen	1	2	3

4. Hatten Sie in den **vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit** irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

SCHWIERIGKEITEN	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
a) Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2	3	4	5
b) Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2	3	4	5
c) Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2	3	4	5
d) Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. Ich musste mich besonders anstrengen)	1	2	3	4	5

5. Hatten Sie **in den vergangenen 4 Wochen aufgrund seelischer Probleme** irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z. B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?

SCHWIERIGKEITEN	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
a) Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2	3	4	5
b) Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2	3	4	5
c) Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2	3	4	5

6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme **in den vergangenen 4 Wochen** Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

Überhaupt nicht:	1
Etwas:	2
Mäßig:	3
Ziemlich:	4
Sehr:	5

7. Wie stark waren Ihre Schmerzen **in den vergangenen 4 Wochen**?

Ich hatte keine Schmerzen:	1
Sehr leicht:	2
Leicht:	3
Mäßig:	4
Stark:	5
Sehr stark:	6

8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den vergangenen 4 Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeit zu Hause und im Beruf behindert?

Überhaupt nicht:	1
Ein bisschen:	2
Mäßig:	3
Ziemlich:	4
Sehr:	5

9. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen 4 Wochen gegangen ist. Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen...

BEFINDEN	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
a) ...voller Schwung?	1	2	3	4	5
b) ...sehr nervös?	1	2	3	4	5
c) ...so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	1	2	3	4	5
d) ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5
e) ...voller Energie?	1	2	3	4	5
f) ...entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5
g) ...erschöpft?	1	2	3	4	5
h) ...glücklich?	1	2	3	4	5
i) ...müde?	1	2	3	4	5

10. Wie häufig haben Ihre **körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den vergangenen 4 Wochen** Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

Immer:	1
Meistens:	2
Manchmal:	3
Selten:	4
Nie:	5

11. Inwieweit trifft **jede** der folgenden Aussagen auf Sie zu?

AUSSAGEN	Trifft ganz zu	Trifft weitgehend zu	Weiß nicht	Trifft weitgehend nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu
a) Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden	1	2	3	4	5
b) Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne	1	2	3	4	5
c) Ich erwarte, dass meine Gesundheit nachlässt	1	2	3	4	5
d) Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	1	2	3	4	5

9.5 Therapietagebuch

Postoperative Woche							
Datum							
Therapiedauer (min)							
Therapeutenwechsel	Bisheriger Th. <input type="checkbox"/>						
	Neuer Therapeut <input type="checkbox"/>						
	Vertretung <input type="checkbox"/>						
Therapieinhalte	Krankengymnastik <input type="checkbox"/>						
	CPM-Schiene <input type="checkbox"/>						
	Lymphdrainage <input type="checkbox"/>						
	Bew egungsbad <input type="checkbox"/>						
	ADL - Training <input type="checkbox"/>						
	Massage <input type="checkbox"/>						
Eigenübungen (min)							
Arbeitsbeginn?							
Schmerzstärke (VAS)	1 - 3 <input type="checkbox"/>						
	3 - 6 <input type="checkbox"/>						
	6 - 10 <input type="checkbox"/>						
Schmerzmittel benötigt?	Ja <input type="checkbox"/>						
	Nein <input type="checkbox"/>						

ADL = Aktivitäten des täglichen Lebens (z.B. Heben, Tragen, ...)

Schmerzstärke: 0 = kein Schmerz
10 = max. Schmerz

10 Danksagung

Ich möchte mich bei all denjenigen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit unterstützt haben.

Herrn Prof. Dr. A. B. Imhoff gilt mein Dank für die Überlassung des Themas und die Betreuung dieser Studie.

Zu ganz besonderem Dank bin ich Herrn Dr. Knut Beitzel für die engagierte Betreuung und Unterstützung, sowie der hervorragenden Zusammenarbeit bei dieser Arbeit verpflichtet.

Für die gute Koordination der Patiententermine und die Unterstützung danke ich dem gesamten Team der Sportorthopädie der TU München.

Frau Dipl. Stat. Monika Kriner und Frau Dipl. Stat. Petra Heinrich vom Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie (IMSE) der TU München danke ich für die sehr unkomplizierte und professionelle Unterstützung bei der statistischen Auswertung.

Ganz besonders bedanken möchte ich mich bei meinem Ehemann Thomas und meiner gesamten Familie, die mich während des Studiums und der Dissertation immer unterstützt haben. Vielen Dank für die motivierenden Ratschläge und die ständige Hilfsbereitschaft.