

V Diskussion

1. Methodik

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive klinische Studie, welche mit einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 7,5 Jahren mittelfristige Ergebnisse präsentiert. Mit 64 von 85 Patienten konnte eine Nachuntersuchungsquote von insgesamt 75, 3% erreicht werden. Im Vergleich mit Studien anderer Autoren lässt diese Quote eine ausreichende Aussagekraft der Ergebnisse erwarten (Motycka, 2001; Ellmann, 1986; Gschwend, 1991). Das durchschnittliche Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation betrug $59,4 \pm 8,3$ Jahre. Auch hier war unsere Studie mit denen anderer Autoren vergleichbar (Motycka, 2001; Rokito, 1999; Watson und Sonnabend, 2002; Gschwend, 1991). In den angegebenen Arbeiten lag das mittlere Alter zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zwischen 55 und 60 Jahren.

Der Operation vorausgegangen war eine erfolglose konservative Therapie, welche entweder durch die zuweisenden niedergelassenen Ärzte erfolgte oder im Rahmen der Schulersprechstunde in unserer Klinik eingeleitet worden war. In der Regel waren der Operation NSAR-Gaben, Infiltrationen und physiotherapeutischen Behandlungen vorausgegangen. Aufgrund der Inhomogenität der Patientenherkunft und der dadurch bedingten Unvollständigkeit der Patientenakten was diese Angaben betrifft wurde auf die wissenschaftliche Auswertung dieser Parameter verzichtet.

Aus dem selbem Grund konnten die heute gängigen präoperativen Bewertungskriterien wie Sehnenretraktion, fettige Degeneration des betroffenen Muskels sowie die Muskelatrophie vor der Rotatorenmanschettenrekonstruktion nicht berücksichtigt werden. Ein weiterer Nachteil der Arbeit besteht darin, dass abgesehen von der Röntgenaufnahme keine aktuelle, postoperative Bildgebung hinsichtlich der Integrität der Rotatorenmanschette erfolgte. Das Ziel der vorliegenden Studie war es nicht den aktuellen chirurgischen (operativen) Erfolg der anatomischen Rekonstruktion zu erfassen. Unser Bestreben war es die objektiv messbaren Funktionen der Rotatorenmanschette (Kraft, Bewegungsumfang, Verhinderung der kranialen Migration des Humeruskopfes), die subjektive Zufriedenheit (Schmerzangabe, Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens, Arbeit und Freizeit) der Patienten unter Berücksichtigung des allgemeinen Gesundheitszustandes zu evaluieren.

Es ist davon auszugehen, dass sich die 10-15% schlechteren Ergebnisse bei unserer Studie aus Gründen einer Reruptur bzw. eines nicht Anheilens der Sehne bei schlechter Muskelqualität erklären lassen.

Goutallier (1994) war einer der Ersten, der eine hohe negative Korrelation zwischen der fettigen Degeneration des M. Infraspinatus und dem funktionellen Ergebnis nachweisen konnte. Thomazeau (1997) zeigte eine direkte Korrelation zwischen zunehmender Muskelatrophie und Reruptur der Rekonstruktion. Die Atrophie eine Chance zur Besserung, wenn die Rekonstruktion intakt blieb. Auf der anderen Seite zeigte sich die fettige Degeneration niemals rückläufig auch nicht bei erfolgreicher Rekonstruktion. Intakte Rotatorenmanschettenrekonstruktionen zeigten im Allgemeinen eine minimale Progression dieser Parameter. Schlug die Rekonstruktion fehl, zeigten die Atrophie und die fettige Degeneration eine signifikante Progression. (Gerber 2000, 2007; Goutallier, 2003; Thomazeau, 1996). Gerber (2007) fand heraus dass die Fähigkeit der Rotatorenmanschette Spannung aufzubauen nicht nur mit der Atrophie korrelierte sondern auch sehr eng mit dem Grad der fettigen Degeneration.

Die fettige Degeneration der Rotatorenmanschette zeigte eine Progression mit Zunahme der Rupturgröße und nach misslungener Rotatorenmanschettenrekonstruktion (Gerber, 2000; Goutallier, 1994; Jost, 2000). Gladstone (2007) kam zu dem Ergebnis, dass die Muskelatrophie und die fettige Degeneration der Rotatorenmanschettenmuskulatur, vor allem der M. infraspinatus, eine wichtige Rolle bei der Determination des funktionellen Ergebnisses nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion spielen. Die Rupturgröße scheint den größten Einfluss auf die postoperative Integrität der Läsion und damit auch der Funktion zu haben.

Daraus lässt sich folgern, dass in Hinblick auf die Verbesserung des postoperativen Ergebnisses Rotatorenmanschettenrekonstruktionen wenn möglich, vor einer signifikanten Verschlechterung der Rotatorenmanschette erfolgen sollten.

Darüber hinaus erlaubt ein besseres Verständnis der Bewertungskriterien wie Sehnenretraktion, fettige Degeneration des betroffenen Muskels sowie die Muskelatrophie eine bessere präoperative Beratung der Patienten vor allem in Hinblick auf die zu erwartenden postoperativen funktionellen Ergebnisse.

Weitere Kritikpunkte der angewandten Methodik entsprechen den bekannten Nachteilen von retrospektiven Untersuchungen. Alle operativen Eingriffe entsprachen zwar einem standardisierten Ablauf (s. Operationstechnik), sie wurden aber von verschiedenen Operateuren durchgeführt. Deswegen kann ein interindividueller Unterschied nicht ausgeschlossen werden. Außerdem wurde bezüglich der verschiedenen Fixationstechniken (transossär, end-zu-end oder Mitek-Anker) keine Randomisierung durchgeführt. Die geringe Anzahl der Patienten, die mit Mitek-Anker bzw. End-zu-End-Naht versorgt wurden, schränkt die Aussagekraft der unterschiedlichen Ergebnisse ein. In einigen Fällen gestaltete sich der Vergleich der operierten mit der kontralateralen Schulter schwierig, da die kontralaterale Schulter ebenfalls operiert worden war. Als Hilfsmittel diente uns dabei der erreichte Prozentsatz des alters- und geschlechtsadaptierte Constant Score. Dieser stellt den zu erwarteten Sollwert, d.h. den Wert dar, der in Hinblick auf Alter und Geschlecht als normal angesehen wird, also einer gesunden Schulter entspricht. Einige Daten, so der präoperative DASH und die präoperative VAS, wurden retrospektiv erfasst, dadurch können subjektive Bewertungen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, die tatsächlichen präoperativen Werte verfälschen.

2. Ergebnisse

Auch wenn die Unterschiede der verschiedenen Scores, die in der Literatur benutzt werden, den direkten Vergleich unserer mittelfristigen Ergebnisse mit den Werten aus anderen Studien nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion erschweren, so ergibt diese Gegenüberstellung dennoch vergleichbare Resultate.

Die klinischen mittelfristigen Ergebnisse nach einer offenen Rotatorenmanschettenrekonstruktion fallen bei einem hohen Prozentsatz der Patienten gut bis exzellent aus (Gschwend, 1991; Galatz, 2001; Bigliani, 1992). Dies konnte auch in unsere Studie bestätigt werden.

Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es noch keine Studien mit Langzeitergebnissen (Mittel >10Jahre) nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion, sodass den mittelfristigen Ergebnissen aktuell die größte Bedeutung zur Beurteilung der Ergebnisse, zu kommt.

2.1 Vergleichbare Studien

Autor	Patienten	NU-Zeit	Score	Kraft	Schmerz	Bewegungs-umfang
Kuschnierz (eigene Studie)	64	7,5 Jahre	Constant Score	Abduktion [kg]	VAS	Constant Score; aktive/passive Abd,Add, Flex,Ext, Ar,Ir [Grad °]
Motycka [2001]	72	6,8 Jahre	Constant Score	Abduktion [kg]	Skala 0-15	Constant Score
Rokito [1999]	30	5,4 Jahre	UCLA	manuell getestet aktive Flex und Drehmoment [nm]mittels Dynamometer für Flex,Abd,Ar	Skala 0-10	aktive Ante- version [Grad °]
Ellman [1986]	50	3,5 Jahre	UCLA	manuelle Testung der aktiven Flex	Skala 1-10	aktive Ante- version
Gschwend [1991]	40	6,4 Jahre	Fragebogen	mittels Fragebogen (1-5)	VAS	Fragebogen
Watson und Sonnabend [2002]	667	3,8 Jahre	Simple Shoulder Test (ADL)	nicht erhoben	VAS	Fragebogen: ADL
Bigliani [1992]	61	7 Jahre	keinen	manuelle Testung	4 Gruppen	aktive Ante- version und Ar [Grad °]
Galatz [2001]	33	2 und 10 Jahre	Constant Score; Shoulder function score	Mit isometrischem Dynamometer für aktive Abd Ir, Ar	VAS	Constant Score; Shoulder function score (ADL)
Hawkins [1985]	100	4,2 Jahre	keinen	Manuelle Testung für Flex, Abd, Ar	Klassifizierung in 5 Gruppen	aktiv + passiv Flex,Abd, Ar [Grad °]

Tab. 27: Vergleichbare Studien nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion

Eine Arbeit von Motycka und Mitarbeiter (2001) kam unserem Studiendesign sehr nahe und ließ eine gute Vergleichbarkeit zu. Die Autoren berichteten über mittelfristige Ergebnisse nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion. Dabei wurde eine Nachuntersuchungsquote von 73,5% erzielt (26 Frauen, 46 Männer). Die Rekonstruktion erfolgte transossär bzw. mit Seit-zu-Seit Naht. Mit Ausnahme von 3 Patienten wurde bei allen Patienten eine begleitende Acromioplastik durchgeführt. Die Nachbehandlung entsprach unserem Schema. Die Patienten erhielten postoperativ ein Abduktionskissen für 3 bis 6 Wochen. Die Nachuntersuchung erfolgte anhand von Constant Score (alters- und geschlechts-adaptiert), Anamnese, klinischer Untersuchung, Erfassung der subjektiven Zufriedenheit sowie Röntgenaufnahmen zur Beurteilung des Acromiohumeralen Abstandes (AHA). Es wurde eine anteroposteriore -, eine y - Aufnahme so wie eine weitere ap-Aufnahme, bei der der Röntgenstrahl um 30 Grad nach kaudal abgesenkt wurde, nach der Operation und bei der Nachuntersuchung erstellt.

Auch Rokito (1999) hatte sich die Erfassung der funktionellen mittelfristigen Ergebnisse und die Kraftentwicklung bei Patienten nach Rekonstruktion der Rotatorenmanschette bei großen und massiven Rupturen zum Ziel gesetzt. 30 Patienten wurden präoperativ, 12 Monate postoperativ und durchschnittlich 65 Monate (von 46 Monate bis 93 Monate) nach der Operation beurteilt. Postoperativ erhielten die Patienten im Gegensatz zu unseren Patienten kein Abduktionskissen. Es wurde der „University of California at Los Angeles shoulder score“ (UCLA) erhoben. Ferner wurde die Kraft mittels eines modifizierten Dynamometers isokinetisch prä- sowie post-operativ getestet. Die Kraft der Schulter wurde am stehenden Patienten in den Bewegungsrichtungen Flexion/Extension, Abduktion /Adduktion und Außenrotation /Innenrotation untersucht.

Ellman (1986) untersuchte 50 Patienten nach einem durchschnittlichen Zeitpunkt von 3,5 Jahren (von 2 bis 12,5 Jahren). Es wurde der „University of California at Los Angeles Score“ (UCLA) durchgeführt. Die Resultate wurden auf der Grundlage von Schmerz, Funktion, Bewegungsausmaß, Kraft und Patientenzufriedenheit erhoben. Die Kraft wurde nur manuell und subjektiv auf einer Skala von 1 = nichts bis 5 = normal erfasst. Ferner wurde eine antero-posteriore -Aufnahme der Schulter angefertigt, auf der der geringste Abstand zwischen Humeruskopf und Unterrand des Acromion gemessen

wurde. Eine Abnahme dieses Abstandes wurde als superiore Migration des Humeruskopfes gedeutet (Cotton und Rideout, 1964). Der Abstand zwischen dem unteren Rand der Cavitas glenoidalis und dem Humeruskopf wurde ebenfalls als zusätzlicher Indikator für die kraniale Migration gemessen.

2.2 Scores / Fragebögen

Der Vergleich mit den Studienergebnissen anderer Autoren stellte sich zum Teil schwierig dar. Die Verwendung unterschiedlicher Scores schränkte dabei die Vergleichbarkeit stark ein. Der Anteil subjektiver und objektiver Parameter variiert innerhalb der gängigen Scores erheblich. Ferner fehlte oft die detaillierte Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Funktionsparameter.

Auf einen Score möchten wir hier jedoch näher eingehen. Die UCLA-Rating Scale ist, wie der Constant Score, ein häufig verwendeter Score und dient als Instrument zur Beurteilung der subjektiven und objektiven Schulterfunktion. Bewertet werden der subjektive Schmerz, die Funktion mittels Aktivitäten des täglichen Lebens, die aktive Flexion in Grad angegeben und die Stärke der aktiven Flexion. Die Stärke wird manuell getestet und in 6 Grade (0 = nicht vorhanden, 5 = normal) unterteilt. Die Zufriedenheit des Patienten wird ebenfalls erfasst.

2.2.1 Constant Score

Der Mittelwert der operierten Schulter lag bei $79,2 \pm 16,2$ Punkten. Der Mittelwert der kontralateralen Schulter lag bei $90,0 \pm 12,2$ Punkten, dabei zeigte sich der Unterschied auf einem Niveau von $p < 0,01$ signifikant. 75,4% zeigten im alters- und geschlechtsadaptierten Constant Score ein hervorragendes Ergebnis, 12,3% ein gutes, 3,1% ein zufriedenstellendes, 4,6% ein mäßiges und weitere 4,6% ein schlechtes Ergebnis.

In Europa wurde in den letzten Jahren der klinische Score nach Constant mit der speziellen Anwendung zur Prüfung der Schulterfunktion zum einheitlichen Bewertungsmaßstab und findet breite Akzeptanz. Da in den Score das schmerzfreie Bewegungsausmaß und die schmerzfreie Kraftmessung einfließen, werden diese Werte nicht ausschließlich durch objektive Beobachtung des Untersuchers erhoben. Das Ergebnis wird durch die aktive Mitarbeit des Patienten und die subjektiven Schmerzangaben

beeinflusst. Somit muss kritisch angemerkt werden, dass es sich beim Constant Score um einen nicht rein objektiven Score handelt.

Der wichtigste Parameter zum Vergleich des Ergebnisses im Constant Score der operierten Schulter bildete bei uns das Ergebnis des Constant Scores der jeweils kontralateralen Schulter. Der „Rohwert“ des Constant Scores zeigte einen signifikanten Unterschied ($p < 0,01$) zwischen der operierten und der kontralateralen Schulter. Dies bedeutet, dass der erreichte Constant Score der operierten Schulter unter dem Wert der Gegenseite lag.

Unter Berücksichtigung der 5 Ergebniskategorien zeigten alle einzelnen Funktionsparameter eine hochsignifikante Korrelation ($p < 0,01$), wobei sich nach der Größe des Korrelationskoeffizienten absteigend folgende Reihenfolge ergab: Aktivitäten des täglichen Lebens > Mobilität > Schmerz > Kraft. Nach Anzahl der maximalen Punkte der einzelnen Funktionsparameter im Gesamtscore wäre jedoch folgende Reihenfolge zu erwarten gewesen: Mobilität (40 Punkte) > Kraft (25 Punkte) > Aktivitäten des täglichen Lebens (20 Punkte) > Schmerz (15 Punkte). Dabei zeigten jeweils die Mittelwerte der Funktionsparameter Aktivitäten des täglichen Lebens und Schmerz der Gruppe hervorragend einen signifikanten Unterschied ($p < 0,01$) zu allen anderen Gruppen. Bezüglich der Mobilität und der Kraft zeigte die Gruppe hervorragend keinen signifikanten Unterschied mehr gegenüber der nächst niedrigen Kategorie.

Daraus lässt sich wohlmöglich ableiten, dass die subjektiven Parameter Aktivitäten des täglichen Lebens und der Schmerz am sensibelsten auf Abweichungen vom Optimalen (= Gruppe hervorragend) reagieren und mit diesen Veränderungen korrelieren, sensibler als die objektiv gemessene Kraft oder der Bewegungsumfang. Um aber wirklich darüber eine fundierte Aussage machen zu können, muss berücksichtigt werden, dass es einen signifikanten Unterschied der Kraft zwischen Mann und Frau gibt und dass es auch bezüglich des „normalen“ Bewegungsumfanges einer gesunden Schulter einen individuellen Spielraum gibt.

Nichtsdestotrotz zeigten alle einzelnen Funktionsparameter eine hochsignifikante Korrelation ($p < 0,01$) mit den 5 Ergebniskategorien im Constant Score.

Bei einem schlechten Ergebnis im Constant Score zeigten die Mittelwerte der einzelnen Kategorien bezüglich der Kraft einen hoch signifikanten Unterschied ($p = 0,001$). Patienten mit einem hervorragenden Ergebnis hatten im Mittel eine Kraft von $11,1 \pm 1,7$

kg, wohingegen Patienten mit einem schlechten Ergebnis im Mittel eine Kraft von $0,9 \pm 1,5$ kg aufwiesen.

Die Korrelation zwischen der subjektiven Zufriedenheit (Erfüllung der Erwartungen bezüglich Erleichterung der Symptome) und dem Ergebnis im Constant Score zeigte sich bei uns auf einem Niveau von $p = 0,002$ signifikant, d.h. je besser die Ergebnisse im Constant Score waren umso eher wurden die Erwartungen erfüllt und umgekehrt.

Ferner zeigten unsere Ergebnisse im Constant Scores eine hochsignifikante Korrelation mit den Ergebnissen des SF-36 und mit dem DASH-Fragebogen ($p < 0,001$), außerdem korrelierte der Constant Score signifikant ($p = 0,025$) mit dem aktuellen Gesundheitszustand.

Motycka (2001) errechnete einen mittleren Constant Score von 71,5 Punkten. Der Grad der subjektiven Zufriedenheit, der mit einer visuellen Analogskala gemessen wurde, korrelierte hoch mit dem Ergebnis im Constant Score ($p < 0,01$; $r = 0,8$). Das postoperative Ergebnis im Constant Score war signifikant gebessert und direkt von der präoperativen Rupturgröße abhängig ($p < 0,4$; $r = -0,25$; $n = 75$).

Im Gegensatz zur Arbeit von Motycka und Mitarbeiter zeigte sich bei uns keine signifikante Korrelation zwischen der präoperativen Rupturgröße (Einteilung nach Snyder sowie Anzahl der betroffenen Sehnen) und den Ergebnissen im postoperativen Constant Score.

Galatz (2001) fand bei 33 untersuchten Patienten nach 2 Jahren einen Constant Score von 80,4 Punkten nach 10 Jahren einen Score von 81,2 Punkten. Ob es einen Zusammenhang, zwischen der Rupturgröße und dem postoperativem Constant Score gab, wurde nicht eruiert. Die Arbeit von Galatz deutet an, dass nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion dauerhafte Ergebnisse erzielt werden können.

Dieses konnten wir mit unserer Studie in der 87,8% gute und hervorragende Ergebnisse im alters- und geschlechtsadaptierten Constant Score erreichten auch wenn sich auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,01$ ein Unterschied zwischen der operierten und der kontralateralen Schulter zeigte bestätigen. Dieser signifikante Unterschied ($p = 0,01$) zeigte sich in den Funktionsparametern Schmerz, Aktivitäten des täglichen Lebens und Bewegungsausmaß. Der einzige Parameter, der keinen signifikanten Unterschied zwischen der operierten und kontralateralen Schulter zeigte, war die Kraft.

2.2.2 SF-36

Der SF-36 ist das inzwischen international am häufigsten eingesetzte Instrument zur Messung der subjektiven gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Beim Bundesgesundheitsurvey (Bellach, 1998) wurde der SF-36-Fragebogen von 6964 Probanden vollständig ausgefüllt. Die Resultate wurden getrennt für Männer und Frauen erfasst. Bei beiden Geschlechtern waren deutliche Alterstrends zu verzeichnen. Diese Altersabhängigkeit war umso deutlicher ausgeprägt je mehr körperliche Aspekte der Befindlichkeit bei den Skalen berücksichtigt wurden. Je jünger die Probanden waren, desto höher war ihre Lebensqualität in diesen Bereichen. Sehr altersabhängige Skalen waren die „Allgemeine Gesundheit“ und das „Rollenverhalten wegen körperlicher Funktionsbeeinträchtigung“. Unter Skalen, die wenig altersabhängig waren, fielen das psychische Wohlbefinden und körperliche Schmerzen. Ferner zeigten die Männer über alle Altersgruppen in fast allen Skalen die besseren Werte. Es zeigten sich auch Unterschiede zwischen Angehöriger unterschiedlicher sozialer Schichten. Durchgängig über alle Altersklassen waren die Skalenmittelwerte bei Zugehörigen höherer sozialer Schichten auch höher.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Zufriedenheit mit der eigenen Gesundheit nicht gleichzusetzen ist mit dem Nichtvorhandensein von Krankheiten.

Vielmehr resultiert die Zufriedenheit aus dem Vergleich der gegebenen Möglichkeiten und dem in diesem Rahmen Erreichten. (Radoschewski und Bellach, 1999).

Bei uns zeigte sich im SF-36 ein Mittelwert von $73,1 \pm 18,1$ Punkten. Das Minimum lag bei 27,8 und das Maximum bei 96,6 Punkten. Es zeigte sich keine signifikante Korrelation zwischen dem Alter der Patienten und dem Ergebnis im SF-36 (Korrelationskoeffizienten $r = 0,123$). Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch die geringe Fallzahl unserer Studie sowie die große Homogenität des Patientenkollektives bezüglich des Alters. Ferner zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) zwischen den Mittelwerten im SF-36 wurden die Patienten in die Gruppen berufstätig, nicht berufstätig und Rente bzw. Erwerbsminderung wegen der Schulter eingeteilt.

Die Korrelation zwischen dem Wert des SF-36 und dem Constant Score der operierten Schulter ist bei unserer Studie hochsignifikant ($p < 0,001$, $r = 0,46$). Alle Einzelitems, mit Ausnahme des EMRO (= Rollenverhalten wegen seelischer Funktionsbeeinträchtigung), zeigten eine signifikante 2-seitige Korrelation ($p = 0,05$) bezüglich der Unter-

teilung des Constant Score in die 5 Ergebniskategorien hervorragend, gut, zufriedenstellend, mäßig und schlecht. Die größte Korrelation zeigten hierbei SCHM >>> KÖFU >>VITA>AGES ($p = 0,01$) Des weiteren zeigte sich eine hohe Korrelation ($r = 0,302$) zwischen dem Ergebnis im SF-36 und dem Constant Score der kontralateralen Schulter. Auch zeigte sich eine hohe Korrelation ($p = 0,01$) der Ergebnisse im SF-36 und den Ergebnissen im postoperativem DASH-Fragebogen.

Tashjian (2006) untersuchte den Zusammenhang zwischen medizinischer Komorbidität bei Patienten nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion mittels Selbstbeurteilung der Schmerzen, der Funktion sowie dem generellen Gesundheitszustand. 125 Patienten wurden präoperativ und ein Jahr nach Rekonstruktion der Rotatorenmanschette untersucht. Die Evaluation erfolgte mittels DASH-Fragebogen, SF-36, VAS sowie dem Simple Shoulder Test. Patienten mit mehreren Erkrankungen hatten einen schlechten allgemeinen Gesundheitsstatus. Interessanterweise waren es gerade diese Patienten, die nach einer Rekonstruktion die größte Verbesserung hinsichtlich der Schmerzen, Bewegung und Lebensqualität angaben. Dies galt für Komorbiditäten, die sich postoperativ nicht direkt auf den Schulterschmerz bzw. die Schulterfunktion auswirkten. Daher sollten Komorbiditäten nicht zwingend als Faktoren angesehen werden, die gegen eine operative Therapie einer Rotatorenmanschettenläsion sprechen.

Bei unserer Studie hatten wir den postoperativen SF-36TM zur Auswertung vorliegen. Wir konnten den Zusammenhang zwischen der allgemeinen gesundheits bezogener Lebensqualität und dem Ergebnis nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion darstellen. Es zeigte sich eine hochsignifikante Korrelation ($p < 0,001$; $r = 0,46$) zwischen dem Constant Score der operierten Schulter und dem Wert des SF- 36TM, d.h. je besser das Ergebnis im Constant Score, war umso besser war die allgemeine gesundheitsbezogene Lebensqualität bzw. umgekehrt. Die Korrelation zwischen dem Constant Score und dem aktuellen Gesundheitszustand sowie die Korrelation mit dem allgemeinen Gesundheitszustand zeigte sich auf einem Niveau von 0,01 signifikant.

Ob sich Patienten mit präoperativ schlechter Bewertung bezüglich der Rotatorenmanschettenfunktion auch postoperativ als schlechter einstufen, haben wir mittels DASH-Fragebogen untersucht.

2.2.3 DASH

Man kann den DASH-Fragebogen bei unterschiedlichen Erkrankungen der oberen Extremität anwenden, da die obere Extremität eine funktionelle Einheit bildet. Der Fragebogen dient der eigenständigen und subjektiven Erfassung von Einschränkungen und Symptomen der oberen Extremität durch den Patienten. Die Standardisierung und Validierung der deutschen Version des DASH-Fragebogens wurde durch Germann (2003) erbracht. Des Weiteren wurden die psychometrischen Eigenschaften und die Validität des Fragebogens durch Offenbächer (2002) anhand von 49 Patienten mit Schulterschmerzen demonstriert. Die Validität wurde durch Korrelation mit anderen Fragebögen, die die Funktion der oberen Extremität eruieren, berechnet. Zu diesen Fragebögen zählen der HAQ (5 Subskalen, die die Funktion der oberen Extremität repräsentieren) sowie Schmerzvariablen (Schmerzskala des SF-36). Offenbächer (2002) konnte nachweisen, dass der DASH-Fragebogen mit Bewegungsmessungen der Schulter korreliert (z.B. Elevation, Abduktion) und er bestätigte, dass der DASH-Fragebogen ein reliables und valides Instrument darstellt um Funktionseinschränkungen bei Patienten mit Schulterschmerzen zu erfassen.

Die Auswertung der Ergebnisse des DASH zeigte bei uns eine signifikante Abnahme ($p < 0,01$) der Punktwerte von prä- zu postoperativ. Es zeigte sich eine hoch signifikante Korrelation ($p = 0,001$; $r = 0,415$) zwischen den prä- und postoperativ Ergebnissen im DASH-Fragebogen, d.h. die Patienten mit schlechten Ergebnis stufen sich auch präoperativ als schlechter ein und umgekehrt.

Wir berechneten die Korrelation der Ergebnisse im postoperativem DASH mit den Ergebnissen im postoperativen Constant Score. Hierbei zeigte sich eine hochsignifikante Korrelation ($p < 0,01$; $r = -, 771$). Je höher der Punktwert im Constant Score war umso niedriger zeigte sich die Punktzahl im DASH und umgekehrt d.h. je schlechter sich die Patienten im DASH bewerteten umso schlechter waren auch die Ergebnisse im Constant Score. Hier raus kann man schließen, dass der DASH auch für die Erfassung der Ergebnisse nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion geeignet ist. Auch zeigten die Ergebnisse des präoperativen DASH-Fragebogens eine hochsignifikante Korrelation ($r = -,404$; $p = 0,000$) mit dem Constant Score der operierten Schulter. Die Erfassung des präoperativen DASH-Fragebogens ermöglicht daher eventuell vor der Operation, das mögliche postoperative Ergebnis besser ein-

zuschätzen und somit die Erwartungen des Patienten an das postoperative Ergebnis besser zu steuern. Darüber hinaus zeigte sich eine hochsignifikante Korrelation zwischen dem Ergebnis des postoperativen DASH und dem Ergebnissen des SF-36TM ($r = -,691$; $p = 0,000$), d.h. je schlechter die eigene Bewertung im DASH postoperativ ausfiel umso schlechter war auch die Einschätzung der allgemeinen gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Auch zeigten die Ergebnisse des präoperativen DASH-Fragebogens eine hochsignifikante Korrelation mit dem SF-36TM ($r = -,442$; $p = 0,000$), auch wenn der Korrelationskoeffizient zwischen dem präoperativem DASH und dem SF-36TM kleiner ausfiel wie der Korrelationskoeffizient zwischen dem postoperativem DASH und dem SF-36TM.

Weitere Vergleichswerte im DASH-Fragebogen nach Rekonstruktion der Rotatorenmanschette wurden noch nicht erbracht.

Subjektive Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis – DASH postoperativ

Auf die Frage, ob sich die Erwartungen bezüglich der Symptome postoperativ erfüllt haben, antworteten 90,8 % mit ja bzw. eindeutig ja, 1,5 % mit nicht sicher, 7,7% mit wahrscheinlich bzw. eindeutig nicht. Auf die Frage ob sich die Patienten noch einmal die gleiche Operation durchführen lassen würden antworteten 93,9 % mit ja bzw. eindeutig ja, 3,1 % ganz unsicher, 3 % mit wahrscheinlich bzw. eindeutig nicht. Auch Gschwend (1991) beschrieb, dass nahezu 90% mit dem Ergebnis der Operation sehr zufrieden oder zufrieden waren und sich unter denselben Umständen erneut operieren lassen würden.

Bei Motycka (2001) wurde der Grad der subjektiven Zufriedenheit mit einer visuellen Analogskala gemessen und korrelierte hoch mit dem Ergebnis im Constant Score. Nur 6 Patienten (8,3 %) waren mit dem postoperativen Ergebnis unzufrieden. 3 weitere Patienten (4,16%) waren grundsätzlich mit dem Ergebnis zufrieden, würden sich aber retrospektiv nicht noch einmal operieren lassen. Ein weiterer Patient konnte zwischen prä- und postoperativem Zustand keine Veränderung sehen.

In unserer Studie zeigte sich ebenfalls eine signifikante Korrelation ($r = 0,337$; $p = 0,002$) (Niveau $p = 0,01$) zwischen der subjektiven Zufriedenheit und dem postoperativem Ergebnis im Constant Score.

Auch Rokito (1999) berichtete nach durchschnittlich 65 Monaten postoperativ, dass alle Patienten zufrieden seien. Watson und Sonnabend (2002) demonstrierten ebenfalls eine sehr hohe Zufriedenheitsrate mit 87,5% nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion. Dabei betrug der mittlere Nachuntersuchungszeitpunkt 3,8 Jahre. Das Minimum lag jedoch bei 6 Monaten postoperativ.

Um herauszufinden welche Patienten am unzufriedensten mit dem Ergebnis nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion waren untersuchten wir ob es Unterschiede bei den Patienten mit 1-,2-, oder 3-Sehnenrupturen gab, ob ältere Patienten grundsätzlich unzufriedener waren oder ob Patienten mit möglichem Sekundärgewinn (Rente wegen der Schulter, Erwerbsminderung) am unzufriedensten waren.

Es zeigte sich keine signifikante Korrelation zwischen der Anzahl der betroffenen Sehnen und der postoperativen Zufriedenheit, auch zeigte das Patientenalter keine signifikante Korrelation mit dem Zufriedenheitsniveau.

Es zeigte sich eine signifikante Korrelation ($p = 0,006$, $r = 0,339$) bezüglich der Erfüllung der Erwartungen der Symptome und dem Kriterium der Berufstätigkeit. Dabei traf die Erwartung, bei den bereits zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung regulär berenteten, am ehesten zu, gefolgt von den noch Berufstätigen. Insgesamt am wenigsten wurden die Erwartungen bei den Patienten, die aufgrund der Schulter berentet wurden bzw. erwerbsgemindert waren erfüllt, wobei sich Differenzen der Mittelwerte der einzelnen Gruppen jedoch nicht signifikant zeigten ($p=0,133$).

2.2.4 Kraft

Kraftmessung im Constant Score

Ein nicht eindeutig gelöstes Problem bei der praktischen Anwendung des Constant Score ist die Wahl des Hebelarmes für die Messung der Abduktionskraft. Einige Autoren geben das Handgelenk als Messpunkt an (Ciepiela und Burkhead, 1996; Gerber, 1996; Mosley, 1972). Andere, auch wir, favorisieren die Messung am humeralen Deltaansatz (Constant und Murley, 1987; Gore, 1986; Murray, 1985). Thomas (2003) hatte die Abduktionskraft an zwei Messstellen bestimmt (humeraler Ansatz des Deltoideus und Handgelenk) und entsprechende Drehmomente berechnet. Es zeigte sich ein linearer Zusammenhang zwischen den Kraftwerten am Oberarm

(Messpunkt 1) und Handgelenk (Messpunkt 2). Messpunkt 1 entsprach 2,5 Mal Messpunkt 2, umgekehrt entsprach Messpunkt 2 0,4 mal dem Kraftwert von Messpunkt 1. Diese einfache Berechnung des jeweils anderen Messpunktes macht den Vergleich verschiedener Studien mit unterschiedlichen Messpunkten möglich (Thomas, 2003).

Ergebnisse - Kraft

Bei der Kraftmessung nach Constant zeigte sich bei unserer Arbeit kein signifikanter Unterschied zwischen der operierten Schulter mit $9,88 \pm 3,20$ kg und der kontralateralen Schulter mit $10,58 \pm 2,41$ kg. Im Mittel erreichte die operierte Schulter 93,38% der Kraft der Gegenseite. Bezüglich Mann und Frau zeigte sich ein hochsignifikanter Unterschied der Mittelwerte ($p < 0,01$). Patienten mit einem schlechten Ergebnis im Constant Score zeigten gegenüber Patienten der anderen Ergebniskategorien einen hochsignifikanten Unterschied ($p = 0,001$) bezüglich der Mittelwerte. Insgesamt zeigte sich zwischen der Kraft und der Einteilung in die 5 Ergebniskategorien des Constant Score eine hochsignifikante Korrelation ($r = -,779$; $p < 0,01$).

Motycka (2001) und Galatz (2001) präsentieren zwar Ergebnisse nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion, die ebenfalls mit dem Constant Score erhoben wurden, aber die detaillierten Ergebnisse der Kraftmessung wurden nicht aufgeführt, sodass ein direkter Vergleich hinsichtlich der Kraft unmöglich ist.

Die gemessene Kraft zeigte bei uns einen signifikanten Zusammenhang zu dem aktuellen Gesundheitszustand ($p < 0,01$). Vergleichbare Daten, die eine mögliche Abhängigkeit der Kraft vom aktuellen Gesundheitszustand beschreiben, existieren nicht in den aktuellen Literaturdatenbanken.

Weitere Arbeiten zeigten folgende Ergebnisse bezüglich der Kraft:

Bei Ellman (1986) wurde die Kraft für die Anteversion innerhalb der ULCA-Rating scale nur manuell erhoben. Außerdem wurde die Kraft ebenfalls für die Abduktion und Außenrotation bestimmt. Es folgte eine Unterteilung in 6 Grade (5 = normal, 4 = gut, 3 = ausreichend, 2 = schwach, 1 = Muskelkontraktion, 0 = nichts): die mittlere Abduktionskraft lag bei 4,6 Punkten, die mittlere Außenrotationskraft und Anteversionskraft bei 4,7 Punkten.

Bigliani (1992) die Ergebnisse der Kraftmessung wurden in 4 Kategorien eingeteilt: exzellent, gut, ausreichend, schwach). Die Kriterien für ein exzellentes Ergebnis waren, dass der Patient schmerzfrei war, nicht weniger als 10° weniger in allen Bewegungsebenen bewegen konnte und sich in den Aktivitäten als uneingeschränkt beurteilte. Die Kraft hatte sich postoperativ bei 92% für die Anteversion und in 96% für die Außenrotation gebessert.

Hawkins (1995) prüfte die Kraft durch manuelle Testung in Anteversion, Abduktion und Außenrotation und Innenrotation. Er beschreibt, dass der Kraftverlust durch Schmerz schwierig vom wahren Kraftverlust zu unterscheiden sei. Er machte eine Unterteilung in normal, gut, ausreichend und schwach. 51% hatten eine normale und 43% eine gute Flexion, 36% eine normale und 57% eine gute Abduktion, 43% eine normale und 52% eine gute Außenrotation, 92% eine normale und 8% eine gute Innenrotation.

Abhängig von der Anzahl der betroffenen Sehnen zeigte sich bei unserer Arbeit hinsichtlich der Kraftmessung kein signifikanter Unterschied der Mittelwerte.

Aussagen über die Abhängigkeit der Ergebnisse von der Rupturgröße (Klassifikation nach Snyder) war nur bedingt möglich. In 14 Fällen waren die Läsionen aufgrund mangelnder Angaben aus den Operationsberichten nicht zu klassifizieren. Es zeigte sich folgendes Ergebnis: Bei vorliegender C1-Läsion (1 x) wurde bei der Kraftmessung ein Wert von 12 kg erreicht, C2-Läsionen (12 x) erzielten einen Mittelwert von $9,78 \pm 2,7$ kg, C3-Rupturen (19 x) $10,96 \pm 2,9$ kg, C4-Läsionen (19 x) erreichten bezüglich der Kraft im Mittel $9,64 \pm 3,23$ kg. Die Post-Hoc-Tests, zur Berechnung des Signifikanzniveaus der Unterschiede zwischen den Mittelwerten der verschiedenen Gruppen nach Snyder, waren nicht durchführbar, weil mindestens eine Gruppe weniger als zwei Fälle aufwies.

Bei Rokito (1999) stieg die isokinetische Kraft der operierten Schulter für die Flexion, Abduktion und Außenrotation in Bezug zu den präoperativen Werten signifikant ($p < 0,01$) an. Präoperativ wurden für die Abduktion nur 43 % der Kraft der kontralateralen Schulter erreicht. Ein Jahr postoperativ reichte die Kraft der operierten Schulter an 86% der Kraft der kontralateralen Schulter heran. Zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung (ca. 5,4 Jahre postoperativ) war die Kraft für die Abduktion wieder schlechter geworden und erzielte nur 73% des Wertes der Gegenseite. Für die Flexion und Außenrotation zeigte sich hingegen eine kontinuierliche Steigerung der Kraft post- zu

präoperativ. Die Werte der Kraft der betroffenen Schulter zeigten sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zu den Werten der nichtbetroffenen Schulter different.

Im Vergleich wiesen unsere Patienten mit 93,4% des Wertes der Abduktionskraft der Gegenseite (durchschnittlich 7,4 Jahren postoperativ) ein sehr gutes Ergebnis auf, auch wenn sich das Ergebnis wie bei Rokito different von der nichtbetroffenen Seite zeigte.

Insgesamt lässt sich nach der Literaturrecherche auch aufgrund der unterschiedlichen und teils subjektiven Verfahren keine eindeutige Aussage hinsichtlich der Kraft nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion treffen. Es scheint so als wären gute bis sehr gute Ergebnisse zu erwarten, dies bedarf jedoch weiterer objektiver Messungen und genauer Dokumentation.

2.2.5 VAS / Schmerz

Mit der visuellen Analogskala als subjektives Kriterium zur Beurteilung der Schmerzintensität konnte eine hochsignifikante Verbesserung ($p < 0,001$) von durchschnittlich präoperativ 7,3 Punkten $\pm 1,9$ zu postoperativ 1,6 $\pm 2,2$ Punkten gezeigt werden. 26,2 % ($n = 17$) unserer Patienten waren postoperativ schmerzfrei.

Rokito (1999) erfasste die Schmerzen ebenfalls anhand einer Skala von 0 bis 10 und berichtete von einer signifikanten Abnahme der postoperativen Schmerzintensität ($p < 0,01$) nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion. 53% der Patienten gaben an keine Schmerzen zu haben, 47% berichteten von leichten, gelegentlichen Schmerzen oder Schmerzen, die bei anstrengenden bzw. besonderen Aktivitäten auftraten.

Gschwend (1991) publizierte, dass 80% seiner nachuntersuchten Patienten keine oder nur leichte gelegentliche Schmerzen verspürten.

Watson und Sonnabend (2002) beschrieben einen Zusammenhang der präoperativen Schmerzintensität und des postoperativen Ergebnisses. Je größer der Schmerz vor der Operation gemessen wurde, desto höher war die postoperative Verbesserung. Dieser Zusammenhang war auch bei uns erkennbar ($p = 0,05$).

3. Spezielle Fragestellungen

3.2 Einschränkungen der Freizeitaktivitäten / Sport

Die präoperative Einschränkung der Freizeitaktivitäten/Sport wurde von uns retrospektiv mittels einer Skala von 0 bis 10 erfasst, wobei 0 für keine Einschrän-

kungen und 10 für maximale Einschränkungen stand. Hierbei zeigte sich eine hoch signifikante Verbesserung des Aktivitätsniveaus von $7,7 \pm 2,5$ präoperativ auf $1,9 \pm 2,6$ postoperativ ($p < 0,001$) im Bereich Freizeitaktivität/Sport. Es bestand keine signifikante Korrelation zwischen der prä- und postoperativen Einschränkung. Auch zeigte das Alter zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung keine signifikante Korrelation mit der Einschränkung der Freizeitaktivität und Sport.

Dagegen zeigte die postoperative Einschränkung der Freizeitaktivitäten/Sport eine hochsignifikante Korrelation (Signifikanzniveau $p < 0,01$) mit den Ergebnissen im Constant Score der operierten Schulter, mit dem Ergebnis im SF-36™ und dem postoperativem DASH, d.h. je schlechter die Ergebnisse in diesen Scores ausfielen umso größer zeigten sich die subjektiven Einschränkungen und umgekehrt. Bei 87,7% waren die Einschränkungen postoperativ geringer, davon wurden bei 26,2% postoperativ keinerlei Einschränkungen von Sport und Freizeitaktivitäten beschrieben, 9,2 % gaben keine Veränderungen hinsichtlich der Einschränkungen an bei 3,1% waren die postoperativen Einschränkungen größer.

Galatz (2001) publizierte, dass die Einschränkungen der Patienten im Laufe seiner Studie signifikant abgenommen hatten, ebenso aber auch das Aktivitätsniveau. Der Constant Score blieb über diese Zeitspanne unverändert. Der alters- und geschlechts-adaptierte Constant Score hatte vom 2 Jahres-Follow-up zum 10 Jahres Follow-up sogar etwas zugenommen. Auch bei der Studie von Galatz war die Mehrzahl der nachuntersuchten Patienten (57,6%) zum Ende der Studie berentet.

Angeichts der Tatsache, dass die Rotatorenmanschettenruptur überwiegend Ausdruck eines degenerativen Leidens ist, würde man eine Verschlechterung, mit fortschreitenden Alter, erwarten und damit verbunden auch eine Abnahme des Aktivitätsniveaus.

Nach offener Rekonstruktion der Rotatorenmanschette konnten wir zeigen, dass sicherlich auch durch die Verbesserung der Funktion des entsprechenden Schultergelenkes und die Abnahme der mittleren Schmerzintensität eine Verbesserung der Freizeit- und Sportaktivität erreicht wurde, dies spiegelte sich auch in den Ergebnisse der anderen Scores (Constant Score,DASH, SF-36™) wieder.

3.1 Einschränkungen der Arbeitsfähigkeit

In der vorliegenden Arbeit zeigte sich postoperativ eine hochsignifikante ($p < 0,001$) subjektive Minderung der Einschränkung der Arbeitsfähigkeit. Die präoperative Einschränkung der Arbeitsfähigkeit wurde von uns retrospektiv mittels einer Skala von 0 bis 10 erfasst, wobei 0 für keine Einschränkungen und 10 für maximale Einschränkungen stand. Bei 90,8% war die postoperative Einschränkung der Arbeitsfähigkeit kleiner als präoperativ, dabei gaben 29,2% keine postoperativen Einschränkungen der Arbeitsfähigkeit an, bei 6,2% zeigte sich kein Unterschied bei 3,1% war sie postoperativ größer.

Es bestand keine signifikante Korrelation zwischen der prä- und postoperativen Einschränkung. Dagegen zeigte die postoperative Einschränkung der Arbeitsfähigkeit eine hoch signifikante Korrelation (Signifikanzniveau $p = 0,01$) mit den Ergebnissen im Constant Score, mit dem Ergebnis im SF-36TM und dem postoperativem DASH, d.h. je schlechter die Ergebnisse in diesen Scores ausfielen umso größer empfanden die Patienten auch subjektiv die Einschränkungen bezüglich der Arbeitsfähigkeit und umgekehrt.

Bei der Auswertung der Einschätzung der postoperativen Einschränkung bei der Arbeitsfähigkeit getrennt nach den Kategorien berufstätig, nicht berufstätig und Rente/Erwerbsminderung aufgrund der Schulter zeigte sich hinsichtlich der mittleren Differenz zwischen diesen Gruppen der Unterschied statistisch jedoch nicht signifikant ($p=1,0$).

Das die Patienten insgesamt postoperativ die Einschränkungen bei der Arbeit, als viel geringer bewerteten, als vor der Operation, ist sicher auch darauf zurück zu führen, dass die Ansprüche an den Arm bei den überwiegend im Rentenalter befindlichen Patienten gesunken sind, so dass die Einschränkungen nicht im gleichen Maße empfunden werden wie bei einem noch beruflich aktiven Menschen.

Watson und Sonnabend (2002) beschrieben, dass bei weiblichen Patienten, die 55 Jahre und älter waren, keine Arbeitsunfähigkeitsentschädigung erhielten und einmal bezüglich einer Rotatorenmanschettenruptur operiert worden waren eine stärkere Verbesserung der Arbeitsfähigkeit zu beobachten war als bei Patienten, die eine Arbeitsunfähigkeitsentschädigung erhielten und/oder mehrfach operiert worden waren.

Ähnlich Zusammenhänge konnte Rupp (2001) zeigen. Ein laufendes Rentenantragsverfahren hatte sich in dieser Studie als relevanter Einflussfaktor für das Ergebnis nach arthroskopischer subacromialer Dekompression herausgestellt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungsgruppe waren im Constant Score und der VAS signifikant schlechter.

Bei unseren Patienten lag zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung kein laufendes Rentenverfahren mehr vor. Die Rentenverfahren aufgrund der Schulter waren bereits abgeschlossen. Daher wäre hier der mögliche Sekundärgewinn durch schlechte Resultate geringer gewesen, vielleicht erklärt das die fehlende Signifikanz der Unterschiede in den Scores in unserer Studie zum anderen sind die Fallzahlen der Gruppen Berufstätig bzw. Rente/Erwerbsminderung wegen der Schulter zu gering so das die Gefahr eines β -Fehlers sehr groß ist.

3.3 Ergebnisse in Abhängigkeit von Rentenstand bzw. Berufstätigkeit

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren bei uns 9 Patienten (14,06%) des nachuntersuchten Kollektives berufstätig. Die Verteilung der Ergebnisse von Berufstätigen und Nichtberufstätigen zeigte hinsichtlich der Ergebnisse im Constant Score, DASH, VAS und SF-36™ keinen signifikanten Unterschied. Am wenigsten trifft die Nullhypothese für die Ergebnisse des SF-36™ zu, da hier das Signifikanzniveau von nahezu $p = 0,05$ erreicht wird ($p=0,059$). Bei uns zeigten sich die Unterschiede der mittleren Differenz im Constant Score der operierten Schulter, SF-36™ und dem DASH unter Berücksichtigung der Gruppen nicht berufstätig, berufstätig, Rente/Erwerbsminderung wegen der Schulter statistisch nicht signifikant. Ferner haben wir die Ergebnisse der Patienten, die aufgrund der Rotatorenmanschettenenerkrankung postoperativ berentet wurden, mit den Ergebnissen der noch berufstätigen Patienten verglichen. Hierbei erfolgte ein Vergleich der Ergebnisse des Constant Score, des DASH, des SF-36™ und der VAS. Es zeigte sich kein Unterschied zwischen den zentralen Tendenzen der Mittelwerte beider Gruppen. Bei der Auswertung der Einschätzung der postoperativen Einschränkung bei der Arbeitsfähigkeit getrennt nach den Kategorien berufstätig, nicht berufstätig und Rente/Erwerbsminderung aufgrund der Schulter zeigte sich hinsichtlich der mittleren Differenz zwischen diesen Gruppen der Unterschied ebenfalls statistisch nicht signifikant ($p=1,0$). Eine mögliche Erklärung, dass wir keinen signifikanten Unterschied festgestellt haben, könnte die zu geringe Fallzahl der Berufstätigen und der wegen der Schulter berenteten bzw. erwerbsgeminderten Patienten sein (β -error).

Schlechtere Ergebnisse in allen Kategorien, bis auf die aktive Elevation, wurden von Hawkins (1985) bei Patienten berichtet, welche aufgrund von Schulterbeschwerden berentet wurden. Rupp (2001) hatte mittelfristige Ergebnisse nach arthroskopischer subakromialer Dekompression unter besonderer Berücksichtigung laufender Rentenantragsverfahren untersucht. Dabei sollte untersucht werden, ob ein möglicher sekundärer Krankheitsgewinn bei zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung noch laufenden Rentenverfahren ein wesentlicher Einflussfaktor sein kann. Die Nachuntersuchung erfolgte im Mittel nach 3,5 Jahren. Sowohl subjektiv in der VAS als auch im Constant Score konnte mittelfristig eine signifikante Verbesserung nachgewiesen werden 28% der nachuntersuchten Patienten berichteten über ein laufendes Rentenantragsverfahren. Die Ergebnisse dieser Untersuchungsgruppe waren im Constant Score und der VAS signifikant schlechter. Ein laufendes Rentenantragsverfahren hatte sich in dieser Studie als relevanter Einflussfaktor für das Ergebnis nach arthroskopischer subacromialer Dekompression herausgestellt. Beide Beurteilungsverfahren VAS und Constant Score basieren auf subjektiven Parametern. Der Constant Score ist ausschließlich durch die Mitarbeit des Patienten und dessen subjektive Angaben, die nicht objektivierbar sind, bestimmt. Rupp kam zu dem Ergebnis, dass Studien die sich mit dem Ergebnis eines Therapieverfahrens beschäftigen und dabei überwiegend auf objektiv nicht sicher überprüfbaren Parametern beruhen, laufende Rentenantragsverfahren berücksichtigen sollten, mindestens in der Kollektivbeschreibung.

Auch Viola (2000) untersuchte 814 Patienten mit zwei Fragebögen (Simple Shoulder Test , SF-36™) mit 12 verschiedenen Schulterpathologien in Hinblick auf die Inanspruchnahme einer Arbeitsunfähigkeitversicherung und der subjektiven Beurteilung der Schulterfunktion und des Gesundheitsstatus. Die Ergebnisse zeigten auf, dass Patienten die eine Arbeitsunfähigkeitsversicherung beziehen eine signifikant schlechtere Selbstbeurteilung der Schulterfunktion und des Gesundheitsstatus zeigen.

Auch diese Ergebnisse implizieren, dass sozioökonomische Faktoren wie der Status einer Arbeitsunfähigkeitsrente in klinischen Studien zur Untersuchung der Schulterfunktion und des Gesundheitsstatus auf jeden Fall mit erfasst und berücksichtigt werden müssen.

4. Ergebnisse der Röntgenuntersuchung

Die Röntgenuntersuchung wurde in der vorgelegten Studie zur Beurteilung der kranialen Migration des Humeruskopfes durchgeführt. 1962 deutete Golding die Messung des Subacromialraumes mittels einer ap- Röntgenaufnahme als sensitives diagnostisches Mittel um Erkrankungen der Rotatorenmanschette zu erfassen. Seit diesem Zeitpunkt wird die kraniale Migration des Humeruskopfes als indikativer, jedoch nicht diagnostischer Faktor für Rupturen der Rotatorenmanschette angesehen. In den Untersuchungen von Golding variierte der Acromiohumere Abstand (AHA) physiologisch zwischen 7 und 13 mm. Er untersuchte diesen Abstand mittels einer ap- Röntgenaufnahme bei 150 gesunden Personen. In einer weiteren Untersuchung von Cotton und Rideout (1964) wurde ein Abstand von 6 bis 14 mm als „normal“ erfasst. Bei Weiner und Macnab (1970) wurden 60 Personen ohne eine Erkrankung der Rotatorenmanschette untersucht. Hierbei zeigte sich ein Abstand von 7 bis 14 mm als „Normalwert“. Ein AHA unter 5 mm wird als pathologisch angesehen und kann ein Indikator für eine Ruptur der Rotatorenmanschette sein.

Unsere ap-Aufnahmen sollten der Beurteilung der kranialen Migration dienen und umfassten die präoperative ap-Aufnahme sowie die postoperative Aufnahme zum Zeitpunkt unserer Nachuntersuchung. Infolge der in unserer Studie bei jeder Rekonstruktion ausgeführten Acromioplastik halten wir die postoperative Messung des acromio-humeralen Abstandes für keinen geeigneten Indikator zur Beurteilung der postoperativen kranialen Migration und somit indirekten Parameter der Intaktheit der Rotatorenmanschette. Der acromio-humere Abstand wird durch eine Acromioplastik verändert und kann somit nur bedingt mit dem präoperativen Wert verglichen werden.

Rehm (2001) beschrieb die Messung des Abstandes des Unterrandes der Cavitas zum Collum anatomicum. Wir führten ebenfalls diese Messung durch („untere Messung“). Darüber- hinaus haben wir den Abstand zwischen der Oberkante der Cavitas glenoidalis und dem obersten Punkt der Konvexität des Humeruskopfes gemessen („obere Messung“). Dadurch wurde jeweils die Lage des Humeruskopfes im Verhältnis zur Cavitas glenoidalis prä- und postoperativ erfasst. Es handelte sich bei beiden Messmethoden um einen intraindividuellen Vergleich. Wir haben keinen Vergleich der „unteren und oberen Messung“ zwischen operierter und kontralateraler Schulter unternommen. Im Vordergrund der röntgenologischen Messung stand der individuelle, zeitliche Verlauf, nicht der Vergleich der Absolutwerte innerhalb des Kollektives.

Der Vergleich der prä- und postoperativen ap-Aufnahmen war bei 53 Patienten möglich. Bei der „unteren Messung“ zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p = 0,003$) zwischen dem prä- und postoperativen Wert (präoperativer Mittelwert $0,52 \text{ cm} \pm 0,32 \text{ cm}$, postoperativer Mittelwert $0,60 \text{ cm} \pm 0,35 \text{ cm}$). Bei der „oberen Messung“ zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen den Werten vor und nach der Operation (präoperativer Mittelwert $0,65 \text{ cm} \pm 0,23 \text{ cm}$, postoperativer Mittelwert $0,79 \text{ cm} \pm 0,24 \text{ cm}$). In der linearen Regressionsanalyse zeigten in unsere Studie weder die Werte der unteren postoperativen Messung ($p = 0,611$, $r = 0,064$) noch die Werte der oberen postoperativen Messung ($p = 0,594$, $r = 0,067$) einen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse im postoperativem Constant Score.

In der Studie von Motycka (2001) erfolgten ebenfalls radiologische Verlaufskontrollen. Das Ziel war hierbei den acromio-humeralen Abstand zu messen. Die Aufnahmen erfolgten unmittelbar nach der Operation und als Follow-up. Der Vergleich der Röntgenaufnahmen gestaltete sich jedoch frustan. Ursache dafür waren unterschiedliche Vergrößerungen, variierende Steigungswinkel der Röntgenstrahlen und differierende Kippwinkel der Aufnahmen.

Bezer (2005) untersuchte ebenfalls bei 27 Patienten die Kranialisierung des Humeruskopfes im Verhältnis zum Glenoid. Sein Ziel war es festzustellen, ob der Grad der Kranialisierung mit der Anzahl der rupturierten Sehnen und der Rupturgröße korreliert. Ferner wurde der Zusammenhang zwischen dem präoperativen Constant Score und dem Grad der kranialen Migration untersucht. Es zeigte sich dabei ein inverser Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Kranialisierung des Humeruskopfes und dem präoperativen Constant Score. Je größer die kraniale Migration war, umso geringer war die Punktzahl im präoperativen Constant Score. Bezer (2005) untersuchte 27 Patienten, bei denen entweder in der Magnetresonanztomografie oder durch Arthrografie eine komplette Rotatorenmanschettenruptur nachgewiesen worden war. Die Anzahl der betroffenen Sehnen und die Rupturgröße wurden intraoperativ erfasst. Es wurde eine ap-Aufnahme der betroffenen Schulter präoperativ sowie eine ap-Aufnahme der gesunden, kontralateralen Schulter angefertigt. Im Gegensatz zu unserer Studie wurde der Arm bei der ap-Aufnahme um 30° in der Scapularebene aktiv angehoben. Die Messung der kranialen Migration sollte bei aktivierten Muskeln der Rotatorenmanschette erfolgen. In der ap-Aufnahme wurde eine y-Achse, die parallel

zum Glenoid und tangential durch den oberen und unteren Rand ging, als Referenzlinie definiert. Linien, die durch die geometrische Mitte des Humeruskopfes und durch die Mitte der Glenoidfläche gingen und senkrecht zur y-Achse standen, wurden rekonstruiert. Der Höhenunterschied zwischen dem Zentrum des Humeruskopfes und dem Zentrum der Cavitas glenoidalis wurde gemessen, wobei das Zentrum der Cavitasfläche als Referenzpunkt diente. Diese Messung erfolgte jeweils an beiden Schultern der Patienten. Die Differenz zwischen den Werten der kranken Schulter und der gesunden Schulter wurde errechnet. Dieser Wert wurde als Grad der Kranialisierung der kranken Schulter definiert. Die Patienten wurden abhängig von diesem Wert in 2 Gruppen unterteilt: Gruppe A mit einer Kranialisierung von 0 bis 3 mm und Gruppe B mit einer Kranialisierung von 4 bis 5 mm. Die durchschnittliche kraniale Migration lag auf der kranken Seite bei + 0,03 mm und auf der gesunden Seite bei - 2,00 mm (kaudale Migration). Der Unterschied war statistisch signifikant. Der mittlere präoperative Constant Score lag in der Gruppe A bei 48,6 Punkten und in Gruppe B bei 21,5 Punkten. Auch dieser Unterschied war statistisch signifikant. Es zeigte sich eine negative Korrelation zwischen dem Wert für die kraniale Migration und dem präoperativen Constant Score. Der präoperative Constant Score war bei Patienten bei denen der Humeruskopf > 3mm höher als auf der gesunden Seite stand erniedrigt.

Ellman (1986) fand bei Patienten in seiner Studie, die einen Acromiohumeralen Abstand unter sieben Millimeter oder weniger hatten geringere Scores, außerdem waren bei diesen Patienten unbefriedigende Ergebnisse häufiger.

Ellman konnte darüber hinaus nachweisen, dass Patienten mit einem kleineren acromiohumeralen Abstand eine geringere aktive Anteversion, eine geringere Außenrotation und eine geringere Abduktion zeigten. Diese Schultern hatten auch generell weniger Kraft und waren schwächer bei der Anteversion.

Nachteil unserer Untersuchungsmethode ist sicherlich, dass keine Aussage über die Integrität der Rotatorenmanschette möglich ist. Zur gezielten Darstellung der Integrität der Rotatoremanschette sind die Magnetresonanztomographie und die Sonographie Mittel der Wahl. Unser Ziel war es die Funktion der Rotatorenmanschette, d.h. die Zentrierung des Humeruskopfes in Bezug zur Cavitas glenoidale zu erfassen. Diese Messung kann nur Tendenzen widerspiegeln. Absolutwerte sind aufgrund der großen interindividuellen Unterschiede nicht aussagekräftig. Aufgrund fehlender präoperativer

Aufnahmen war es uns nicht bei allen Patienten möglich, die prä- und postoperativen Aufnahmen miteinander zu vergleichen.

5. Klinische Untersuchungen

Lorbach (2004) untersuchte die Ergebnisse der arthroskopischen subacromialen Dekompression bei RM-Läsionen und Tendinosis calcarea. Er kam zu dem Ergebnis, dass ein positiver Jobe-Test nicht gleichzusetzen sein mit einem schlechten Ergebnis der Operation und dass ein negativer Jobe-Test postoperativ gleichzeitig ein guter Indikator bezüglich der Ergebnisse nach arthroskopischer subacromialer Dekompression sei. Dennoch zeigte sich ein signifikanter Unterschied in den klinischen Scores (Constant Score, ULCA) und der Patientenzufriedenheit.

Bei uns zeigte sich der Mittelwert im Constant Score abhängig vom Testergebnis der klinischen Untersuchungen. Patienten mit einem positiven Testergebnis erzielten im Mittel im Constant Score einen niedrigeren Wert. Eine Ausnahme davon bildete der Test nach O'Brien. Die Mittelwerte im Constant Score zeigten mit $p < 0,001$ einen hochsignifikanten Unterschied in Abhängigkeit von einem positivem Testergebnis.

Wir leiten daher ab, dass klinische Untersuchungen schnelle und gut durchführbare Anhaltspunkte zur Beurteilung des Ergebnisses nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion darstellen.

Weitere vergleichbare Angaben über die Ergebnisse klinischer Tests nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion sind in den aktuellen Literaturdatenbanken nicht existent.

5.1 Bewegungsumfang

Der aktive Bewegungsumfang zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung betrug für das operierte Schultergelenk im Mittel für die Flexion 148° , für die aktive Abduktion durchschnittlich 148° , für die aktive Außenrotation 43° und bei der aktiven Innenrotation 48° .

Bei Rokito (1999) erreichten 77% der Patienten 150° und mehr bei der aktiven Anteversion, 13% erreichten 120° bis 150° , 3% lagen zwischen 90° und 120° , 7% erreich-

ten 45° bis 90°. Bei dieser Studie lag jedoch eine große Inhomogenität hinsichtlich des postoperativen Nachuntersuchungszeitpunktes vor. Dieser reichte von 3,8 bis 7,7 Jahre. Es sind nur wenig objektive Daten über den Bewegungsumfang nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion publiziert worden. Meistens wurde der Bewegungsumfang mittels Fragebögen erhoben, in dem die Patienten angaben ob sie ein Regal über Kopfhöhe erreichen oder sich hinter dem Rücken eine Schürze zubinden können.

Autor	Patienten	NU-Zeit	Flexion	Abduktion	Ar	Ir
Kuschnierz	64	7,5 Jahre	148°	148°	43°	48°
Ellman [1986]	50	3,5 Jahre	150°	147°	52°	74°
Hawkins [1985]	100	4,2 Jahre	148°	123°	39°	-
Rokito [1999]	30	5,4 Jahre	≥150° 77% 120-150° 13% 90-120° 3% 45-90° 7%	-	-	-
Bigliani [1992]	61	7 Jahre	164°	-	57°	-
Harryman [1991]	105	5 Jahre	129°	-	-	-

Tab. 29: Aktiver Bewegungsumfang; NU-Zeit = mittlerer Nachuntersuchungszeitraum, Ar = Außenrotation; Ir = Innenrotation; - (nicht gemessen)

In einer weiteren Studie berichtete Bigliani (1992) über die Langzeitergebnisse nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion. Die aktive Anteversion verbesserte sich von durchschnittlich präoperativ 88° zu postoperativ 164°. Die durchschnittliche präoperative Außenrotation lag bei 27° und verbessert sich auf postoperativ 57°.

Hawkins (1985) hatte 100 Patienten nach Durchführung einer offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion untersucht. Bei 6 Patienten erfolgte eine Akromioplastik und ein Débridement. In 94 Fällen war eine Rekonstruktion möglich. Der mittlere Nachuntersuchungszeitpunkt lag bei 4,2 Jahren. Die durchschnittliche passive Elevation lag postoperativ bei 161°, aktiv wurden 148° erreicht. Die durchschnittliche passive Abduktion lag postoperativ bei 144°, aktiv bei 123°. Die mittlere passive Außenrotation lag postoperativ bei 41°, aktiv bei 39°. Bei unseren Patienten wurde post-

operativ im Mittel eine passive Flexion von 164° , eine passive Abduktion von 167° , eine passive Außenrotation von 53° und eine passive Innenrotation von 49° erreicht.

Harryman (1991) untersuchte die Ergebnisse von 105 operativ rekonstruierten Rotatorenmanschetten bei 95 Patienten. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitpunkt betrug 5 Jahre postoperativ. Bezüglich der aktiven Flexion zeigte sich eine Besserung von präoperativ $71 \pm 41^\circ$ zu postoperativ $129 \pm 20^\circ$. Ähnliche Korrelationen wurden für das aktive Bewegungsausmaß der Außenrotation, Innenrotation und bezüglich der Kraft der Flexion, Abduktion und Innenrotation beschrieben.

Bei Ellman (1986) zeigten 50 Patienten nach einem durchschnittlichen Untersuchungszeitpunkt von 3,5 Jahren (von 2 bis 12,5 Jahren) postoperativ folgende Ergebnisse: Die mittlere aktive Flexion hatte von 93° auf 153° zugenommen, die mittlere aktive Abduktion von 83° auf 147° , die mittlere aktive Innenrotation von 43° auf 74° und die mittlere aktive Außenrotation von 32° auf 52° .

Bezüglich des aktiven Bewegungsumfanges zeigte sich, wie in den oberen Studien aufgeführt, auch bei uns nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion ein sehr gutes Ergebnis. Es wurden jeweils aktiv für die Flexion 96,18 %, für die Abduktion 94,50 %, für die Außenrotation 91,14 % und für die Innenrotation 94,22 % des Bewegungsumfanges der kontralateralen Schulter erreicht.

6. Ergebnisse nach

6.1 Anzahl der betroffenen Sehnen/ Rupturgröße

Wir teilten die Rupturen in Einsehnenrupturen (M. supraspinatus), Zweisehnenrupturen (M. supraspinatus + M. infraspinatus) und Dreisehnenrupturen (M. supraspinatus + M. infra-spinatus + M.subscapularis) ein. Einsehnenrupturen (n = 44) zeigten im Constant Score eine durchschnittliche Punktzahl von 80,9 Punkten, Zweisehnenrupturen (n = 15) 76,5 Punkte und Dreisehnenrupturen (n = 4) 69,7 Punkte. Der Constant Score zeigte abhängig von der Anzahl der betroffenen Sehnen jedoch keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,134$). Auch war keine signifikante Korrelation zwischen der präoperativen Rupturgröße (Einteilung nach Snyder) und den Ergebnissen im postoperativen Constant Score nachweisbar.

Junji Ide (2005) hingegen, der im direkten Vergleich jeweils 50 arthroskopisch und 50 offen rekonstruierte RM-Rupturen nachuntersuchte, zeigte, dass es einen signifikanten Unterschied der postoperativen Ergebnisse abhängig von der Rupturgröße gab. Grosse und massive Rupturen zeigten schlechtere Resultate. Dabei zeigte sich kein signifikanter Unterschied bezüglich der Rekonstruktionstechnik.

Bigliani (1992) dokumentierte in seiner Studie, dass nur 50 % der Patienten, die eine Viersehnenruptur (M. supraspinatus + M. infraspinatus + M. subscapularis + M. teres minor) erlitten hatten, insgesamt befriedigende Ergebnisse hatten, während es bei den Patienten mit einer Dreisehnenruptur 90% waren.

Die hohe Prozentzahl der Schmerzsensenkung korrespondiert mit den Beobachtungen von Hawkins (1985), dass die Minderung der Schmerzen nach Rekonstruktion der Rotatorenmanschette unabhängig von der Rupturgröße ist. Darüber hinaus beschrieb er, dass Patienten mit einer kleinen Ruptur im Allgemeinen bessere funktionelle Ergebnisse aufwiesen als Patienten mit großen Rupturen, obgleich sich diese Unterschiede als nicht statistisch signifikant zeigten. Harryman (1991) berichtete, dass die Funktion der Rotatorenmanschette bei Patienten mit einer postoperativen sonografisch intakten Rotatorenmanschette, sowohl nach großer Ruptur als auch nach kleiner Ruptur, gleich gut sei. Das Ziel seiner Studie war es, die Korrelation der Ergebnisse bezüglich der Funktion nach Rekonstruktion der Rotatorenmanschette und der Integrität der Rotatorenmanschette zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung mittels Ultraschall nachzuweisen. Dies erfolgte bei 89 Patienten. Der mittlere postoperative Untersuchungszeitpunkt lag bei 5 Jahren. Harrymann zeigte, dass Patienten, bei denen die Rotatorenmanschette zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung intakt gewesen war, funktionell signifikant bessere Ergebnisse erreichten, als Patienten mit einem erneuten Defekt der Rotatorenmanschette. Obgleich der Schmerz in beiden Gruppen um 70% verbessert wurde, war das mittlere Ergebnis bezüglich der Schmerzintensität und der Zufriedenheit deutlich besser, wenn die Rotatorenmanschette intakt blieb. Calvert (1986) hingegen berichtete, dass ein wasserdichter Verschluss der Rotatorenmanschette nicht grundlegend für ein gutes funktionelles Ergebnis sei.

Gerber (2007) fand heraus das die Fähigkeit der Rotatorenmanschette Spannung aufzubauen nicht nur mit der Atrophie korrelierte sondern auch sehr eng mit dem Grad der fettigen Degeneration. Die fettige Degeneration der Rotatorenmanschette wiederum

zeigte eine Progression mit Zunahme der Rupturgröße und nach misslungener Rotatorenmanschettenrekonstruktion (Gerber, 2000; Goutallier, 1994; Jost, 2000). Die Rupturgröße schien den größten Einfluss auf die postoperative Integrität der Läsion und damit auch der Funktion zu haben.

Oh (2009) analysierte die prognostischen Faktoren die das anatomische Ergebnis nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion beeinflussen und demonstrierte in seiner Studie, dass alle Patienten nach RM-Rekonstruktion in allen funktionellen Untersuchungen, trotz einer Rerupturrate von 28% eine signifikante Besserung zeigten. Bei Patienten nach Rotatorenmnschettenrekonstruktion zeigte sich eine signifikante funktionelle Besserung, jedoch ohne dass das funktionelle Ergebnis mit der postoperativen Rotatorenmanschettenintegrität korrelierte. Jost (2000) berichtete, dass eine Intaktheit der Rekonstruktion nicht zwingend sei für eine funktionelle Verbesserung, die Kraft eingeschlossen. Klepps (2004) wies darauf hin dass die Integrität der Rekonstruktion keinen Effekt auf das Ergebnis und die Kraft habe. Obgleich Patienten mit präoperativ großen Rupturen und postoperativen Rerupturen insgesamt einen geringeren Ergebniswert zeigten, war dieser Unterschied nicht signifikant.

Bei uns zeigte sich kein signifikanter Unterschied bezüglich der 1-,2- und 3-Sehnenruturen. Eine mögliche Erklärung, dass wir keinen Unterschied bezüglich der Funktion in Hinblick auf 1, 2 und 3 Sehnenruturen festgestellt haben, könnte die zu geringe Fallzahl der 2 und insbesondere 3 Sehnenruturen sein (β -error). Wir haben die Rekonstruktionskriterien wie Sehnenretraktion, Atrophie und fettige Degeneration nicht untersucht, auch nicht die Integrität der Sehnenrekonstruktion. Wir besitzen daher zu wenig Indikatoren, um unsere Ergebnisse, nach heutigen wissenschaftlichen Standards, korrekt zu interpretieren.

6.2 Bizepssehnenruptur

Patienten mit Ruptur der langen Bizepssehne (LBS) ($n = 6$) wiesen in unserer Studie einen Mittelwert von $75,2 \pm 25,7$ Punkten im Constant Score auf. Dieser Mittelwert lag unter dem, der Patienten ohne Läsionen der LBS ($78,5 \pm 14,0$ Punkte) bzw. unter dem Wert von Patienten die nur degenerative Veränderungen ($80,7 \pm 17,5$ Punkten) der LBS aufwiesen. Es zeigte sich jedoch insgesamt keine signifikante

Korrelation zwischen dem Zustand der langen Bizepssehne und dem Constant Score der operierten Schulter.

Bei Motycka (2001) hatten 5 Patienten eine begleitende Ruptur der langen Bizepssehne. Die mittlere Punktzahl im Constant Score lag bei $75 \pm 6,96$ Punkten. Der Mittelwert seiner Patienten im Constant Score lag insgesamt bei 71,5 Punkten und reichte von 16 bis 100. Insgesamt zeigte sich weder bei uns noch bei Motycka eine signifikante Korrelation zwischen dem Grad der Degeneration der langen Bizepssehne und den Ergebnissen im postoperativen Constant Score.

Eine begleitende Ruptur der langen Bizepssehnen stellt laut Sonnabend und Watson (2002) keinen signifikanten Indikator bezüglich der Zufriedenheit mit dem Ergebnis nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion dar. In der Studie von Bigliani (1992) lag eine Ruptur der langen Bizepssehne bei 11 Patienten vor. Bei 2 Patienten erfolgte eine Refixierung. Von den 11 Patienten zeigten 10 (91 %) gute bis exzellente Ergebnisse nach offener Rotatoren-manschettenrekonstruktion. Dagegen berichtete Boszotta (2004) von signifikant schlechteren Ergebnissen nach arthroskopischer RM-Rekonstruktion bei gleichzeitig bestehender Ruptur der Bizepssehne. Patienten mit unbehandelter chronischer Bizepssehnenruptur hatten im Mittel 81,1 Punkte im postoperativen Constant Score, wohingegen Patienten ohne Bizepssehnenruptur im Mittel 94,2 Punkte erzielten.

Die Frage, wie sehr sich eine begleitende Bizepssehnenruptur auf die Ergebnisse nach einer Rotatorenmanschettenrekonstruktion auswirkt, lässt nach der Literatur zwar Tendenzen erkennen sich jedoch nicht eindeutig klären.

6.3 Knorpelläsionen

Wir konnten keine signifikante Korrelation zwischen der Knorpelläsion zum Zeitpunkt der Operation und dem postoperativen Ergebnis im Constant Score nachweisen. Vergleichbare Daten bezüglich der Auswirkung des präoperativen Knorpelstatus auf das Ergebniss nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion existieren in der aktuellen Literatur nicht.

7. Offene Rekonstruktion – mini-open

Die in den gängigen medizinischen Datenbanken gelisteten klinischen Studien zur Rekonstruktion der Rotatorenmanschette bestätigen die guten Ergebnisse unserer

Studie (Gschwend, 1991; Galatz, 2001). Bei unserem Patientengut erreichten 87,8% nach offener Rekonstruktion hervorragende bis gute Ergebnisse im alters- und geschlechtsadierten Constant Score. Bezüglich der Abduktionskraft wurde, im Durchschnitt, 93,38% der Kraft der kontralateralen Schulter erreicht. 90,8 % der Patienten antworteten auf die Frage ob ihre Erwartungen bezüglich der Erleichterung der Symptome erfüllt worden sein mit eindeutig ja bzw. ja. 78,5 % würden eindeutig noch einmal die gleiche Behandlung wählen.

Sogar große und massive Rotatorenmanschettenrupturen zeigten (Bigliani, 1992) zufriedenstellende Ergebnisse nach der operativen offenen Rekonstruktion. Ein Vorteil des offenen Vorgehens ist die technisch einfachere Bewältigung der Rekonstruktion der Sehnen. Weitere Vorteile liegen in der besseren Übersicht des Operationsfeldes sowie der geringeren Problematik von Blutungen, die das Operationsfeld unübersichtlich machen können. Als Nachteil aufzuführen ist, dass der M. deltoideus traumatisiert und vom Acromion abgelöst wird. Des Weiteren werden bei der offenen Versorgung Begleitpathologien nicht in dem Ausmaß erfasst, wie es die arthroskopische Übersicht erlaubt. Unserer Meinung nach ist deshalb eine diagnostische Arthroskopie vor einer offenen Rekonstruktion obligat. Inkomplette, gelenkseitig gelegene Rotatorenmanschettenrupturen können mit der offenen Operationstechnik nicht saniert werden.

Die Mini-open-Technik beinhaltet die arthroskopische Beurteilung des Gleno-humeralgelenkes und die arthroskopische Acromioplastik mit einer offenen Rekonstruktion von kompletten Rotatorenmanschettenrupturen (Gartsman, 1997). Die Mini-open-Technik ist somit eine gute Technik zur Behandlung von kompletten Rotatorenmanschettenrupturen und bietet die Vorteile der arthroskopischen Versorgung bei gleichzeitigem offenen Vorgehen.

Bei unserer Arbeit erreichten 87,8% nach offener Rekonstruktion hervorragende bis gute Ergebnisse im alters- und geschlechtsadierten Constant Score. Bezüglich der Abduktionskraft wurden im Durchschnitt 93,38% der Kraft der kontralateralen Schulter erreicht. 90,8 % der Patienten antworteten auf die Frage ob ihre Erwartungen bezüglich der Erleichterung der Symptome erfüllt worden sein mit eindeutig ja bzw. ja. 78,5 % würden eindeutig noch einmal die gleiche Behandlung wählen.

Paulos und Kody (1994) notierten nach Mini-open-Technik und durchschnittlichem Nachuntersuchungszeitpunkt von 46 Monaten 88% gute bis sehr gute Ergebnisse im UCLA- Score. Ebenso zeigten Baker und Liu (1994) nach einer Versorgung mittels Mini-open-Technik 86% gute und exzellente Ergebnisse im UCLA- Score. 92% der Patienten waren zufrieden. Das durchschnittliche Follow-up betrug dabei 3,7 Jahre. Die Größe der Ruptur hatte einen negativen Einfluss auf die Endergebnisse. Baker und Liu (1995) demonstrieren ebenfalls, dass die Ergebnisse einer arthroskopisch assistierten Rekonstruktion vergleichbar waren mit den Ergebnissen nach offener Rekonstruktion.

Der Vergleich der Ergebnisse nach offener Rekonstruktion der Rotatorenmanschette mit Ergebnissen nach Rekonstruktion in mini-open-Technik lässt die Annahme zu, dass es sich in Bezug auf die postoperativen Resultate um ein gleichwertiges Behandlungsverfahren handelt.

Autor	Patienten	NU-Zeit	Op-Technik	Score
Kuschnierz	64	7,5 Jahre	Offene Rekonstruktion	Constant Score 87,8% gut-hervorragend 79,21Punkte
Paulos [1994]	18	3,8 Jahre	mini-open	UCLA 88% gut-exzellente
Liu [1994]	33	3,7 Jahre	mini-open	UCLA 86% gut- exzellente
Severud [2003]	35 29	3,7 Jahre	arthroskopisch mini-open	UCLA 91% gut - exzellente 93% gut - exzellente
Verma [2006]	38 33	≥ 2 Jahre	arthroskopisch mini-open	ASES, Simple shoulder test, kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den zwei Gruppen
Youm [2005]	42 42	≥ 2Jahre	arthroskopisch mini-open	UCLA 95,2% gut - exzellente 97,6% gut - exzellente
Junji Ide [2005]	50 50	4,08Jahre	arthroskopisch offene Rekonstruktion	UCLA 91% gut- exzellente; kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen

Tab. 30: Abschließend eine Übersicht über die Ergebnisse verschiedener Studien nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion (offen, mini-open, arthroskopisch). Zu beachten ist auf jeden Fall, dass die anderen Studien einen deutlich kürzeren Nachuntersuchungszeitraum haben als unsere Arbeit.

Fazit für die Praxis

Die offene Rotatorenmanschettenrekonstruktion ist ein bewährtes Verfahren zur Behandlung von traumatischen und degenerativen Rupturen. Die guten mittelfristigen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit nach offener Rekonstruktion der Rotatorenmanschette können künftig als Vergleichsmaßstab bei der Evaluation innovativer, arthroskopischer Verfahren dienen.

Schlussfolgerung

Hauptziele der Rotatoremanschettenrekonstruktion, unabhängig von der chirurgischen Technik, sind die Schmerzreduktion und die Wiederherstellung der Schulterfunktion der betroffenen Patienten.

Unsere mittelfristige Studie demonstrierte nach offener Rekonstruktion der Rotatorenmanschette, bei 87,7% der Patienten hervorragende und gute Ergebnisse im alters- und geschlechtsadaptierten Constant Score, auch wenn sich ein signifikanter Unterschied zur kontralateralen Schulter zeigte. Alle Funktionsparameter des Constant Score, mit Ausnahme der Kraft, zeigten einen signifikanten Unterschied zwischen der operierten und kontralateralen Seite. Bezüglich der Kraft zeigte sich kein signifikanter Unterschied. Die operierten Schultern erreichten im Durchschnitt 93,4% der Abduktionskraft der kontralateralen Schulter. Auch in Bezug auf die Schmerzsymptomatik konnten vielversprechende Ergebnisse erzielt werden. Es zeigte sich eine hochsignifikante Verbesserung der Schmerzsymptomatik von prä-zu postoperativ ($p < 0,001$). Beim Vergleich der Mittelwerte des aktiven Bewegungsausmaßes der operierten und der kontralateralen Schulter zeigte sich zwischen der operierten und gegenseitigen Schulter bei der aktiven Abduktion ($p < 0,05$) und der aktiven Innenrotation ein signifikanter Unterschied ($p < 0,01$). Zwischen den Ergebnissen der einzelnen Scores (Constant Score, DASH, SF-36™), unterteilt in die 5 Ergebniskategorien hervorragend, gut, zufriedenstellend, mäßig und schlecht, zeigte sich eine 2-seitige hochsignifikante Korrelation ($p < 0,001$), d.h. es

zeigte sich ein enger Zusammenhang zwischen der Schulterfunktion und der allgemeinen gesundheitsbezogenen Lebensqualität der Patienten. Der Vergleich der prä- und postoperativen Röntgenaufnahmen zeigte einen signifikanten Unterschied jedoch stand dieser Unterschied nicht im Zusammenhang mit den klinischen Ergebnissen im Constant Score. Bei 87,7% waren die Einschränkungen bezüglich Freizeitaktivitäten /Sport, bei 90,8% die Einschränkung der Arbeitsfähigkeit postoperativ geringer.

Im Hinblick auf die subjektive Zufriedenheit gaben 90,8 % der Patienten eine positive Antwort auf die Frage ob ihre Erwartungen bezüglich der Erleichterung der Symptome erfüllt worden seien. 78,5 % würden eindeutig noch einmal die gleiche Behandlung wählen.

Mit der Zunahme der Popularität der minimalinvasiven Techniken (arthroskopisch, „mini-open“) sind weitere klinische Untersuchungen notwendig um deren Effektivität mit den guten Ergebnissen des konventionellen, offenen Behandlungsverfahrens von Rotatorenmanschettenrupturen zu vergleichen und diese Ergebnisse noch weiter zu optimieren.

Langzeitergebnisse nach Rotatorenmanschettenrekonstruktionen stehen noch aus. Sicherlich sind Studien die neben den funktionellen Ergebnissen auch das anatomische Korrelat, wie Sehnenretraktion, Atrophie und fettige Degeneration, erfassen zum besseren Verständnis der Zusammenhänge erforderlich.