

II Einleitung

Das Schultergelenk ist durch eine große Mobilität charakterisiert. Es setzt sich aus fünf Gelenkanteilen zusammen: 1. Sternoclavikular-, 2. Acromioclavikular-, 3. Glenohumeralgelenk, 4. der scapulothorakalen und 5. der subacromialen Gleitfläche. Die Gelenkfläche des Humeruskopfes entspricht annähernd drei Mal der Gelenkfläche des Glenoids (Soslowsky, 1992). Aufgrund des relativen Mangels einer knöchernen Begrenzung kommt der Rotatorenmanschette eine besondere Bedeutung zu.

Die Rotatorenmanschette (RM), welche das Glenohumeralgelenk umschließt, beeinflusst signifikant die Funktion und Kinematik der Schulter. Der Begriff „Rotatorenmanschette“ (RM) umfasst vier Schultermuskeln: M. supraspinatus, M. infraspinatus, M. subscapularis und M. teres minor.

Studien zur Muskelmechanik und Elektromyographie zeigten, dass die Rotatorenmanschette dynamischer Hauptstabilisator des Glenohumeralgelenkes ist, also den Humeruskopf in Relation zum Glenoid zentriert (Poppen und Walker, 1978). Das Schultergelenk wird durch Kräftepaare in jeder Gelenkstellung im Gleichgewicht gehalten, wobei beide Kräfte eines Paares betragsgleich und entgegengesetzt sein müssen (Burkhart, 1992, 1993; Inman, 1996).

Inman (1996) analysierte die Kräfte des Glenohumeralgelenkes in der Koronarebene und definierte das erste dieser Kräftepaare. Dieses besteht aus dem M. deltoideus, das Gegengewicht bildet der untere Teil der Rotatorenmanschette (M. infraspinatus, M. teres minor und M. subscapularis). Das zweite Kräftepaar in der Transversalebene wird ventral durch den M. subscapularis gebildet dem der M. infraspinatus und M. teres minor dorsal entgegenwirken.

Rupturen der Rotatorenmanschette sind mitunter die häufigsten Verletzungen des Schultergelenkes (Gomoll, 2004; Hawkins, 1980). Darüber hinaus nimmt die Rotatorenmanschettenruptur bei der Betrachtung der Pathologien von Sehnenerkrankungen eine Sonderstellung ein.

Ihre Prävalenz steigt mit zunehmendem Alter. Es ist bekannt, dass sowohl partielle wie auch komplette Rupturen der Rotatorenmanschette mit steigendem Alter an Häufigkeit zunehmen.

Milgrom (1995) untersuchte sonografisch die Integrität der Rotatorenmanschette von 90 asymptomatischen Schultergelenken bei Erwachsenen im Alter zwischen 30 und 99 Jahren. Unterteilt in Altersdekaden fand Milgrom folgende Häufigkeiten an Total-

rupturen: bei Patienten unter 50 Jahren zeigen sich 5% Rupturen, in der 5. Altersdekade waren es 11% mit kompletter Ruptur, über 70 Jahre hatte jeder 2. Patient eine Totalruptur, über 80 Jahre hatten 80% eine Totalruptur. Vergleichbare Ergebnisse zeigte eine weitere Studie von Tempelhof (1999). Er untersuchte an 411 asymptomatischen Freiwilligen die Prävalenz der Rotatorenmanschettenruptur. Dabei handelte es sich um eine prospektive klinische Studie. Die Rupturen wurden hierbei mittels Sonografie erfasst. Alle Patienten wurden vor der Ultraschalluntersuchung klinisch untersucht. Die Untersuchung beinhaltete den Bewegungsumfang, die Stabilität, die Kraft sowie sogenannte „Impingement“-Tests. Es wurden nur komplette Rupturen erfasst. Er beschrieb in der 5. Altersdekade 13% Totalrupturen, bei Patienten im Alter zwischen 60 bis 69 Jahren 20%, im Alter zwischen 70 bis 79 Jahren 31% und in der Gruppe der über 80-jährigen hatten 51% der Patienten Totalrupturen der Rotatorenmanschette. Die Prävalenz der Rotatorenmanschettenruptur steigt demnach hochsignifikant mit dem Alter.

Somit müssen Rotatorenmanschettenrupturen bis zu einem gewissen Ausmaß als „normale“ degenerative Abnutzung betrachtet werden. Welche Bedingungen bewirken, dass sich eine asymptomatische Rotatorenmanschettenruptur in eine symptomatische umwandelt, sind bis heute nicht geklärt.

Die Ruptur der Rotatorenmanschette erfolgt durch indirekte, selten durch direkte Gewalteinwirkung, bzw. durch eine plötzliche körpereigene Kraftanstrengung, bei der die Belastbarkeit des Sehnengewebes überschritten wird. Häufig ist die mechanische Belastbarkeit auf dem Boden degenerativer Prozesse (alterungsassoziierter Veränderungen der Kollagenmatrix), rezidivierender Mikrotraumen, anlagebedingter Veränderungen oder Therapieebenenwirkungen (z.B. medikamentös, toxische) herabgesetzt, wodurch eine Ruptur begünstigt wird und gegebenenfalls bei einem Bagatelltrauma eintreten kann.

Die Reißfestigkeit einer gesunden Sehne übersteigt die eines Knochens (Uthoff, 2003). Uthoff und Mitarbeiter beschäftigten sich auch mit der Frage warum es bei einem Abduktionstrauma eines gesunden jungen Menschen meist zu einer ossären Avulsionsverletzung im Bereich der Tubercula kommt, wohingegen bei älteren Menschen unter vergleichbaren Umständen vor allem Sehnenrisse im Bereich der Rotatorenmanschette entstehen. Ursache dieser unterschiedlichen Pathologie ist eindeutig eine strukturelle Degeneration der Sehne im Alter mit begleitendem Verlust der biomechanischen Be-

lastbarkeit. Die Ätiologie dieser degenerativen Veränderungen konnte noch nicht hinreichend geklärt werden.

Es fand sich jedoch bei degenerativen Supraspinatusläsionen am Ort der Läsion eine signifikant verminderte Kapillardichte, was eine verminderte lokoregionale Mikrozirkulation bewirkte. (Biberthaler, 2003).

Das Durchschnittsalter der Bevölkerung steigt (Statistisches Bundesamt, Pressemitteilung vom 07.November 2006: Bevölkerungsentwicklung in Deutschland bis 2050) und die Anzahl der operierten älteren Patienten nimmt zu. Einerseits weil bessere diagnostische und operativ-technische Möglichkeiten die Erfolgsaussichten verbessert haben und andererseits die Ansprüche des älteren Menschen an seine körperliche Leistungsfähigkeit (Hobbies, Sport) gestiegen sind. Älteren Patienten mit Rotatorenmanschetteruptur, ohne Schmerzen und Einschränkungen Ihrer täglichen Aktivitäten, sollte nicht zu einer Rekonstruktion geraten werden.

Mittlerweile unumstritten ist die Notwendigkeit der Rekonstruktion bei symptomatischen Rotatorenmanschettenrupturen. Seit dem ersten klinischen Bericht der Rotatorenmanschettenrekonstruktion durch Codman 1911, wurden bereits in einigen Serien (Galatz, 2001; Iannotti, 1996; Bigliani, 1992; Cofield, 2001; Ellman, 1986; Romeo, 1999) über gute Ergebnisse nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion berichtet.

Neben der alleinigen Sehnenrefixation wurde als zusätzliche operative Maßnahme die Erweiterung des subacromialen Raumes, auch als subakromiale Dekompression bekannt, beschrieben. Studien in denen eine Dekompression und Rekonstruktion durchgeführt wurden zeigten, im Vergleich zur alleinigen Dekompression, bessere Resultate. Packer (1983) zeigte, dass die subacromiale Dekompression einen wichtigen Teil der Rotatorenmanschettenrekonstruktion darstellt. Er berichtete, dass die Reduktion der Schmerzintensität bei Patienten nach subakromialer Dekompression signifikant besser sei, als bei Patienten ohne Dekompression. Ogilvie-Harris und Demaziere (1993) zeigten eine Zufriedenheitsrate von 87% bei 23 Patienten nach Dekompression und Rekonstruktion verglichen mit einer 59% Zufriedenheitsrate bei alleiniger Dekompression. Zusätzlich notierten sie, dass die Muskelstärke Grad 5 der 5 Muskelstärken nur bei 9% der Schultern mit alleiniger Dekompression erreicht wurde, wohingegen 48% der Rekonstruierten Grad 5 aufwiesen. Auch Calvert (1986) berichtete über gute klinische Ergebnisse nach Kombination der Rekonstruktion der Rotatorenmanschette

mit der subacromialen Dekompression. Neer (1990) beschrieb den offenen oberen Zugang mit einer anterioren Acromioplastik, Exzision des Lig. coracoacromiale, Mobilisation der Sehnen, Rekonstruktion und Fixation dieser am Knochen. Neers Ziele bei der Rotatorenmanschettenrekonstruktion waren den Defekt zu schließen, eine subacromiale Einklemmung („Impingement“) zu beseitigen, den M. deltoideus zu schützen und einer Einsteifung vorzubeugen. Ellman (1986) betonte, dass die Acromioplastik ein wesentlicher Bestandteil der Rotatorenmanschettenrekonstruktion ist, einerseits zur Aufhebung des sekundären Impingements, andererseits zur Verbesserung der operativen Darstellung.

Mittelfristige Ergebnisse nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion mit kombinierter vorderer Acromioplastik wurden bereits durch Gschwend (1991) publiziert. 82,5% besaßen postoperativ die Fähigkeit den Arm aktiv über 120° zu heben, 5% erreichten maximal 60°. 70% der Befragten bewerteten die Kraft des operierten Armes als gut und sehr gut. Nahezu 90% der Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation sehr zufrieden und gaben an sich unter denselben Umständen erneut operieren zu lassen. Das Hauptziel, die Beseitigung der störenden Schmerzen wurde in nahezu 90% der Fälle erreicht. Die Aussagekraft der Studie von Gschwend (1991) ist aufgrund der niedrigen Nachuntersuchungsquote von nur 50,63% jedoch kritisch zu betrachten. Zwar erzielten Watson und Sonnabend (2002) eine Nachuntersuchungsquote von 86,5 %, jedoch wurden objektive Parameter, wie Bewegungsumfang und Kraft, nicht berücksichtigt.

Erstaunlicherweise gibt es wenige Informationen über die mittelfristigen Resultate mit objektiven und funktionellen Ergebnissen nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion, wie die folgende Studienübersicht verdeutlicht:

Autoren	NU-Zeit	Patienten	Kriterien
Gschwend (1991)	6,4 Jahre	40	Fragebogen: Schmerz (VAS), Bewegungsumfang (graphisch, Grad der Behinderung bei ADL), Kraft (subjektiv Grad 1-5), subjektive Zufriedenheit
Watson und Sonnabend (2002)	3,8Jahre	667	Fragebogen: ADL, VAS, subjektive Zufriedenheit, Arbeitsfähigkeit, Freizeitaktivität

Bigliani (1992)	7 Jahre	31	Schmerz, Kraft qualitativ manuell getestet(4 Grade), Bewegungsumfang (Grad), Röntgen (AHA)
Galatz (2001)	2+10 Jahre postoperativ	33	Aktivitätsniveau, Constant Score, Grad der Einschränkung, subjektive Zufriedenheit, quantitative Kraftmessung (mittels Isobex 2.0), Schmerz (VAS)

Tab.1: Übersicht mittelfristiger Studien nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion. NU-Zeit = Nachuntersuchungszeit; AHA = acromiohumeraler Abstand; VAS = Visuelle Analogskala

Viele Studien wurden mit selbst zu beantwortenden Fragebögen durchgeführt. Objektive Messungen zur Quantifizierung des Bewegungsumfanges und der Kraft fehlen häufig.

Die Auswahl geeigneter Messinstrumente zur Erfassung des Gesundheitsstatus, der Lebensqualität oder auch die Bewertung eines Therapiekonzeptes oder der Erfolg eines chirurgischen Eingriffs kann prinzipiell durch drei verschiedene Verfahren erfolgen: 1. durch Beurteilung durch den Mediziner selbst, anhand der klinischen Untersuchungen unter Berücksichtigung traditioneller klinischer Messparameter. 2. mittels Durchführung standardisierter Aktivitäten durch den Patienten und deren Bewertung und 3. durch Beantwortung standardisierter Fragebögen seitens des Patienten.

In der vorliegenden Studie kamen diese drei Messinstrumente gemeinsam zur Anwendung.

Das Ziel der vorliegenden Studie war es nicht den aktuellen chirurgischen (operativen) Erfolg der anatomischen Rekonstruktion zu erfassen. Schon 1986 schloss Calvert dass ein wasserdichter Verschluss der Rotatorenmanschette nicht grundlegend für ein gutes funktionelles Ergebnis sei. Dies mag auch der Grund für die immer wieder angeführte Diskrepanz zwischen klinischen und bildgebenden Ergebnissen nach der Versorgung von Rotatorenmanschettenrupturen sein (Galatz, 2004). Unser Bestreben war es die objektiv messbaren Funktionen der Rotatorenmanschette (Kraft, Bewegungsumfang, Verhinderung der kranialen Migration des Humeruskopfes), die subjektive Zu-

friedenheit (Schmerzangabe, Einschränkungen bei Aktivitäten des täglichen Lebens, Arbeit und Freizeit) der Patienten unter Berücksichtigung des allgemeinen Gesundheitszustandes zu evaluieren. Die Absicht war ein umfassendes Bild der mittelfristigen Ergebnisse nach offener Rotatorenmanschettenrekonstruktion zu gewinnen.

Darüber hinaus sollten diese Ergebnisse, anhand von aktueller Literatur, mit den Ergebnissen nach offener Rekonstruktion der Rotatorenmanschette und Rekonstruktion mittels mini-open Technik verglichen werden.