

**Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. W. Winkelmann -**

**Mittelfristige Ergebnisse nach arthroskopischer
Resektion des Schulterreckgelenkes**

**Inaugural – Dissertation
zur
Erlangung des doctor medicinae**

**der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster**

vorgelegt von:

Rösel, Martin

**aus
Herford**

2005

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Dekan:

Univ.-Prof. Dr. med. H. Jürgens

1. Berichterstatter:

Prof. Dr. med. J. Steinbeck

2. Berichterstatter:

Priv.-Doz. Dr. med. W. Pötzl

Tag der mündlichen Prüfung: 30.05.2005

**Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. W. Winkelmann -**

**Referent: Prof. Dr. med. J. Steinbeck
Koreferent: Priv.-Doz. Dr. med. W. Pötzl**

Zusammenfassung

Mittelfristige Ergebnisse nach arthroskopischer Resektion
des Schulterreckgelenkes

Rösel, Martin

Im Zeitraum von 1993 bis 2000 wurde im Universitätsklinikum Münster bei 30 Patienten mit isolierter AC-Gelenkarthrose eine arthroskopische Resektion des Acromioclaviculargelenkes vorgenommen. 27 Patienten wurden nachuntersucht. Das Kollektiv ist in Bezug auf die Grunderkrankung in drei Gruppen zu unterteilen. Indikationen zur Operation waren die Osteolyse der lateralen Clavicula, die primäre Arthrose des AC-Gelenkes und die posttraumatische Schulterreckgelenkarthrose.

Die Ergebnisse der operierten Schulter und der gesunden Gegenseite wurden mit dem Constant-Score und dem ASES-Score erhoben. Zur Untersuchung der postoperativen Lebensqualität wurde der SF-36 Health Survey angewandt.

Die Patienten mit einer Osteolyse zeigten in allen Scores die besten Resultate. Ein Zusammenhang zwischen dem Resektionsausmaß und dem Operationserfolg konnte nicht festgestellt werden. Weder prä- noch postoperativ zeigte sich klinisch oder radiologisch eine Gelenkinstabilität.

Nach den Ergebnissen dieser Arbeit und denen anderer Studien ist die arthroskopische AC-Gelenkresektion als ein geeignetes minimalinvasives Verfahren bei isolierter AC-Gelenkarthrose ohne begleitende Instabilität anzusehen. Die Ergebnisse sind mit denen der offenen Mumford-Operation vergleichbar. Wichtig ist die strenge Indikationsstellung. Bei begleitender Instabilität des Gelenkes ist die offene Operation mit zusätzlichen stabilisierenden Maßnahmen notwendig.

Tag der mündlichen Prüfung: 30.05.2005

	Inhaltsverzeichnis	Seite
1.	Einleitung	1
1.1	Anatomische Grundlagen	1
1.2	Bewegungsphysiologie des AC-Gelenkes	4
1.3	Arthrotische Veränderungen des AC-Gelenkes	6
1.3.1	Idiopathische AC-Gelenkarthrose	9
1.3.2	Osteolyse der lateralen Clavicula	11
1.3.2.1	Posttraumatische Osteolyse der lateralen Clavicula	11
1.3.2.2	Atraumatische Osteolyse der distalen Clavicula (AODC)	12
1.3.3	Posttraumatische AC-Gelenkarthrose	14
1.4	Historischer Überblick über die operative Therapie der AC-Gelenkarthrose	15
1.5	Fragestellung	17
2.	Patienten und Methoden	18
2.1	Charakterisierung der Patienten	18
2.2	Nachuntersuchungszeitraum und Operationszeitpunkt	20
2.3	Alters- und Geschlechtsverteilung	21
2.4	Seitenverteilung	23
2.5	Beschwerdebeginn	24
2.6	Präoperative radiologische Diagnostik	25
2.7	Postoperative radiologische Diagnostik	25
2.8	Operationsindikation	26
2.9	Fragebögen	28
2.9.1	Constant-Score	28
2.9.2	ASES-Score	30
2.9.2.1	ASES-Score: punktzahlrelevanter Teil	31
2.9.2.2	ASES-Score: nicht-punktzahlrelevanter Teil	32
2.9.3	Der Short-Form (SF) 36 – Health Survey	33
2.10	Die operative Technik der arthroskopischen Resektion des AC-Gelenkes (ARAC)	36
3.	Ergebnisse	39
3.1	Darstellung der Ergebnisse im Constant-Score	39
3.1.1	Gesamtergebnis im Constant-Score	39
3.1.2	Ergebnisse der einzelnen Indikationsgruppen im Constant-Score	40
3.2	Darstellung der Ergebnisse im ASES-Score	42
3.2.1	Gesamtergebnis im ASES-Score	42
3.2.2	Ergebnisse der einzelnen Indikationsgruppen im ASES-Score	43

3.2.3	Ergebnisse der körperlichen Untersuchung im Rahmen des ASES-Score	45
3.3	Darstellung der Ergebnisse im SF-36-Health Survey	48
3.4	Ergebnisse der röntgenologischen Auswertung	50
3.5	Analyse der Einflussfaktoren auf den Operationserfolg	51
3.6	Komplikationen	53
4.	Diskussion	54
4.1	Methodisches Vorgehen	54
4.2	Methoden zur Beurteilung des Therapieerfolges	55
4.3	Beurteilung der erzielten Ergebnisse	60
4.4	Komplikationen	74
4.5	Schlussfolgerungen	75
5.	Zusammenfassung	76
6.	Literaturverzeichnis.....	78
7.	Anhang	I
7.1	Verzeichnis der Abbildungen	I
7.2	Verzeichnis der Tabellen	II
8.	Lebenslauf.....	III
9.	Danksagung	IV

1. Einleitung

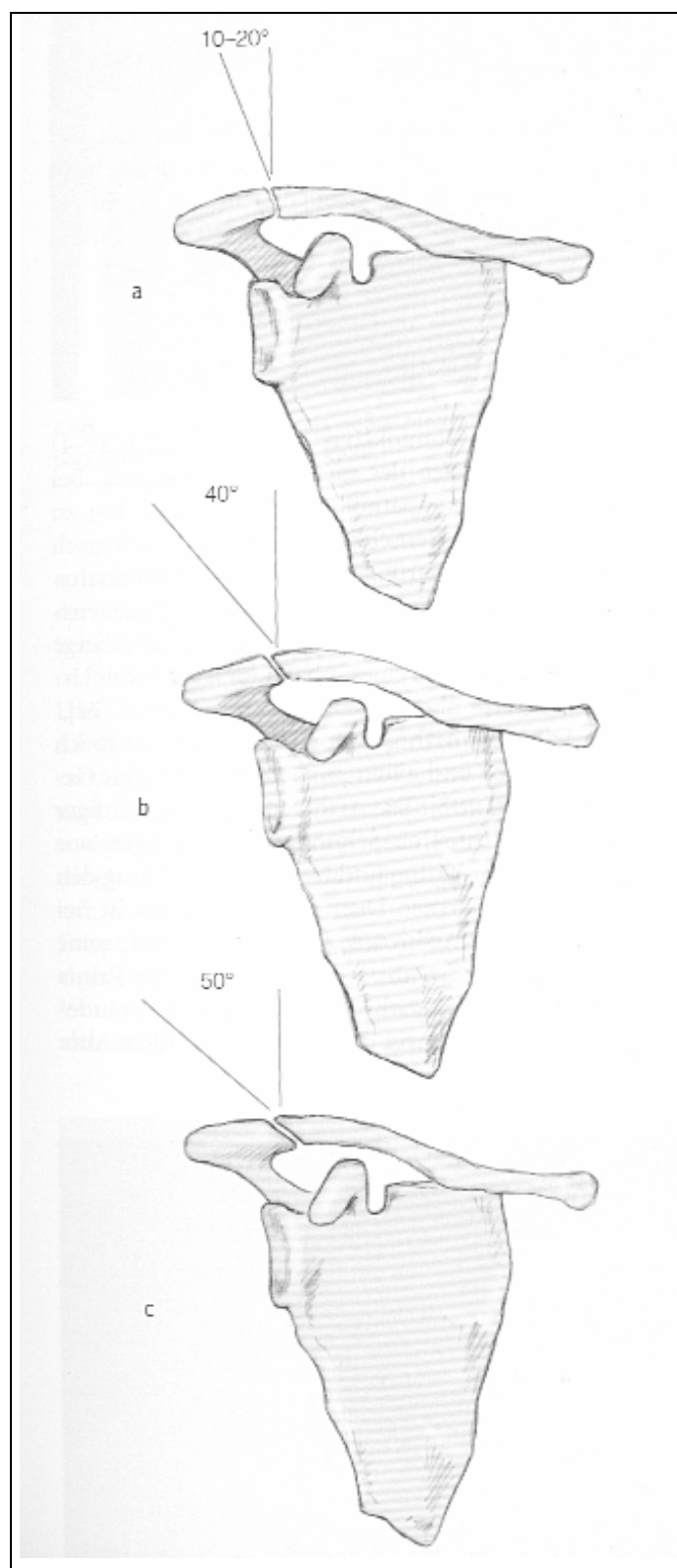
1.1 Anatomische Grundlagen

Das Acromioclaviculargelenk ist eine plane Diarthrose, die vom medialen Teil des Acromions und dem lateralen Ende der Clavicula gebildet wird. Ein Meniskus oder Discus articularis, der gewöhnlich im oberen Teil der Gelenkhöhle lokalisiert ist, teilt das Gelenk unvollständig in zwei miteinander kommunizierende Kammern und kommt in ca. einem Drittel der Fälle vor (44). Er reicht vom oberen Ligamentum acromioclaviculare unterschiedlich weit in die Gelenkhöhle hinein und hat die Aufgabe, die unterschiedlich geformten Gelenkflächen auszugleichen (50). Sofern kein Discus vorhanden ist findet sich zumindest eine Synovialmembran (87). Mit fortschreitendem Alter kommt es zu einer Degeneration des Discus (85).

Die zwei planen Gelenkflächen der Clavicula und des Acromions sind jeweils mit Faserknorpel überzogen. Die durchschnittliche Weite des Gelenkspaltes beträgt 1-3 mm (87), die bei Patienten über 60 Jahren abnimmt (85, 86). Petersson und Redlund-Johnell (85) betrachten einen Gelenkspalt von 0,5 mm bei über 60 Jahre alten Personen als nicht pathologisch. Insgesamt ist der Gelenkspalt bei Männern etwas breiter als bei Frauen (85). Die Lage des Gelenkspaltes ist variabel, in der Mehrzahl der Fälle jedoch von kranial-lateral nach kaudal-medial ausgerichtet (45). Die claviculäre Gelenkfläche kann die acromiale bis zu 50% überdecken.

Das AC-Gelenk variiert in der Form des distalen Claviculaendes, dieses kann flach, zylindrisch, rund oder eher eckig ausgebildet sein (107).

Die Größe der durchschnittlichen Gelenkfläche beträgt nach Bosworth 9 x 19 mm (12).



**Abbildung 1a-c: Lage des Gelenkspaltes am AC-Gelenk (nach DePalma)
Aus: Habermeyer, Schulterchirurgie (45)**

Die große individuelle Variabilität des Gelenkes erklärt sich aus der wechselhaften evolutionären Entwicklung des Schultergürtels (107). Die Scapula, als Teil des primären (endoskelettalen) Schultergürtels, ossifiziert enchondral, die Clavicula, als Anteil des sekundären (exoskelettalen) Schultergürtels, ossifiziert desmal (98). Die Clavicula ist als Relikt eines ehemals mächtigeren Schultergürtels anzusehen, wie er heute z.B. bei Affen vorkommt.

Das AC-Gelenk besitzt eine schwache Gelenkkapsel. Diese wird durch das Ligamentum acromioclaviculare verstärkt. Der obere Teil, das Lig. acromioclaviculare superior, ist dabei stärker als der untere Teil, das Lig. acromioclaviculare inferior (40). Zusätzlich strahlen Sehnenfäden des Musculus trapezius und des M. deltoideus in die Gelenkkapsel ein und verstärken diese (40). Die Sehnenfäden entspringen der Aponeurose der beiden Musculi, welche sowohl in die Clavicula als auch in das Acromion inseriert (52).

Während das Lig. acromioclaviculare für die horizontale Stabilität des Gelenkes verantwortlich ist wird die vertikale Stabilität durch die coracoclaviculären Bandstrukturen gewährleistet (91). Sie überbrücken den Raum zwischen Clavicula und Coracoid und bestehen aus zwei Anteilen: Der lateroventralen Pars trapezoidea und der mediodorsalen Pars conoidea. Die Pars trapezoidea entspringt an der Unterseite der Clavicula an der Tuberositas trapezoidea und inseriert in das Coracoid an seinem horizontalen Teil. Die Pars conoidea verläuft vom Tuberculum conoideum an der Unterseite des Schlüsselbeins zum Processus coracoideus. Durch diese Bänder wird das Bewegungsausmaß der lateralen Clavicula auf das nötige Ausmaß beschränkt und einer Dislokation des Gelenkes vorgebeugt.

Der Abstand zwischen der Unterkante des Schlüsselbeins und der Oberkante des Rabenschnabelfortsatzes, den das Lig. coracoclaviculare überwindet, beläuft sich nach Bosworth auf 1,3 cm (12).

1.2 Bewegungsphysiologie des AC-Gelenkes

Die freie Beweglichkeit der oberen Extremität wird durch das Zusammenspiel von drei echten Gelenken (Glenohumeralgelenk, Acromioclaviculargelenk und Sternoclaviculargelenk) und zwei physiologischen Gelenken gewährleistet. Letztere sind das Subacromialgelenk, das oben aus dem Acromialgewölbe und unten aus der Oberseite des Tuberculum majus besteht, sowie die scapulothorakale Gleitebene (61). Diese anatomischen Strukturen bilden unter normalen und pathologischen Bedingungen eine funktionale Einheit. Bewegungsführung und -begrenzung erfolgen durch die beschriebenen Bandstrukturen. Bei physiologischen Bewegungsabläufen im Schulterbereich sind isolierte Bewegungen weder im Schultergelenk noch in den Schlüsselbeingelenken möglich (112). Das Acromioclaviculargelenk gehört deshalb zu den am häufigsten bewegten Gelenken des menschlichen Körpers (27).

Das Bewegungsausmaß im AC-Gelenk wird in der Literatur recht unterschiedlich beurteilt. Das Gelenk ist als ein Kugelgelenk mit eingeschränkter Drehbewegung zu betrachten (93). Translatorische Bewegungen nach ventral und dorsal sowie cranial und caudal sind erlaubt. Außerdem sind rotatorische Bewegungen, die einen Kegelmantel umschreiben, möglich (103). Beim AC-Gelenk handelt es sich um ein funktionelles Kugelgelenk (50).

Nach DePalma (28) trägt das AC-Gelenk zur maximalen Anteversion des Armes mit 20° bei.

Voigt (108) ist der Ansicht, dass bei Elevation und Abduktion des Armes bis zur Horizontalen im AC-Gelenk nur relativ geringe Bewegungen auftraten. Bei Bewegungen über 90° hinaus käme es dagegen zu Rotations- und Kippbewegungen der Scapula gegenüber der Clavicula.

Copeland und Kessel (26) sind der Auffassung, dass die Hauptbewegung der Clavicula eine Rotation um ihre Längsachse darstellt.

Rockwood (91) stellt in eigenen Untersuchungen nur eine Beweglichkeit von fünf bis acht Grad im AC-Gelenk fest und folgert daraus, dass eine

coracoclaviculäre Verschraubung keine relevante Bewegungslimitierung zur Folge hätte.

Auch Caldwell (21) meint, dass eine Arthrodesis des Gelenkes keine wesentliche Bewegungseinschränkung nach sich ziehe.

Die Funktion des Schlüsselbeins ist nach Mumford (75) das Fernhalten der Schulter vom Körper, sowie die Funktion als Ansatz- und Ursprungsort für Muskeln. Auch Codman (22) und Henschke (50) sehen die Aufgabe des Schlüsselbeins im Fernhalten des Humeruskopfes vom Körper.

Andere Autoren sehen die Aufgabe der Clavicula als Führungsstange bei Bewegungen des Schultergürtels (93).

1.3 Arthrotische Veränderungen des AC-Gelenkes

Arthrotische Veränderungen des AC-Gelenkes gehen auf unterschiedliche Krankheitsgeschehen zurück. Neben der idiopathischen, primären Gelenkarthrose gibt es die posttraumatisch bedingte AC-Arthrose. Osteolytische Veränderungen der lateralen Clavicula, die atraumatisch (19, 20) oder posttraumatisch (68) entstehen, stellen weitere Erkrankungen des AC-Gelenkes dar und können auch isoliert als schmerzhafte Pathologie des AC-Gelenkes auftreten.

Da die klinische Symptomatik weniger von der Grunderkrankung selbst herrührt, sondern „lokalisationspezifisch und lokalisationsstypisch“ ist (45), werden die Beschwerden im Folgenden gemeinsam für alle drei Erkrankungsformen dargestellt:

Die klinischen Symptome der AC-Arthrose bestehen aus einer Druckschmerzhaftigkeit des Gelenkes sowie aus Schmerzen bei bestimmten Bewegungen. Dazu gehören insbesondere Bewegungen der betroffenen Extremität über Kopfniveau und beim Tragen schwerer Gegenstände. Das Hinübergreifen zur Körpergegensseite und die Extension und Abduktion des Armes können ebenfalls Schmerzreize auslösen.

Madsen (70) berichtet über Schmerzen, die in seinem Kollektiv besonders während Flexion und Abduktion des Armes auftraten. Er führt in diesem Zusammenhang außerdem das subjektive Gefühl verminderter Kraft in der betroffenen Extremität an, das von seinen Patienten geäußert wurde.

Murphy (76) beobachtete an seinen Patienten Bewegungseinschränkungen der betroffenen Extremität. Außerdem traten in Murphy's Kollektiv Schmerzen allgemein beim Ausführen von Bewegungen auf.

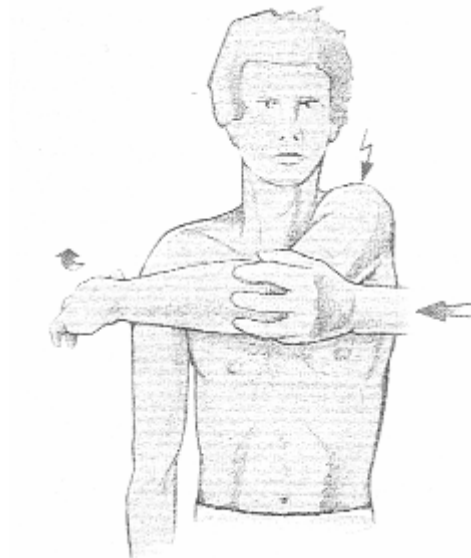
Manche Patienten klagen insbesondere über nächtliche Schmerzen (45). Diese seien häufig so stark, dass es den betroffenen Personen oft unmöglich sei, auf der affizierten Schulter zu schlafen (70).

Eine Schmerzausstrahlung wird nach proximal in den Musculus trapezius und nach distal in den Musculus deltoideus beobachtet. Außerdem gibt es in seltenen Fällen eine thorakale Projektion in den Musculus pectoralis major (45). Habermeyer (45) führt den diagnostisch hilfreichen Charakter der proximalen Schmerzausstrahlung an, da diese für die Abgrenzung von subacromialen Pathologien, bei denen fast nie eine proximale Projektion stattfindet, eine Rolle spielt.



**Abbildung 2: Schmerzausstrahlung bei ACG-Affektionen
Aus: Habermeyer, Schulterchirurgie (45)**

Als klinische Tests für eine AC-Gelenkproblematik dienen der horizontale Adduktionstest (11, 35) und der schmerzhafte Bogen zwischen 150° und 180° (62, 74). Bei diesem Test wird das AC-Gelenk durch Hinüberführen des Armes zur Körpergegensseite komprimiert. Bei Patienten mit krankhaften AC-Gelenken führt dies zu einem Schmerzempfinden.



**Abbildung 3: Horizontaler Adduktionstest
Aus: Habermeyer, Schulterchirurgie (45)**

1.3.1 Idiopathische AC-Gelenkarthrose

Die Arthrose des AC-Gelenkes gehört zu den häufigsten des menschlichen Körpers (45). DePalma (28) fand in einer Untersuchung an 168 AC-Gelenken von Kadavern, dass sich erste degenerative Veränderungen in der zweiten Lebensdekade zu manifestieren beginnen. Ab einem Alter von 50 Jahren zeigten alle von ihm untersuchten AC-Gelenke zumindest geringgradige Veränderungen. Dabei kommt es zum allmählichen Verlust des Discus, der nach Ansicht DePalmas für die fortschreitende Destruktion des Gelenkes ursächlich ist.

Auch Henschke (50) fand in einer Untersuchung an 39 Kadavergelenken feingeweblich bereits ab der 2. Lebensdekade, röntgenologisch feststellbar erst ab Ende der 3. Lebensdekade, arthrotische Veränderungen. In der Pathogenese sieht er die Inkongruenz der Gelenkflächen als Ursache für das frühzeitige Auftreten von degenerativen Veränderungen. Diese erklärt er durch die große anatomische Variabilität des Gelenkes.

DePalma (27) stellt fest, dass bis zur Mitte des 2. Dezenniums die acromiale Seite noch von hyalinem Knorpel überzogen ist und dann sukzessiv durch Faserknorpel ersetzt wird. Der claviculäre Gelenkpartner ist bereits primär von mechanisch minderwertigem Faserknorpel überzogen, was den früheren Verschleiß der claviculären Seite erklären könnte. Henschke (50) sieht im Faserknorpelüberzug der Clavicula einen Kompromiss der Natur zwischen Druck- und Stoßbelastungen, welche durch hyalinen Knorpel besser abgefedert werden, und der Belastung durch Scherkräfte, die durch Faserknorpel besser ausgeglichen wird.

Radiologisch macht sich die AC-Gelenkarthrose durch eine Verschmälerung des Gelenkspaltes sowie durch eine Sklerosierung der subchondralen Gelenkflächen und durch Konturunregelmäßigkeiten derselben bemerkbar (50). Charakteristisch sind außerdem nach distal gerichtete Osteophyten, die sich vorwiegend an der distalen Clavicula befinden. Ein Einsatz der Computertomographie oder Magnetresonanztomographie ist für die

Diagnosestellung nicht erforderlich, beide Verfahren stellen das Gelenk aber gut dar (45).

1.3.2 Osteolyse der lateralen Clavicula

Bei der Osteolyse der lateralen Clavicula handelt es sich um eine Knochennekrose mit anschließender Resorption und Defektheilung, die in ihrer genauen Ätiologie ein noch nicht vollständig verstandenes Phänomen darstellt (45). Diese Nekrose ist auf die lateralen 2 bis 3 cm der Clavicula beschränkt und selbstlimitierend. Zwei Formen der Erkrankung werden unterschieden: die posttraumatische Osteolyse und die atraumatische Osteolyse der distalen Clavicula (AODC).

1.3.2.1 Posttraumatische Osteolyse der lateralen Clavicula

Madsen präsentierte 1968 acht eigene Fälle und neun aus der Literatur, die eine posttraumatische Osteolyse der lateralen Clavicula aufwiesen (70). Die Osteolyse folgte in allen Fällen einem schweren Schultertrauma, dazu zählten Dislokationen des AC-Gelenkes, Verletzungen der Gelenkkapsel und des Bandapparates. Die Osteolyse manifestierte sich in einem Zeitraum von drei Wochen bis zu mehreren Jahren nach Verletzung der Schulter.

Radiologisch präsentiert sich die posttraumatische Osteolyse durch Schwellungen im Bereich des AC-Gelenkes, Demineralisierung der distalen Clavicula, subarticulär gelegene Erosionen an der Spitze der Clavicula sowie einer Gelenkspalterweiterung (68). In der MRT-Bildgebung sind Knochenmarködeme, kortikale Unregelmäßigkeiten und zystische Veränderungen typisch. Diese Charakteristika finden sich sowohl bei der posttraumatischen als auch bei der atraumatischen Osteolyse (88).

Madsen (70) widersprach der bis dahin geltenden Ansicht, dass es sich um ein relativ seltenes Geschehen handele und differenziert die isolierte und normalerweise unilaterale Osteolyse der lateralen Clavicula von Krankheitsbildern, die zu generalisierten osteolytischen Prozessen führen. Zu

diesen zählen die Osteolyse des Typs Gorham-Stout (41) sowie Stoffwechselkrankheiten wie der Hyperparathyreoidismus oder die Sklerodermie.

Die Entstehung der posttraumatischen Osteolyse ist bis heute nicht abschließend geklärt.

Madsen (70) fand bei vier der beschriebenen acht Patienten eine Anisokorie und schlussfolgerte daraus auf Veränderungen im autonomen Nervensystem, die sekundär zu Störungen der Blutversorgung der acromialen Seite der Clavicula führten und auf diese Art und Weise die Osteolyse induzierten.

Murphy (76) vermutet eine Dysbalance der osteoblastischen und osteoklastischen Aktivität des Knochens.

Levine (68) findet histologische Veränderungen an der Synovia des resezierten Claviculaendes und folgert daraus eine synoviale Beteiligung bei der Entstehung der Osteolyse.

1.3.2.2 Atraumatische Osteolyse der distalen Clavicula (AODC)

Neben der posttraumatischen Osteolyse gibt es eine atraumatische Osteolyse der lateralen Clavicula. Sie tritt überwiegend bei jungen männlichen Patienten auf, die ausgiebiges und regelmäßiges Krafttraining der oberen Extremität betreiben. Cahill präsentierte 46 männliche Kraftsportler, die alle eine atraumatische Osteolyse der lateralen Clavicula zeigten (19). Scavenius und Iversen (92) untersuchten 25 professionelle Gewichtheber und fanden bei 28% der untersuchten Individuen das radiologische Bild einer Osteolyse.

Die Schmerzsymptomatik entwickelt sich dabei langsam, gewöhnlich nach einer intensiven Krafttrainingseinheit. Meist wird ein dumpfer Schmerz beschrieben, der in den Deltamuskel oder in die obere Kante des Musculus trapezius ausstrahlen kann (20). Mit Fortschreiten der Erkrankung treten die Beschwerden in der Regel schon bei Beginn des Krafttrainings auf und

verschlechtern sich im weiteren Verlauf der Übungen. Schmerzen treten insbesondere beim Bankdrücken auf. Diese bleiben dann für einige Tage bestehen. Der Bewegungsumfang scheint nicht jedoch beeinträchtigt zu sein (19).

Radiologisch imponieren bei der atraumatischen Osteolyse osteoporotische und zystische Veränderungen und der Verlust subchondralen Knochen trabekelwerkes. Knochenszintigraphische Aufnahmen zeigen eine erhöhte Anreicherung markierten Materials (Technetium) in der distalen Clavicula und zum Teil auch im acromialen Gelenkpartner (96).

Histologisch fanden sich in einer Arbeit von Slawski und Cahill (96) an 17 resezierten Schulterreckgelenken Degeneration des AC-Gelenkes, Zeichen chronischer Entzündung, Fibrose, Verlust der Trabekelstruktur und erhöhte osteoblastische Aktivität.

Die Ätiologie der atraumatischen Osteolyse ist bis heute noch nicht endgültig geklärt. Cahill (19) vermutet, dass repetitive Mikrotraumata die Entstehung induzierten. Er führt dazu an, dass bei 50% seiner Patienten Mikrofrakturen im subchondralen Knochen zu finden seien.

1.3.3 Posttraumatische AC-Gelenkarthrose

AC-Gelenksprengungen sind relativ häufige Unfallfolgen. Der typische Unfallmechanismus besteht dabei aus einem Sturz auf die Schulter. Insgesamt ist die Frage der adäquaten Behandlung und nach der Indikation zur operativen Behandlung schwer zu beantworten. Sowohl konservative als auch operative Methoden scheinen gute Ergebnisse hervorbringen zu können. In der Behandlung von frischen, posttraumatischen Schulterreckgelenkinstabilitäten nach Dislokation vom Typ Tossy II und III sind konservative und operative Therapie weitgehend gleichwertig (47). Taft et al (101) stellten fest, dass bei Patienten mit anatomischer Reposition posttraumatische Arthrosen in 15% der Fälle zu erwarten sind, dagegen bei bestehender Fehlstellung in 45%.

Zanca (117) analysierte 1000 Patienten mit Schulterschmerz und fand heraus, dass 50% aller Patienten, die ein Schultertrauma erfahren, posttraumatische degenerative Veränderungen des AC-Gelenkes ausbilden werden.

Henschke (50) stellt fest, dass insbesondere Subluxationen des AC-Gelenkes einer chirurgischen Behandlung bedürfen, da durch die regelwidrige Gelenkstellung eine progressive Arthrose induziert werde. Dem gegenüber stelle eine komplette Luxation nur eine relative Operationsindikation dar (50).

Weaver und Dunn (111) sind der Ansicht, dass insbesondere Schulterreckgelenksprengungen vom Typ III nach Tossy einer Resektion der lateralen Clavicula bedürfen, da ein instabiles Schlüsselbein Drucksymptome und damit einhergehend Schmerzen und Instabilität der Schulter produziere. Sie schlagen eine Modifizierung der Technik von Mumford und Gurd vor, bei der zusätzlich zur Resektionsarthroplastik das verbleibende Claviculaende unter Verwendung des Ligamentum coracoacromiale fixiert wird, indem eine Transposition des acromialen Endes des Ligaments in den Medullarkanal der Clavicula vorgenommen wird.

1.4 Historischer Überblick über die operative Therapie der AC-Gelenkarthrose

Die Frage der Erstbeschreibung der Operation ist nicht abschließend zu klären. McLaughlin (73) gibt als Erstbeschreiber Fracassini an und datiert den Eingriff auf das Jahr 1902. Laut Cadenat (18) war Morestin der erste, der die laterale Clavicula resezierte. Eine Jahreszahl wird jedoch nicht angegeben.

Mumford (75) und Gurd (43) beschrieben 1941 unabhängig voneinander die Technik der offenen Resektion des Acromioclaviculargelenkes. Mumford empfahl den Eingriff bei anhaltenden Beschwerden nach inkompletter AC-Gelenkdislokation der Typen Tossy I und II mit posttraumatischer AC-Gelenkarthrose. Gurd sah die Indikationen zur Resektion des lateralen Endes der Clavicula nur nach einer kompletten Dislokation des AC-Gelenkes vom Typ III nach Tossy. Der Eingriff wurde von Mumford insgesamt vier Mal ausgeführt, Gurd behandelte drei Patienten.

Weitere Indikationen können neben der posttraumatischen Arthrose auch eine primäre, idiopathische, durch degenerative Veränderungen des Discus articularis verursachte AC-Gelenkarthrose (27), sowie die isolierte Osteolyse der lateralen Clavicula sein. Unterschieden wird im zweiten Fall zwischen einer idiopathischen (19, 20) und posttraumatischen (68) Genese.

Dupas (29) beschrieb bereits 1936 einen Fall von spontaner Osteolyse nach einem traumatischen Geschehen. 1963 präsentierte Madsen (70) acht eigene und acht Fälle aus der Literatur. Cahill (19) berichtete 1982 über 38 Fälle aus der Literatur und über 36 eigene Fälle.

Neer (77, 78) und Petersson (84) zeigten, dass eine durch Hypertrophie des AC-Gelenkes und durch Osteophytenwachstum verursachte mechanische Outlet-Impingement-Symptomatik der Supraspinatussehne die Resektion des AC-Gelenkes notwendig machen kann.

Technischer Fortschritt und zunehmende Erfahrungen mit dem Einsatz minimalinvasiver Methoden im Bereich des Schultergelenkes haben den Zugang zum Schulterergelenk mittels arthroskopischer Techniken ermöglicht.

Ellman, Esch und Gartsman (30, 32, 37) waren die ersten, die über vielversprechende arthroskopische Eingriffe, zunächst über die Arthroskopisch Subacromiale Dekompression (ASD), an der Schulter berichteten. Seit 1989 wird die arthroskopische Resektion des AC-Gelenkes an der Klinik für Allgemeine Orthopädie des Universitätsklinikums Münster durchgeführt. Jerosch (56) berichtet, dass sich dabei mit zunehmender Erfahrung die Operationsdauer von durchschnittlich 98 +/- 28 min im Jahre 1989 auf 46 +/- 12 min im Jahr 1996 reduziert habe.

In heutiger Zeit spielt das kosmetische Ergebnis chirurgischer Eingriffe eine immer größere Rolle für den Patienten. Auch aus kosmetischer Sicht ist die minimalinvasive Technik der offenen überlegen.

Abgesehen von den schon genannten Vorteilen muss überprüft werden, ob sich die minimalinvasiven Techniken im Operationserfolg in Bezug auf die Funktionsfähigkeit des Organs mit dem offenen Verfahren messen können. In verschiedenen Studien wurden jeweils gute bis sehr gute Ergebnisse für die offene Resektion des AC-Gelenkes ermittelt.

1.5 Fragestellung

Zielsetzung dieser Arbeit ist es, die mittelfristigen Ergebnisse nach isolierter arthroskopischer Resektion des AC-Gelenkes im Universitätsklinikum Münster zu erfassen und zu untersuchen, ob diese als Erfolg zu werten sind. Dabei ist zu durchleuchten, wie sich das Kollektiv in Bezug auf Indikation, Alter und Geschlecht darstellt.

Anhand dieser Ergebnisse sollen für den Operationserfolg relevante Parameter herausgearbeitet werden. Insbesondere wird der Einfluss der Resektionslänge auf den Operationserfolg klinisch und radiologisch untersucht. Von Interesse war weiterhin, die Ergebnisse dieser Studie mit den Resultaten anderer, bereits veröffentlichter Studien in Zusammenhang zu bringen, um Unterschiede und Gemeinsamkeiten festzustellen.

2. Patienten und Methoden:

Die vorliegenden Daten wurden mittels einer retrospektiven Auswertung von Patientenakten, standardisierten Fragebögen, anhand von prä- und postoperativen Röntgenaufnahmen und einer körperlichen Nachuntersuchung von 27 Patienten gewonnen, die in der Zeit von 1993 bis 2000 auf Grund von degenerativen Veränderungen des AC-Gelenkes operativ versorgt worden waren.

2.1 Charakterisierung der Patienten

Im Zeitraum von Juli 1993 bis September 2000 unterzogen sich in der Klinik für Allgemeine Orthopädie 30 Patienten einer isolierten arthroskopischen Resektion des Acromioclaviculargelenkes (ARAC). Davon konnten 27 Patienten nachuntersucht und befragt werden. 18 dieser Patienten fanden sich dazu in der Poliklinik der Klinik für Allgemeine Orthopädie ein, bei den übrigen neun Patienten wurden Hausbesuche durchgeführt. Alle Patienten wurden vom selben Untersucher gesehen.

Von den restlichen drei Patienten lehnte ein Patient jegliche Befragung ab, ein Patient konnte selbst mit Hilfe der Einwohnermeldeämter nicht mehr auffindig gemacht werden, ein Patient war an einen weit entfernten Ort verzogen.

Von den 27 Patienten wurde ein Patient an beiden Schultern operiert. Dieser beidseits operierte Patient wird in dieser Arbeit als zwei Patienten betrachtet, da beide Schultern einzeln für sich ausgewertet wurden. Im Folgenden wird also ein Kollektiv von 28 Schultern als 100% angenommen.

Von diesen 28 Schultern wurde in acht Fällen aufgrund einer Osteolyse der lateralen Clavicula, in neun Fällen aufgrund einer posttraumatischen Arthrose

und in elf Fällen aufgrund einer primären Arthrose die Operationsindikation gestellt.

Sieben Patienten, bei denen eine Osteolyse der lateralen Clavicula beschrieben wurde, sind Kraftsportler, die mehr als drei Stunden in der Woche Gewichtstraining durchführen und insbesondere beim Bankdrücken Schmerzen im Bereich des AC-Gelenkes angeben. Bei einem weiteren Patienten mit Osteolyse handelt es sich um einen Rollstuhlfahrer, der insbesondere beim Hochdrücken aus dem Rollstuhl Schmerzen im AC-Gelenkbereich angibt.

Die Patienten, die eine posttraumatische Arthrose im Bereich des AC-Gelenkes aufwiesen, waren alle vor dem Unfall beschwerdefrei.

Bei keinem der behandelten Patienten bestand klinisch eine Instabilität des AC-Gelenkes.

Patienten mit einer Ruptur der Rotatorenmanschette wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

Ein Patient mit einer Ruptur der distalen Bicepssehne wurde in die Untersuchung aufgenommen.

2.2 Nachuntersuchungszeitraum und Operationszeitpunkt

Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit betrug 4,3 Jahre (1 bis 8).

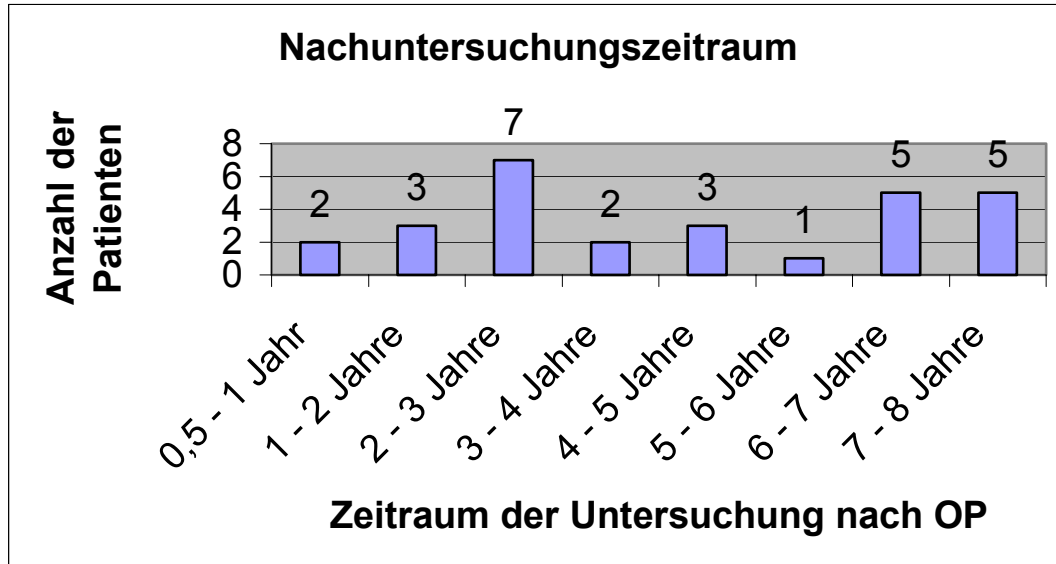


Abbildung 4: Nachuntersuchungszeitraum

Die Verteilung der Operationen auf den Zeitraum von 1993 bis 2000 verhielt sich dabei wie folgt:

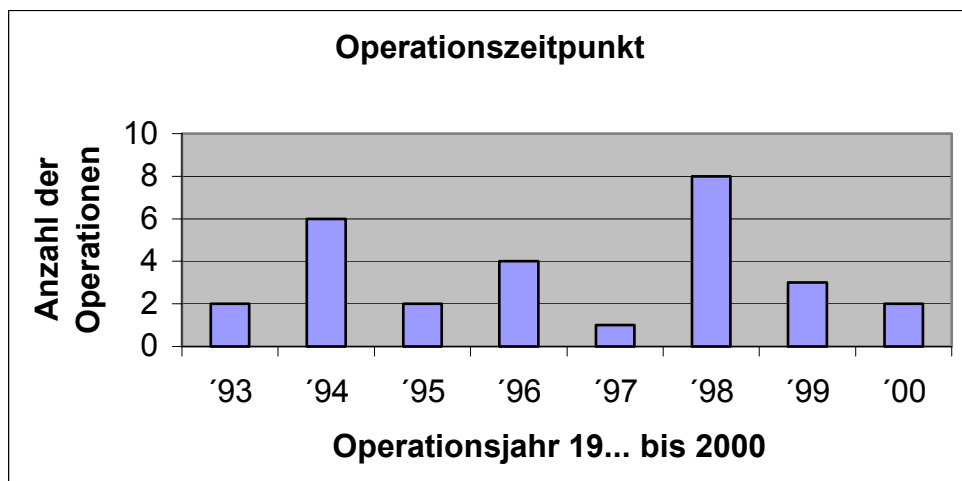


Abbildung 5: Operationszeitpunkt

2.3 Alters- und Geschlechtsverteilung

Die Patienten waren im Durchschnitt 41 Jahre alt (23 bis 60).

An der Studie nahmen 6 Frauen und 22 Männer teil.

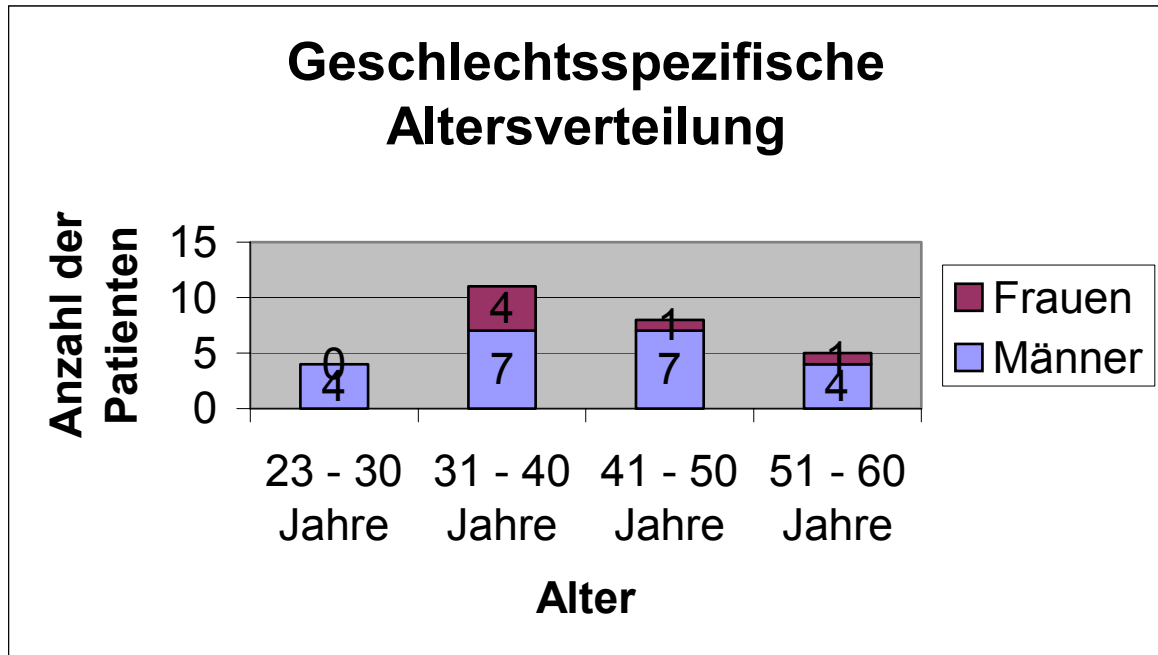


Abbildung 6: Geschlechtsspezifische Altersverteilung

Die einzelnen Indikationsgruppen unterschieden sich im Bezug auf das Alter deutlich. Die Patienten mit primärer AC-Gelenkarthrose waren durchschnittlich ca. 10 Jahre älter als die Patienten mit der Operationsindikation Osteolyse.

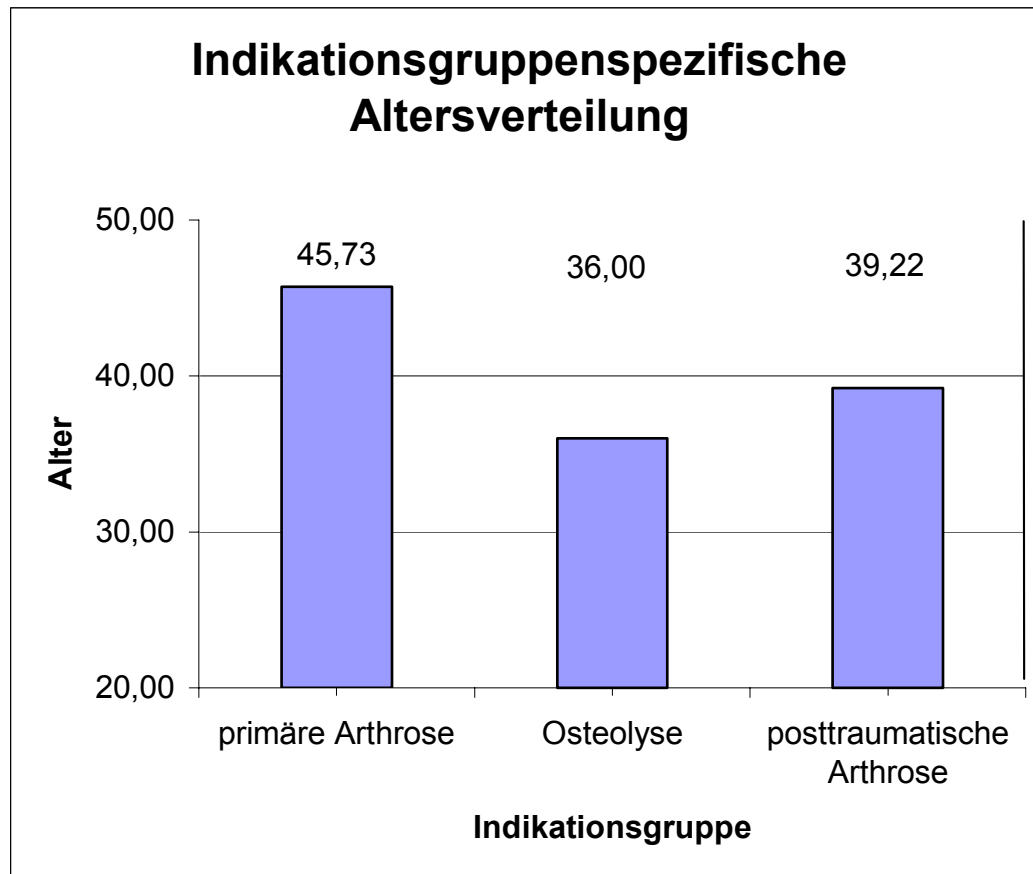


Abbildung 7: Indikationsgruppenspezifische Altersverteilung

2.4 Seitenverteilung

Bei 17 Patienten (61%) war die rechte Schulter betroffen, bei elf Patienten (39%) die linke Schulter. Es wurde in 20 Fällen (71%) die dominante, in acht Fällen (29%) die nicht dominante Seite operiert.

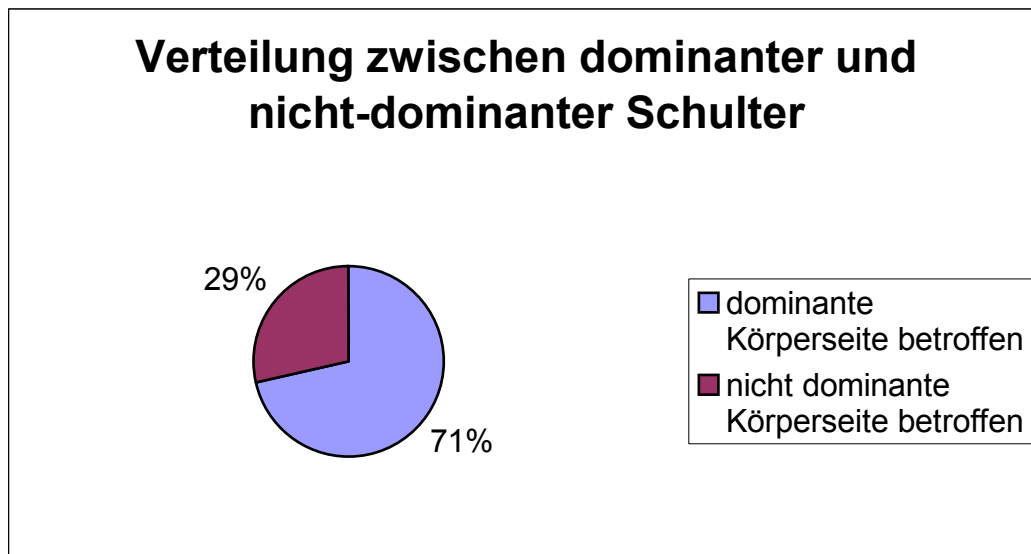


Abbildung 8: Verteilung zwischen dominanter und nicht-dominanter Schulter

2.5 Beschwerdebeginn

Neun Patienten ordnen die Beschwerden einem konkreten Unfallereignis zu. Dabei liegt das vorausgegangene Trauma durchschnittlich ca. zwei Jahre (0,5 bis 7) vor dem Operationszeitpunkt.

Die Patienten, die aufgrund einer primären Arthrose behandelt wurden, unterzogen sich durchschnittlich 15 Monate (6 bis 48) nach Beschwerdebeginn der Operation.

Acht Patienten wurden aufgrund einer Osteolyse behandelt, die Operation fand durchschnittlich zwölf Monate (6 bis 28) nach Beschwerdeeintritt statt.

Einigen Patienten war das genaue Datum des Beschwerdebeginns nicht mehr exakt erinnerlich.

2.6 Präoperative radiologische Diagnostik

Eine präoperative Röntgendiagnostik wurde bei allen Patienten durchgeführt. Dazu wurde standardmäßig das Schultergelenk in Innenrotation, Außenrotation, Abduktion aufgenommen und außerdem eine Supraspinatustunnel-Aufnahme erstellt. In den meisten Fällen wurde außerdem eine AC-Gelenk Zielaufnahme nach Zanca (117) im anteroposterioren Strahlengang durchgeführt.

Bei den Röntgenaufnahmen wurden degenerative Veränderungen im Bereich des AC-Gelenkes in Form arthrotischer Veränderungen oder in Form von Osteolysen gefunden.

Zum Ausschluss einer Rotatorenmanschettenruptur wurde bei allen Patienten eine sonographische Untersuchung durchgeführt. Die klinische Untersuchung der Rotatorenmanschette einschließlich des spezifischen Tests nach Jobe (59) ergab bei keinem Patienten einen Hinweis auf eine bestehende Rotatorenmanschettenpathologie.

2.7 Postoperative radiologische Diagnostik

Postoperativ wurde bei 19 Patienten (68%) eine AC-Gelenk Zielaufnahme nach Zanca (117) im anteroposterioren Strahlengang durchgeführt. Ziel dieser Bildgebung ist ein Vergleich der präoperativ und postoperativ zu messenden coracoclaviculären Distanz, um die craniocaudale Stabilität nach Durchführung des Eingriffes zu dokumentieren. Dafür wurde der Abstand zwischen der Spitze des Processus coracoideus und der Clavicula bestimmt. Zusätzlich wurde postoperativ die Resektionslänge zwischen Clavicula und Acromion im unteren, mittleren und oberen Bereich gemessen.

2.8 Operationsindikation

Die degenerativen Veränderungen des AC-Gelenkes, welche die Beschwerdesymptomatik verursachen, lassen sich einteilen in:

- | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|
| 1. Osteolyse der lateralen Clavicula | - | 8 Patienten |
| 2. posttraumatische AC-Arthrose | - | 9 Patienten |
| 3. primäre AC-Arthrose | - | 11 Patienten |

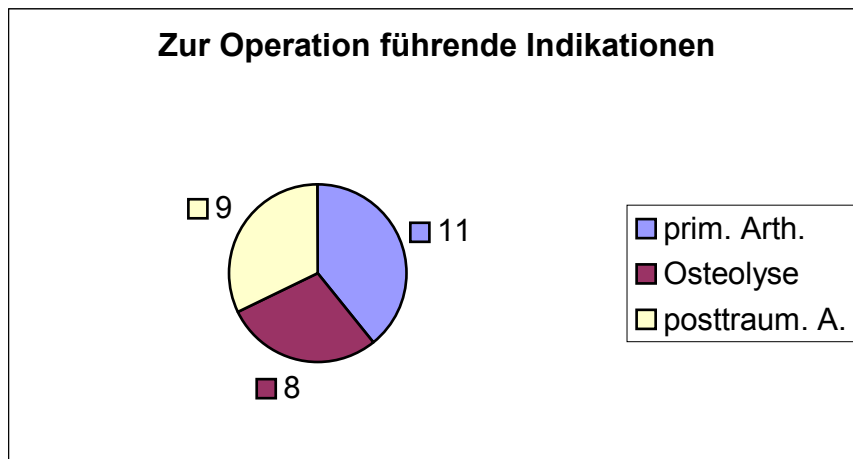


Abbildung 9: Zur Operation führende Indikationen

Die Indikation zur Operation wurde gestellt bei:

1. ausgeprägter Schmerzempfindlichkeit über dem AC-Gelenk
2. Vorliegen eines schmerzhaften horizontalen Bogens
3. positivem Lokalanästhesie-Test.

Beim Lokalanästhesie-Infiltrationstest wird die Antwort des Patienten auf eine Infiltration des subacromialen Raumes mit einem Lokalanästhetikum dokumentiert. In einer ersten Sitzung wird zunächst der subacromiale Raum mit 0,5% Carbostesin infiltriert. In einer zweiten Sitzung wird dann eine isolierte Infiltration des AC-Gelenkes mit 0,5% vorgenommen. Nur, wenn lediglich bei

Infiltration des AC-Gelenkes, nicht aber bei Infiltration des subacromialen Raumes, eine Beschwerdelinderung bei Durchführung des Impingementzeichens nach Neer (78) bzw. der AC-Tests auftrat, wurde ein isoliertes Krankheitsgeschehen am AC-Gelenk angenommen und die Indikation zur alleinigen AC-Gelenkresektion gestellt.

Die Beschwerdesymptomatik musste so ausgeprägt sein, dass es zur Beeinflussung von Alltagsaktivitäten, der Arbeit sowie sportlicher Aktivitäten kam.

Folgende Maßnahmen sind präoperativ zur Anwendung gekommen:

- intraartikuläre Injektionen
- Antiphlogistika und Analgetika
- Krankengymnastik und Massage
- Ultraschall und Reizstrom
- in Einzelfällen Fangopackungen und Kryotherapie

2.9 Fragebögen

Im Rahmen der Nachuntersuchung füllten alle Patienten drei standardisierte Nachuntersuchungsbögen aus. Dabei hatten die Patienten Gelegenheit, Fragen zu stellen und auf Unklarheiten einzugehen. Alle Patienten wurden dabei vom gleichen Untersucher betreut.

2.9.1 Constant-Score

Der Constant-Score wurde 1987 von Constant und Murley entwickelt (24). Er ist eine Methode, die gut reproduzierbare Untersuchungsergebnisse liefert und die sensitiv genug ist, kleine Befundveränderungen zu erfassen. Außerdem macht er Operationsergebnisse verschiedener Zentren vergleichbar.

In dieser Nachuntersuchung wurde der Constant-Score postoperativ angewendet, um einen Befund über die Therapieergebnisse zu erstellen und den Therapieerfolg abzubilden.

Der Constant-Score wurde für die operierte und die nicht operierte Schulter des Patienten jeweils einzeln angewendet und ausgewertet.

Insgesamt sind im Constant-Score 100 Punkte zu erreichen, wobei die Höhe der Punktzahl der Schulter der operierten Seite im Verhältnis zur Punktzahl der Schulter der nicht operierten Seite als Maß für den Therapieerfolg interpretiert wird.

Der Score setzt sich aus den Kategorien „Schmerzen“, „Aktivitäten des täglichen Lebens“, „Bewegungsumfang“ und „Kraft“ zusammen. Dabei sind insgesamt 100 Punkte zu erreichen.

Die letzten 25 Punkte werden für den Bereich „Kraft“ vergeben. Dazu wurde der Arm in 90 Grad Abduktionsstellung und Innenrotation gebracht, so dass der Daumen nach unten zeigt. Es wurde dann mit Hilfe einer Federwaage untersucht, bis zu welchem Gewicht der Patient den Arm gegen Widerstand in

der vorgegebenen Position halten konnte. Die Messung wurde drei Mal durchgeführt und aus den drei Messungen der Mittelwert berechnet.

Dieser Mittelwert wurde in eine Punktzahl übersetzt.

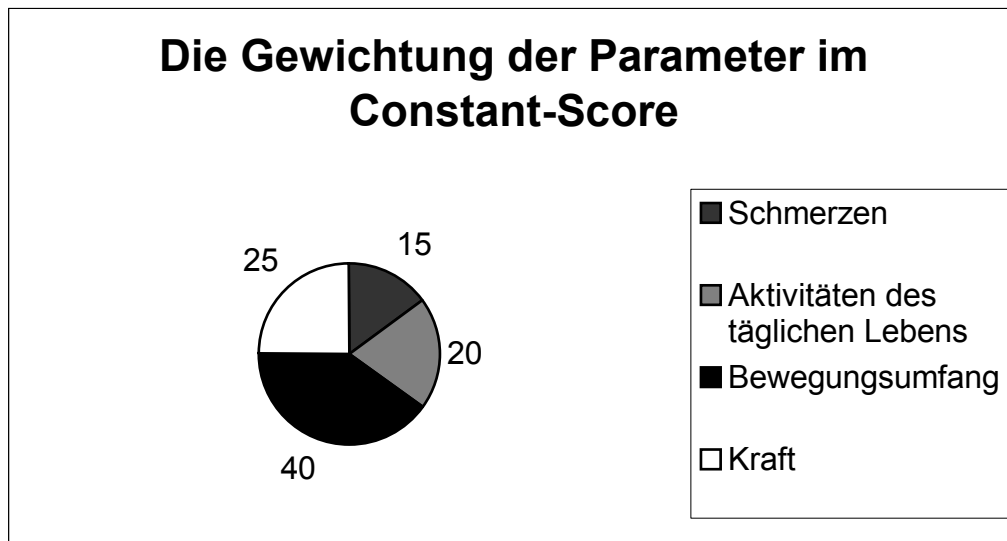


Abbildung 10: Gewichtung der Parameter im Constant-Score

In identischer Weise wurde der Constant-Score auch auf die nicht operierte Schulter angewendet.

Es wurde dann die Punktzahl der operierten Schulter in Relation gesetzt zur Punktzahl der nicht operierten Schulter und das Ergebnis zur Darstellung des Therapieerfolges in Prozent abgebildet.

Die Interpretation des Prozentwertes erfolgte gemäß nachfolgender Einteilung (94).

91% - 100% = exzellentes Operationsergebnis

81% - 90% = gutes Operationsergebnis

71% - 80% = mäßiges Operationsergebnis

0% - 70% = schlechtes Operationsergebnis

2.9.2 ASES – Score

1993 entwickelten die amerikanischen Schulter- und Ellbogenchirurgen auf Ihrem jährlichen Treffen eine standardisierte Methode für die Beurteilung der Funktionsfähigkeit der Schulter (90). Der ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) – Score enthält einen Fragebogenteil und einen Untersuchungsteil.

Der Fragebogen umfasst eine visuelle Analogskala für die Bereiche „Schulterschmerz“ und „Schulterinstabilität“. Außerdem werden die Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) abgefragt.

Der Untersuchungsteil beinhaltet eine Sammlung demographischer Daten des Patienten und überprüft die Bewegungsfreiheit, die Stabilität, die Kraft und spezifische Schulterzeichen.

Der Score ist nicht nur für Patienten mit einer bestimmten Diagnose geeignet, sondern ungeachtet der jeweiligen Diagnose auf alle Patienten mit Schulterproblemen anwendbar.

Zur Beurteilung der Ergebnisse wurden die Daten jeweils für beide Schultern aufgenommen. Analog zur Vorgehensweise beim Constant-Score können die Punktwerte dann in Relation zueinander gesetzt werden. Es ergibt sich ein Prozentwert, der den Therapieerfolg abbildet. Die Einschätzung des Prozentwertes wird wie beim Constant-Score vorgenommen:

- 91% - 100% = exzellentes Operationsergebnis
- 81% - 90% = gutes Operationsergebnis
- 71% - 80% = mäßiges Operationsergebnis
- 0% - 70% = schlechtes Operationsergebnis

2.9.2.1 ASES-Score: punktzahlrelevanter Teil

Zur Beurteilung der Schulterfunktionsfähigkeit wird ein Punktwert berechnet, der sich zu 50% aus der visuellen Analogskala für Schmerz und zu weiteren 50% aus den Angaben des Patienten zu den Aktivitäten des täglichen Lebens zusammensetzt. Insgesamt sind 100 Punkte zu erreichen, die sich wie folgt zusammensetzen:

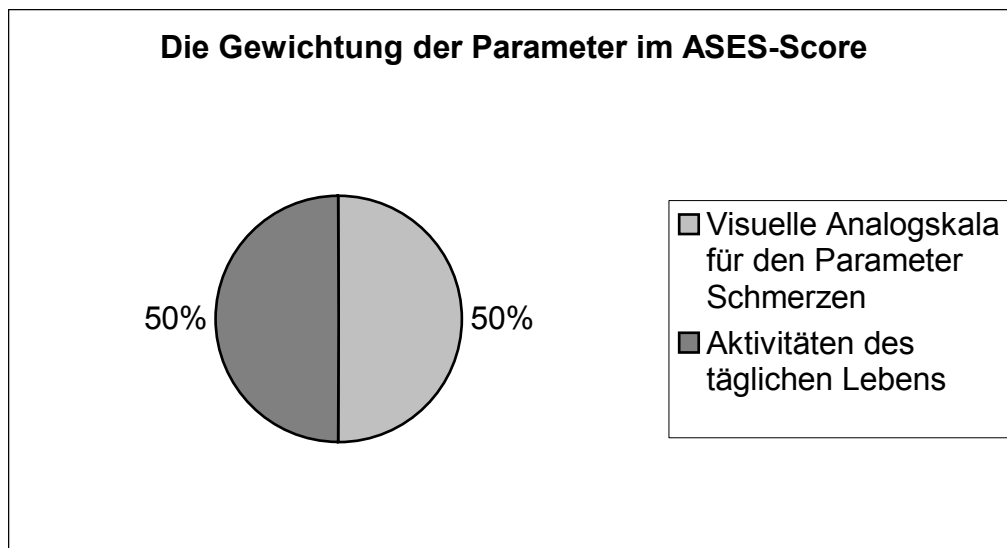


Abbildung 11: Die Gewichtung der einzelnen Parameter im ASES-Score

2.9.2.2 ASES-Score: nicht-punktzahlrelevanter Teil

Nicht in die Punktzahl des ASES gehen die aktive und passive Bewegungsfreiheit der Extremität, die visuelle Analogskala für Instabilität, die Kraft, spezifische Schulterzeichen, die Tests für Instabilität und Angaben des Patienten über die individuelle Medikation ein.

Bei der Überprüfung der Schulterzeichen werden insbesondere Druckschmerzen über dem Musculus supraspinatus, dem AC-Gelenk, der langen Bizepssehne und weitere eventuell vorhandene Schmerzpunkte untersucht. Außerdem werden die Schultern auf eine Einklemmungssymptomatik der Supraspinatussehne unter dem Acromion getestet (Impingement).

2.9.3 Der Short Form (SF) 36 – Health Survey

Der SF-36 Fragebogen (17) ist die gekürzte Version eines in der „Medical Outcomes Study“ am „New England Medical Center“ entwickelten Messinstrumentes. Ihm liegt eine 30-jährige Entwicklungszeit zugrunde, und er stellt ein Standardinstrument zur Erfassung der subjektiven Gesundheit dar. Er ist ein krankheitsübergreifendes Verfahren, das die subjektive Gesundheit aus Sicht der Betroffenen erfasst. Der SF-36 Health Survey konzentriert sich dabei auf die körperlichen, psychischen und sozialen Aspekte des Wohlbefindens.

Ziel des Fragebogens ist es, einen Selbstbericht der gesundheitsbezogenen Lebensqualität des Patienten zu erhalten. Personen ab 14 Jahren können den Fragebogen entweder selbst ausfüllen oder telefonisch oder direkt im Interview beantworten. Das Bearbeiten des Bogens dauert circa 10 bis 15 Minuten.

Der Fragebogen besteht aus 36 Items, die mehreren Themengebieten zuzuordnen sind. Die Patienten füllen den Fragebogen durch Ankreuzen der Antwortalternative aus, die Ihrem persönlichen Erleben am nächsten kommt. Dabei sind zum Teil binäre „ja – nein“ Fragen zu beantworten, zum Teil bis zu sechsstufige Antwortskalen. Aus den 36 Items werden acht Dimensionen der subjektiven Gesundheit gebildet.

Tabelle 1: Die acht Dimensionen der subjektiven Gesundheit nach Bullinger und Kirchberger (17)

Körperliche Funktionsfähigkeit	Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperliche Aktivitäten wie Selbstversorgung, Gehen, Treppensteigen, Bücken, Heben und mittelschwere oder anstrengende Tätigkeiten beeinträchtigt.
Körperliche Rollenfunktion	Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt, z.B. weniger Schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten bestimmte Aktivitäten auszuführen.
Körperliche Schmerzen	Ausmaß an Schmerzen und Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit, sowohl im als auch außerhalb des Hauses.
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	Persönliche Beurteilung der Gesundheit, einschließlich aktueller Gesundheitszustand, zukünftige Erwartungen und Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen.
Vitalität	Sich energiegeladen und voller Schwung fühlen versus müde und erschöpft
Soziale Funktionsfähigkeit	Ausmaß, in dem die körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigen.
Emotionale Rollenfunktion	Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder tägliche Aktivitäten beeinträchtigen; u.a. weniger Zeit aufbringen, weniger schaffen und nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten
Psychisches Wohlbefinden	Allgemeine psychische Gesundheit, einschließlich Depression, Angst, emotionale und verhaltensbezogene Kontrolle, allgemeine positive Gestimmtheit

Ein weiterer Punkt fragt nach den Veränderungen des Gesundheitszustandes im Vergleich zum vorausgehenden Jahr und fließt nicht in die anderen Kategorien ein.

Die acht Dimensionen der subjektiven Gesundheit sind jeweils mit Werten von 0 bis 100 quantifiziert. Der Vergleich mit den Werten der deutschen Normstichprobe, in die fast 3000 Personen einbezogen wurden, gibt Aufschluss über die Lebensqualität der Patienten im Anschluss an die Operation.

Aus den acht Dimensionen lässt sich ein Summenwert für körperliche Gesundheit und einer für psychische Gesundheit erstellen. Diese werden ebenfalls zur Interpretation der erreichten Lebensqualität verwendet, indem sie mit den Summenwerten der deutschen Normstichprobe verglichen werden.

2.10 Die operative Technik der arthroskopischen Resektion des AC–Gelenkes (ARAC)

Ziel der Operation ist es, dem Patienten eine dauerhafte Beschwerdelinderung zukommen zu lassen und gleichzeitig die für die Funktionalität und Stabilität des Gelenkes wichtigen Strukturen zu schonen. Das bedeutet, dass alle degenerativ veränderten Gelenkanteile (degenerierte Synovialis, Discus interarticularis, zerstörter Gelenkknorpel, subchondrale Knochenzysten) zu entfernen sind, der Bandapparat aber erhalten bleiben soll.

Die Durchführung einer ARAC geschieht mittels einer Standard-30°-Winkeloptik. Ein Synovialresektor dient der Resektion der inferioren Kapselanteile und der Bursa subacromialis. Diese wird nur dann vollständig entfernt, wenn sie entzündlich verändert ist. Mittels einer elektrischen Fräse (Acromionizer) werden knöcherne Anteile von Clavicula und Acromion entfernt. Kleinere knöcherne Vorsprünge können mit Hilfe einer kleinen Kugelfräse entfernt werden.

Alle Patienten wurden halbsitzend, in beach-chair Lagerung, operiert. Nach mehrfachem sterilen Abwaschen und sterilem Abdecken wurden die knöchernen Landmarken (Acromion, Clavicula, Processus Coraciodeus, AC-Gelenk) mit einem sterilen Stift angezeichnet. Anschließend wurde ein posteriores Standardportal für das Arthroskop durch Stichinzision und nachfolgende Erweiterung mit dem Trokar angelegt. Es ist ca. einen cm medial und inferior der lateralen Acromionkante lokalisiert.

Es erfolgte zunächst eine Arthroskopie des Glenohumeralgelenkes um weitere Pathologien dort auszuschließen.

Nach erfolgter Inspektion wird das Arthroskop einschließlich Trokar aus dem Glenohumeralgelenk entfernt und in den subacromialen Raum geführt. Dort erfolgt bei allen Patienten eine Bursoskopie. Anschließend wird ein anterolaterales Portal mit Stichinzision und Erweiterung durch das Trokar

etabliert. Im Falle entzündlicher Veränderungen wird die Bursa mit Hilfe des Synovialresektors reseziert.

Zusätzlich zum posterioren und anterolateralen Portal wird ein drittes Portal in Höhe des AC-Gelenkes angelegt, dieses dient der ausreichend großen Resektion des Gelenkes.

Anschließend erfolgt die Identifizierung des AC-Gelenkes mit Hilfe einer Spinalnadel, die von cranial aus durch das Gelenk bis in den subacromialen Raum vorgeschoben und arthroskopisch aufgesucht wird.

Nach Lokalisation des AC-Gelenkes erfolgt die Resektion der inferioren Gelenkkapsel von dorsal mit Hilfe des Synovialresektors. Anschließend wird der degenerierte Discus interarticularis entfernt.

Über den anterioren Zugang werden inferiore Osteophyten an Acromion und Clavicula mit dem Acromionizer abgetragen.

Ebenfalls durch das anteriore Portal schließt sich die Resektion des Gelenkes mittels des Acromionizers an. Dazu wird zuerst eine knöcherne Nut in die laterale Clavicula gefräst, die in sagittaler Richtung nach dorsal vervollständigt wird. Die Resektion erfolgt dabei in typischer dom- oder zeldachförmiger Weise, da sich der Großteil der degenerativ veränderten Strukturen in den inferioren Anteilen des Gelenkes befindet (53). Die Clavicula wird um ca. eine Acromionizerbreite reseziert, während das Acromion um etwa eine halbe Acromionizerbreite weggefräst wird. Bei Durchführung dieser Technik wird darauf geachtet, dass die superiore Gelenkkapsel mit dem superioren acromioclaviculären Ligament und ebenfalls die deltoideotrapezoidale Faszie nicht entfernt werden, um die Gelenkstabilität so weit wie möglich zu erhalten.

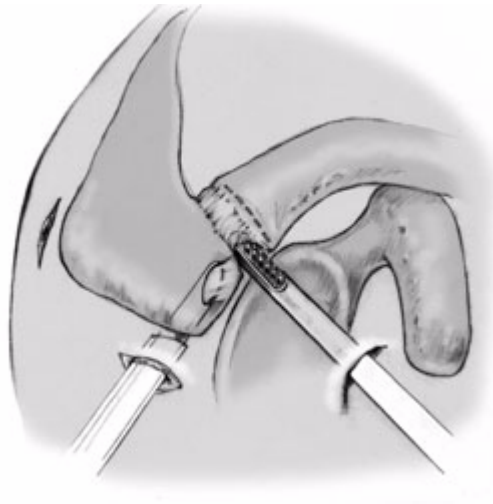
Im Anschluss an die Resektion wird eine ausgiebige Blutstillung durchgeführt. Die arthroskopischen Instrumente werden entfernt und eine Drainage (10er Redon) eingelegt. Ein steriler Verband wird angelegt.

Eine Ruhigstellung des Gelenkes erfolgte nicht, die postoperative Mobilisation erfolgte bereits am Tag der Operation. Die Patienten sollten das Schultergelenk sofort wieder bewegen, jedoch nur schmerzfreie Bewegungen zulassen. Für

den Zeitraum von sechs Wochen waren die Patienten instruiert, keine Bewegungen gegen Widerstand über Schulterniveau durchzuführen.

Unterstützend wurden krankengymnastische Übungen für den Zeitraum von vier bis sechs Wochen verordnet. Ziel dieser Maßnahmen ist der gezielte Aufbau der scapulothorakalen Muskulatur und der Rotatorenmanschette, insbesondere der Rotatoren und Adduktoren.

Alle Patienten wurden zur Nachsorge drei Monate post operationem in die Poliklinik für Allgemeine Orthopädie einbestellt.



**Abbildung 12: Resektion des Acromioclaviculargelenkes
Aus Habermeyer, Schulterchirurgie (45)**

3. Ergebnisse

3.1 Darstellung der Ergebnisse im Constant-Score

Die Darstellung der Ergebnisse im Constant-Score erfolgt im Vergleich zu den Werten der nicht operierten contralateralen Schulter. Die Werte werden in Relation zueinander gesetzt und als Prozentsatz angegeben. Der Prozentwert dient als Maß für den Erfolg der Operation.

3.1.1 Gesamtergebnis im Constant-Score

Es wurden 94 von 100 Punkten für die operierte Seite und 95 von 100 Punkten auf der gesunden Seite erreicht. Dies entspricht einem Therapieerfolg von 99%.

Tabelle 2: Übersicht über die erreichten Punkte in den einzelnen Kategorien des Constant-Score

Kategorie	Operierte Schulter	Gegenseite	Relation (%)
Schmerz	13	13	100
ADL	18	19	95
Anteversion	10	10	100
Abduktion	10	10	100
Außenrotation	10	10	100
Innenrotation	9	9	100
Kraft	24	24	100
Gesamt	94	95	99

Insgesamt fand sich bei 25 Patienten ein exzellentes Operationsergebnis, bei einem Patienten ein gutes Operationsergebnis, bei einem Patienten ein

mäßiges Operationsergebnis und bei einem Patienten ein schlechtes Operationsergebnis.

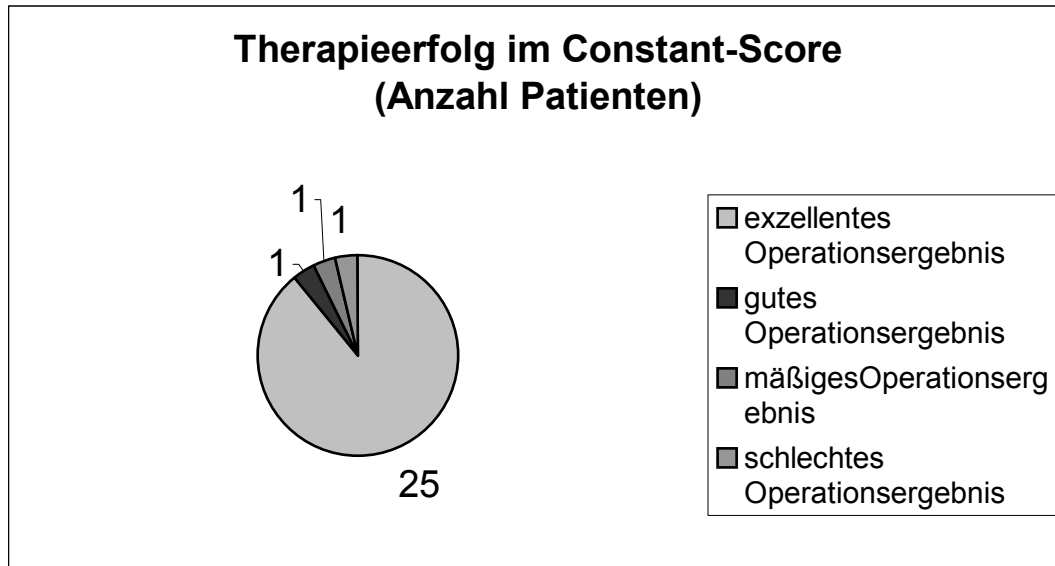


Abbildung 13: Therapieerfolg im Constant-Score

3.1.2 Ergebnisse der einzelnen Indikationsgruppen im Constant-Score

Die acht Patienten, die sich aufgrund einer Osteolyse der Operation unterzogen, erreichten im Constant-Score auf der behandelten Seite 96 Punkte während die contralaterale Schulter 97 Punkte erreichte. Die Patienten waren durchschnittlich 36 Jahre alt und stellten damit die jüngste Fraktion in der Untersuchung.

Elf Patienten wurden aufgrund einer primären Arthrose des AC-Gelenkes operiert. Im Fragebogen nach Constant und Murley wurden 91 Punkte für die behandelte Schulter erreicht, die contralaterale Schulter erzielte 90 Punkte. Dies stellt einen Behandlungserfolg von 101% dar. Die Gruppe ist durchschnittlich 46 Jahre alt.

In neun Fällen wurde die ARAC wegen einer posttraumatischen Arthrose des untersuchten Gelenkes durchgeführt. Es wurden 94 von 100 Punkten der

gesunden Gegenseite gezählt (94%). Das Durchschnittsalter dieser Fraktion beträgt 39 Jahre.

Tabelle 3: Übersicht über den Therapieerfolg für die einzelnen Indikationen

Indikation	Operierte Seite	Gegenseite	Therapieerfolg %
Osteolyse	96	97	99
primäre Arthrose	91	90	101
posttraum. Arthrose	94	100	94

Tabelle 4: Übersicht über die erzielten Ergebnisse der Indikationen

Indikation	exzellent	gut	mäßig	schlecht
Osteolyse	7	1	-	-
primäre Arthrose	10	-	1	-
posttraum. Arthrose	8	-	-	1

3.2 Darstellung der Ergebnisse im ASES-Score

Analog zur Vorgehensweise bei der Auswertung der Daten im Constant-Score wird auch bei der Darstellung der im ASES-Score ermittelten Ergebnisse das Operationsergebnis der behandelten Schulter im Vergleich zu den Ergebnissen der gesunden Gegenseite betrachtet.

Im Anschluß daran findet eine Zusammenfassung der erhobenen körperlichen Zeichen und Befunde statt, die im Rahmen des ASES-Score untersucht wurden, aber nicht in den Punktwert des Bogens eingehen.

3.2.1 Gesamtergebnis im ASES-Score

Durchschnittlich wurden für die operierte Schulter 92 Punkte und für die gesunde Schulter 91 Punkte vergeben. Dies ergibt einen Therapieerfolg von 101%.

Für den Parameter „Schmerzen“, der mit Hilfe der visuellen Analogskala ermittelt wurde, ergaben sich für die operierte Seite 46 und für die gesunde Seite 45 Punkte (102%).

Die andere Hälfte des Endwertes wird durch den Parameter „Aktivitäten des täglichen Lebens“ bestimmt. Für diese Kategorie wurden für die operierte Seite 46 und für die gesunde Seite ebenfalls 46 Punkte erreicht.

Tabelle 5: Ergebnisse im ASES-Score

Kategorie	operierte Schulter	Gegenseite	Therapieerfolg (%)
VAS Schmerzen	46	45	102
ADL	46	46	100
Gesamt	92	91	101

Daraus ergibt sich folgendes Bild:

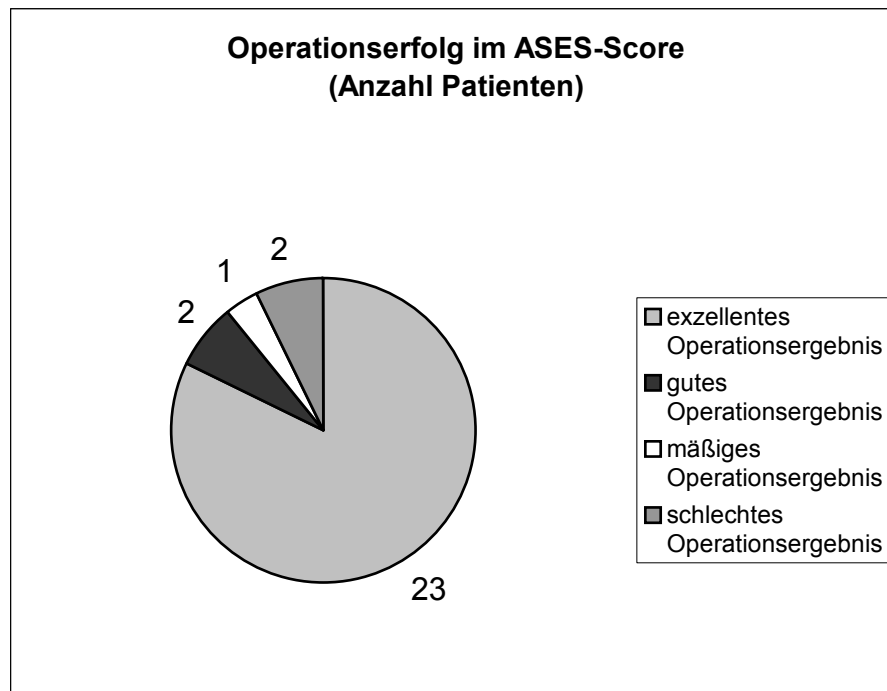


Abbildung 14: Ergebnisaufschlüsselung im ASES-Score

3.2.2 Ergebnisse der einzelnen Indikationsgruppen im ASES-Score

Die Patienten, die aufgrund einer Osteolyse behandelt wurden (acht Patienten) erreichten durchschnittlich 98 Punkte für die operierte Schulter und 95 Punkte für die Gegenseite (103%).

In allen Fällen zeigte sich in dieser Bewertung ein exzellentes Operationsergebnis.

Bei elf Patienten wurde der Eingriff aufgrund einer primären Arthrose durchgeführt. In diesem Fragebogen wurde ein Punktwert von 90 für die operierte Seite und von 84 für die Gegenseite ermittelt (107%).

In acht Fällen zeigte sich ein exzellentes Operationsergebnis, in zwei Fällen ein gutes Ergebnis und in einem Fall ein mäßiger Erfolg.

Bei neun Patienten wurde die Resektion des AC-Gelenkes wegen einer Arthrose durchgeführt, die auf ein vorheriges traumatisches Ereignis

zurückzuführen ist. Für diese Patienten wurden im ASES-Score 90 Punkte auf der operierten Seite erreicht, die gesunde Gegenseite kam auf 100 Punkte. Damit ergibt sich ein relativer Erfolg von 90%. Insgesamt zeigten sich sieben exzellente Operationsergebnisse und zwei schlechte Ergebnisse.

Tabelle 6: Übersicht über den Therapieerfolg der einzelnen Indikationen im ASES-Score

Indikation	Operierte Schulter	Gegenseite	Therapieerfolg(%)
Osteolyse	98	95	103
primäre Arthrose	90	84	107
posttraumat. Arthrose	90	100	90

Tabelle 7: Ergebnisse der einzelnen Indikationen im ASES-Score

Indikation	exzellent	gut	mäßig	schlecht
Osteolyse	8	-	-	-
primäre Arthrose	8	2	1	-
posttraum. Arthrose	7	-	-	2

3.2.3 Ergebnisse der körperlichen Untersuchung im Rahmen des ASES-Score

Die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse sind Bestandteil des ASES-Score. Sie gehen jedoch nicht in die Punktzahl ein.

Nachfolgend werden zunächst die Ergebnisse der Untersuchung der operierten Schulter dargestellt:

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung beklagten drei Patienten Schmerzen an der operierten Schulter. Zwei dieser Fälle und ein weiterer Patient berichteten über Schmerzen, die sich nachts einstellten. Insgesamt nehmen drei Patienten gegen Schmerzen an der behandelten Schulter Medikamente ein.

Ein Patient gibt an, dass sich seine operierte Schulter gelegentlich instabil anfühlen würde. Aus der visuellen Analogskala für Instabilität stuft er diese auf der von 0 bis 10 reichenden Skala mit einem Wert von 2,5 ein. Die klinische Untersuchung erbringt jedoch weder bei diesem noch bei einem anderen Patienten einen Hinweis auf Instabilität an der behandelten Schulter. Kein Patient berichtet über wiederkehrende Schulterluxationen; Relocations- und Apprehensionstest sind bei allen Patienten negativ. Eine Translation nach vorne, hinten oder innen wurde bei keinem Patienten festgestellt. Kein Patient berichtete über spontane Luxationen oder vermochte seine Schulter spontan zu luxieren. Eine generelle Schwäche des Bandapparates wurde bei keinem der untersuchten Patienten festgestellt.

Der Bewegungsumfang der operierten Schulter zeigte sich bei zwei Patienten eingeschränkt, in einem dieser Fälle erheblich. Bei dieser Patientin wurde eine „frozen shoulder“ bereits bei vorherigen Untersuchungen im Rahmen der postoperativen Weiterbehandlung festgestellt.

Zwei Patienten zeigten in der Untersuchung eine leichte bis mäßige Druckschmerzhaftigkeit über dem AC-Gelenk der behandelten Seite.

Ebenfalls zwei Patienten gaben einen Druckschmerz über der Supraspinatussehne an.

Bei drei Patienten war ein Kraftverlust im Krafttest mit der Federwaage an der operierten Schulter zu verzeichnen. Zwei Patienten berichteten über Schmerzen bei der Krafttestung, die sich durch das Halten der Extremität in Abduktion einstellten.

Im Rahmen der Untersuchung auf eine Einklemmungssymptomatik an der behandelten Seite war bei der passiven Anteversion des Armes in leichter Innenrotationsstellung (Impingement I) bei zwei Patienten der Test positiv. In drei Fällen war der Test bei passiver Innenrotation des um 90° gebeugten Armes (Impingement II) positiv. Fünf Patienten wiesen einen klassischen schmerzhaften Bogen (Impingement III) auf.

Die Narben zeigten sich bei allen Patienten reizlos. Deformitäten und Atrophien waren nicht zu beobachten. Crepitationen bei Bewegungen des Schultergelenkes waren nicht wahrnehmbar.

Die Untersuchung der nichtbehandelten Schultergegenseite brachte folgende Ergebnisse:

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung berichteten vier Patienten über aktuell bestehende Schmerzen an der nichtoperierten Schulter. Drei Patienten gaben an, nächtliche Schulterschmerzen zu haben. Insgesamt nehmen vier Patienten aufgrund von Beschwerden an dieser Schulter Medikamente ein.

Bei keinem der Patienten lag eine Schulterinstabilität auf dieser Seite vor.

Der Bewegungsumfang an der unbehandelten Schulter zeigte sich bei zwei Patienten leicht eingeschränkt.

In drei Fällen war eine mäßige Druckschmerzhaftigkeit über dem AC-Gelenk präsent, in einem Fall auch über der Supraspinatussehne.

Eine leicht verminderte Kraft zeigte sich bei einem Patienten, diese Untersuchung löste in drei Fällen Schmerzen aus.

Die Untersuchung auf eine Einklemmungssymptomatik erbrachte einen Patienten, bei dem alle drei Impingement-Zeichen (passive Anteversion des Armes in leichter Innenrotationsstellung, passive Innenrotation des um 90°

gebeugten Armes, klassischer schmerzhafter Bogen) positiv ausfielen und vier weitere Patienten, die lediglich beim klassischen schmerzhaften Bogen Schmerzen angaben.

An dieser Schulter fielen ebenfalls keine Atrophien, Deformitäten oder Crepitationen auf.

3.3 Darstellung der Ergebnisse im SF-36-Health-Survey

Im SF-36-Score wurde für das Kollektiv dieser Untersuchung ein Wert von 48,04 für die körperliche Summenskala erreicht. Die deutsche Normstichprobe erzielt einen Wert von 50,21.

Für die psychische Summenskala wurde ein Wert von 49,93 Patienten dieser Arbeit gegenüber 51,54 der Stichprobe ermittelt.

Folgendes Gesamtergebnis ergab sich im Vergleich zu den Werten der deutschen Normstichprobe:

Tabelle 8: Gesamtergebnis im SF-36 Health Survey

Parameter	Unsere Ergebnisse	Deutsche Normstichprobe	%
Körperliche Funktionsfähigkeit	87,04	85,71	102%
Körperliche Rollenfunktion	74,07	83,70	88%
Körperliche Schmerzen	66,74	79,08	84%
Allgemeine Gesundheit	65,39	68,05	96%
Vitalität	62,78	63,27	99%
Soziale Funktionsfähigkeit	83,80	88,76	94%
Emotionale Rollenfunktion	80,24	90,35	89%
Psychisches Wohlbefinden	72,74	73,88	98%
<u>Körperliche Summenskala</u>	48,04	50,21	96%
<u>Psychische Summenskala</u>	49,93	51,54	97%

Die Aufschlüsselung in die Indikationsgruppen Osteolyse, primäre Arthrose und posttraumatische Arthrose ist in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Ergebnisse der einzelnen Indikationsgruppen im SF-36

Parameter	Osteolyse	Primäre Arthrose	Posttraum. Arthrose	Deutsche Normstichprobe
Körperliche Funktionsfähigkeit	89,29	84,09	88,89	85,71
Körperliche Rollenfunktion	85,71	59,09	83,33	83,70
Körperliche Schmerzen	64,71	64,00	71,67	79,08
Allgemeine Gesundheit	71,43	60,59	66,56	68,05
Vitalität	65,00	57,73	67,22	63,27
Soziale Funktionsfähigkeit	89,29	77,27	87,50	88,76
Emotionale Rollenfunktion	85,71	78,78	77,77	90,35
Psychisches Wohlbefinden	72,57	68,00	78,67	73,88
<u>Körperliche Summenskala</u>	49,86	45,60	49,62	50,21
<u>Psychische Summenskala</u>	50,90	48,11	51,42	51,54

3.4 Ergebnisse der röntgenologischen Auswertung

Auf postoperativen AC-Gelenks-Zielaufnahmen nach Zanca (117) wurde die Resektionslänge gemessen. Sie betrug im oberen Bereich durchschnittlich 8,3 mm, im mittleren Bereich durchschnittlich 10,3 mm und im unteren Bereich durchschnittlich 13,7 mm.

Es fand sich postoperativ eine coracoclaviculäre Distanz von 19,2 mm. Präoperative Aufnahmen zeigen einen Abstand von 19,6 mm. Diese Abweichung ist statistisch nicht signifikant.

Ein Anhalt für craniocaudale oder anteroposteriore Instabilität wurde auch bei der klinischen Untersuchung bei keinem Patienten gefunden.

3.5 Analyse der Einflussfaktoren auf den Operationserfolg

Verschiedene Parameter wurden auf ihren Einfluss auf das Operationsergebnis untersucht. Dazu gehörten das Alter, das Resektionsausmaß und die Länge der Rekonvaleszenz bis zum Nachuntersuchungstermin. Außerdem wurde untersucht, ob sich die Operationsergebnisse je nach Grunderkrankung (Osteolyse, primäre Arthrose, posttraumatische Arthrose) unterscheiden. Dazu wurde die Auswertung der Scores für jede Patientengruppe separat vorgenommen. Aufgrund der ungleichen Geschlechterverteilung mit nur acht weiblichen Patienten im Kollektiv wurde auf eine geschlechtsspezifische Auswertung verzichtet.

Zwischen dem Alter der Patienten und der erzielten Punktzahl sowohl im Constant-Score als auch im ASES-Score zeigte sich ein signifikanter negativer Zusammenhang ($p < 0,05$). Ältere Patienten schnitten durchschnittlich schlechter ab als jüngere.

Ein Zusammenhang zwischen dem Resektionsausmaß und dem Ergebnis im Constant-Score konnte nicht nachgewiesen werden ($p > 0,1$).

Im ASES-Score zeigte sich lediglich ein schwacher positiver Zusammenhang von Resektionsausmaß und Punktzahl ($p < 0,1$).

Für den Parameter „körperliche Schmerzen“ des SF-36 Health-Survey zeigte sich kein Zusammenhang mit der Resektionslänge ($p > 0,1$). Ebenso konnte für die körperliche Rollenfunktion kein Zusammenhang zum Resektionsausmaß hergestellt werden ($p > 0,1$).

Der Parameter „Länge der Rekonvaleszenz“ zeigte im Constant-Score einen schwach positiven Zusammenhang ($p < 0,1$) zum erreichten Punktzahl, im ASES-Score wurde ein stärkerer Zusammenhang deutlich ($p < 0,05$).

Die Patienten, die aufgrund einer Osteolyse der lateralen Clavicula operiert wurden, erreichten für die operierte Schulter in allen drei Scores die höchsten

Werte. Eine Ausnahme bildet nur die psychische Summenskala des SF-36 Health-Survey, in der die Gruppe der posttraumatischen Arthrose den höchsten Wert bildet. An zweiter Stelle befand sich in allen drei Scores die Gruppe der Patienten mit posttraumatischer Arthrose, mit Ausnahme der erwähnten psychischen Summenskala. Am schlechtesten schnitten in allen verwendeten Scores die Patienten ab, die aufgrund einer primären AC-Gelenkarthrose operiert wurden. Im ASES-Score zeigte sich für die behandelte Schulter kein Unterschied in der Punktzahl.

Grunderkrankung	Constant-Score	ASES	SF-36 körperlich	SF-36 psychisch
Osteolyse	96	98	49,89	50,90
primäre Arthrose	91	90	45,60	48,11
posttraum. Arthr.	94	90	49,62	51,42

Tabelle 10: Übersicht über die erzielten Ergebnisse der verschiedenen Patientengruppen in den angewandten Scores (Punktzahl)

3.6 Komplikationen

Zu Komplikationen kam es bei einem Patienten. In diesem Fall trat postoperativ eine Entzündungsreaktion auf. Fallbeispiel:

Bei einem 42-jährigen männlichen Patienten entwickelte sich postoperativ Fieber und es kam zu einem Ansteigen der Entzündungsparameter (CRP > 20 mg/l). Die subacromiale Punktion enthielt über 100.000 Leukozyten/ μ l. Der Patient beklagte stärkste Schmerzen und verlangte starke Schmerzmittel. Aufgrund der sich entwickelnden Entzündung in der behandelten Schulter wurde bei diesem Patienten die Indikation zur Frührevision gestellt.

Präoperativ wurde mit Augmentan und Sobelin vorbehandelt. Bei der zweiten Operation wurde nach Entfernen der alten Fäden und Eröffnen des alten dorsalen Ports das AC-Gelenk mehrfach gespült. Es ergab sich kein Anhalt für ein nekrotisch-septisches Geschehen. Außerdem erfolgten ein subacromiales Debridement und Einsendung von Proben in die mikrobiologische Untersuchung. In die Wunde wurden mehrere Teile eines Antibiotikavlies eingebracht.

Die weitere Behandlung erfolgte durch Fortführung der oralen Antibiose und häufige Verbandswechsel. Das Schultergelenk wurde für 10 Tage mittels eines Gilchrist-Verbandes ruhiggestellt.

Der weitere Heilungsverlauf gestaltete sich zunächst ohne weitere Komplikationen. Darauf kam es zu einem nicht ganz reizfreien Heilungsverlauf, so dass eine sekundäre Wundheilung angestrebt werden musste.

Bei der Auswertung des Therapieerfolges in der Nachuntersuchung erreichte der Patient auf der behandelten Seite 94 Punkte im Constant-Score und 93 Punkte im ASES-Score von 98 bzw. 100 Punkten auf der Gegenseite. Dies entspricht einem Therapieerfolg von 96% bzw. 93%. Damit ist letztendlich doch noch ein als exzellent einzustufendes Operationsergebnis erreicht worden.

4. Diskussion

4.1 Methodisches Vorgehen

Die statistischen Daten dieser Studie sind das Resultat einer Erhebung. Bei einer Erhebung ist die Einflussgröße vorgegeben, der Untersucher misst die Auswirkungen auf die Zielgröße. Im Gegensatz dazu lassen sich im Experiment, das unter standardisierten Bedingungen durchgeführt wird, die Einflussgrößen gezielt variieren. Ein Experiment ist außerdem wiederholbar.

Bei einer Erhebung kann man zwischen retrospektiven und prospektiven Arbeiten unterscheiden. In prospektiven Ansätzen werden Patienten randomisiert unterschiedlichen Behandlungsverfahren zugeordnet. Bei retrospektiven Untersuchungen wird rückschauend betrachtet, welchen Therapieerfolg ein Behandlungsverfahren erbracht hat.

In der Literatur sind nur wenige prospektive Studien zur arthroskopischen Resektion des AC-Gelenkes zu finden (35). Die meisten Arbeiten, die sich mit diesem Thema befassen, sind retrospektive Erhebungen (2, 36, 33, 39, 56, 58, 97, 118), welche die eigenen Daten mit Ergebnissen anderer Behandlungsmethoden oder gleicher Behandlungsmethoden anderer Autoren vergleichen. Methodisch handelt es sich dann um einen „historischen Vergleich“.

Auch diese Arbeit ist eine retrospektive Erhebung. Die relativ kleine Fallzahl von 28 aufgrund isolierter Schulterreckgelenkarthrose operierten Schultern ist zwar im Vergleich zu anderen Studien relativ groß, dennoch ist die Fallzahl zu klein, um daraus statistisch stark signifikante ($p < 0,01$) Aussagen zu formulieren. Statistisch leichter signifikante Zusammenhänge ($p < 0,05$) oder ($p < 0,1$) herzustellen oder Tendenzen aufzuzeigen ist jedoch auch für dieses Kollektiv teilweise möglich.

4.2 Methoden zur Beurteilung der Therapieerfolges

Ein wichtiger Bestandteil einer klinischen Studie ist es, die eigenen Ergebnisse mit den Resultaten anderer Autoren zu vergleichen. Dazu ist es notwendig, einheitliche Bewertungsschemata zu benutzen. Diese Aufgabe verfolgen sogenannte Scores. Es gibt sehr viele verschiedene Scores für Schulterpatienten, die sich auf ganz unterschiedliche Schwerpunkte fixieren und diese dann auch anders gewichten. Jeder Autor hat unterschiedliche Ansichten darüber, ob der Bewegungsumfang der Schulter, die Kraft, die Schmerzen, die Beeinflussung der Aktivitäten des täglichen Lebens oder etwa die resultierende Lebensqualität für den Patienten letztendlich am wichtigsten ist. Daher favorisiert auch jeder Autor andere Scores.

Eine weitere Frage ist, inwieweit objektive diagnostische Kriterien, wie zum Beispiel röntgenologische Befunde oder spezifische diagnostische Tests, in einen Score einfließen sollen.

Der Gesichtspunkt der Validität eines Testes spielt für die Auswahl eines Scores ebenfalls eine wichtige Rolle. Welcher Score spiegelt die Funktionsfähigkeit der Schulter am besten wider?

Beaton und Richards (4) verglichen 1996 fünf verschiedene Fragebögen (Shoulder Pain and Disability Index, Simple Shoulder Test, Subjective Shoulder Rating Scale, Modified American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Patient Self-Evaluation Form, Shoulder Severity Index) zur Funktionsfähigkeit der Schulter, indem sie 90 Patienten, die an verschiedenen Schulterproblemen laborierten, mit verschiedenen Messinstrumenten evaluierten. Außerdem verwendeten sie zur Bestimmung des allgemeinen Gesundheitszustandes den SF-36 Score. Mit Ausnahme des Subject Shoulder Rating Scale korrelierten alle Schulterfunktions-Scores gut miteinander ($0,73 \leq r \leq 0,80$). Die Ergebnisse differierten jedoch von denen des Short Form 36. Beaton und Richards folgern daraus die „Notwendigkeit, krankheitsspezifische und allgemeine

Gesundheitszustands-Messinstrumente zur Beurteilung von Patienten, die ein die Schulter betreffendes Problem aufweisen, zu verwenden“ (4).

Das Forschungskomitee der Amerikanischen Schulter- und Ellbogenchirurgen entwickelte zur Bewertung der Funktionsfähigkeit der Schulter einen Score, bei dem lediglich die Parameter „Schmerzen“ und „Aktivitäten des täglichen Lebens“ in die Punktzahl einfließen. Dieses Instrument sollte dazu dienen, die Kommunikation der Forschenden zu erleichtern, einen einheitlichen Bewertungsmaßstab zu schaffen und den gegenseitigen Austausch zu fördern (90). Dieser Score wurde auch in der vorliegenden Arbeit verwendet.

Constant tritt für „eine klare Trennung zwischen der diagnostischen und funktionellen Bewertung der Schulter“ ein (23). Das von ihm vorgeschlagene Bewertungsschema enthält neben den subjektiven Einflussgrößen Schmerzen und den ADL auch objektive, wie die Bewegungsfreiheit der Schulter und die zur Verfügung stehende Kraft. Dieser Score fand bei vorliegender Arbeit Verwendung.

Eine wichtige Frage für die Bewertung der in dieser Arbeit verwendeten Scores ist, inwieweit sie miteinander korrelieren. Da beide den Therapieerfolg abbilden sollen wird eine sehr große Korrelation erwartet. Für die Punktzahl der operierten Schulter wird auch eine Korrelation von $r = 0,79$ gefunden.

Für eine gute Vergleichbarkeit von Ergebnissen einzelner Arbeitsgruppen mit Ergebnissen anderer Autoren wäre es wünschenswert, wenn sich einheitliche Bewertungsmaßstäbe weiter durchsetzen würden. Ein solcher Score müsste ohne großen technischen Aufwand und innerhalb kurzer Zeit durchzuführen sein, am besten von medizinischem Hilfspersonal. Außerdem sollte er eine Trennung von objektiven und rein funktionellen Parametern beinhalten. Der Constant-Score scheint dazu geeignet zu sein. Es bleibt abzuwarten, ob sich ein einheitlicher Score etablieren wird.

Den Gedanken, einen einheitlichen Score ins Leben zu rufen, hatte auch schon das Forschungskomitee der Amerikanischen Schulter- und Ellbogenchirurgen im Jahre 1994. Der rein subjektive Teil dieses Scores scheint auch durchaus dazu geeignet zu sein, jedoch umfasst dieser nur zwei Parameter, was zu einer größeren Fehleranfälligkeit führt. Dies ist an der größeren Schwankungsbreite der Ergebnisse abzulesen. Für den Constant-Score reichen die relativen Operationserfolge von 59% bis 180% (Standardabweichung 20), im ASES von 45% bis 198% (Standardabweichung 31).

Einheitliche Bewertungsmaßstäbe sind nicht nur zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit eines Körperteils notwendig, sondern auch zur Messung der Lebensqualität.

Die Weltgesundheitsorganisation definierte 1947 die gesundheitsbezogene Lebensqualität als „einen Zustand vollständigen physischen, mentalen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur als die Abwesenheit von Krankheit oder Schwäche“.

Bullinger beschreibt gesundheitsbezogene Lebensqualität als ein multidimensionales psychologisches Konstrukt, das sich aus den Komponenten psychisches Befinden, körperliche Verfassung, soziale Beziehungen und funktionale Kompetenz zusammensetzt (16).

Grundsätzlich ist zwischen Messinstrumenten, die gesundheitsbezogene Lebensqualität von Populationen krankheitsübergreifend erfassen, und solchen, die krankheitsspezifische Lebensqualität messen, zu unterscheiden (17).

Instrumente zur Beurteilung des allgemeinen Gesundheitszustandes erfassen verschiedene Aspekte der Gesundheit. Sie eignen sich besonders für den Vergleich von Patienten mit unterschiedlichen chronischen Krankheiten und für die Bewertung von konkurrierenden gesundheitlichen Interventionsmaßnahmen (95).

Instrumente zur Erfassung des krankheitsspezifischen Gesundheitsstatus sind vor allem zur Erfassung von klinisch relevanten Veränderungen einer definierten Grunderkrankung geeignet (81).

Insgesamt existieren eine Vielzahl von Messinstrumenten zur Erhebung des allgemeinen Gesundheitszustandes:

Bergner (7) stellte bereits 1976 das „Sickness Impact Profile (SIP)“ vor, ein krankheitsübergreifendes, weit verbreitetes Messinstrument, das aus 136 Ja/Nein-Fragen besteht.

Der Quality of Well-Being Index (QWB) ist ein krankheitsübergreifendes Messinstrument (3). Die Durchführung erfolgt im Interview-Stil und erfordert einen erfahrenen Interviewer (95). Der Fragebogen bezieht sich auf Aktivitäten, die der Patient während der vorausgehenden sechs Tage durchführen bzw. nicht durchführen konnte.

Der Nottingham Health Index (NHI) wurde 1985 von Hunt (51) vorgestellt. Er beinhaltet 38 Ja/Nein-Fragen und ist ein Selbstfragebogen.

Verschiedene europäische Länder entwickelten 1990 in einer gemeinsamen europäischen Initiative (102) das European Quality of Life Instrument (EuroQol). Die fünf Gesundheitsbereiche Mobilität, Selbstversorgung, Aktivitäten des täglichen Lebens, Schmerzen und Ängstlichkeit/Depression werden erfasst und mittels dreier Antwortmöglichkeiten (Kein Problem, einige Probleme, extreme Probleme) bewertet.

In dieser Arbeit findet der Medical Outcome Study Short Form 36 (SF-36) Verwendung. Es ist ein Fragebogen, der die allgemeine gesundheitsbezogene Lebensqualität aus Sicht des Betroffenen zu quantifizieren versucht. Dieser Fragebogen, für den Übersetzungen in mehr als 40 Sprachen existieren, ist das inzwischen weltweit am meisten verwendete Instrument zur Erfassung des allgemeinen Gesundheitsstatus (95). Er kann als Selbstfragebogen und als Interview angewandt werden. Nach Bullinger und Kirchberger (17) ist er eines der Instrumente, das „sowohl von der psychometrischen Qualität als auch von seiner Ökonomie und seiner Verbreitung her international führend ist“. Patienten ab einem Alter von 14 Jahren sind für die Auswertung mit dem SF-36 geeignet. Die Beantwortung der enthaltenen Fragen dauert etwa zehn Minuten.

Durch das sich in den letzten Jahrzehnten verändernde Verständnis von Gesundheit, das letztendlich nicht nur die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit von Organen, sondern das Wiedererlangen körperlicher und psychischer Integrität in den Mittelpunkt ärztlichen Handelns stellt, ist zu erwarten, dass Messinstrumente der Lebensqualität bald zum Standardrepertoire von Arbeiten gehören, die zur Evaluierung des Therapieerfolges dienen. Der in dieser Auswertung verwendete Score zur Beurteilung der Lebensqualität (SF-36) scheint in der Lage zu sein, die hohen Anforderungen, die an ein solches Messinstrument gestellt werden, zu erfüllen.

4.3 Beurteilung der erzielten Ergebnisse

Die in dieser Arbeit erzielten guten Ergebnisse der arthroskopischen AC-Gelenkresektion stehen im Einklang mit Ergebnissen anderer Autoren. Die in der Weltliteratur enthaltenen Ergebnisse sowohl offener als auch arthroskopischer Resektionen der lateralen Clavicula sind mit Ausnahme einer Arbeit von Eskola et al (33) allesamt als Erfolg zu betrachten. Eine Übersicht über die veröffentlichten Arbeiten geben die Tabellen 11 und 12.

Tabelle 11: Ergebnisse nach offener Mumford-OP

Autor	Jahr	Anzahl Schultern	Erfolgsrate
Gurd (43)	1941	3	100%
Mumford (75)	1941	4	100%
Wagner (109)	1953	46	100%
Aronsson (1)	1954	24	92%
Laczano (65)	1961	8	100%
Worcester (114)	1968	56	100%
Weaver (111)	1972	15*	93%
Kessel (62)	1973	10	100%
Watson (110)	1978	23	100%
Rauschnig (89)	1980	14*	100%
Cahill (19)	1982	19	100%
Petersson (84)	1983	51	75%
Wirth (113)	1984	11	100%
Breitner (14)	1987	22	86%
Taft (101)	1987	12	100%
Cook (25)	1988	23	100%
Slawski (96)	1994	17	100%
Petchell (83)	1995	18	72%
Novak (80)	1995	23	96%

Die Erfolgsrate ergibt sich aus dem Verhältnis von erfolgreich (exzellent bis befriedigend) operierten Schultern zur Gesamtzahl der operierten Schultern.

*nach der von Weaver und Dunn (111) beschriebenen Methode mit Versetzung des coracoacromialen Bandes

Tabelle 12: Ergebnisse nach arthroskopischer Resektion des AC-Gelenkes

Autor	Jahr	Anzahl Schultern	Erfolgsrate
Flatow (35)	1992	6	100%
Jerosch (58)	1993	51	86%
Gartsmann (39)	1993	20	85%
Tolin (105)	1993	23	100%
Kay (60)	1994	10	100%
Flatow (36)	1995	41	83%
Jerosch (54)	1995	26	81%
Snyder (97)	1995	50	94%
Lozman (69)	1995	18 + ASD	89%
Eskola (33)	1996	73	68%
Auge (2)	1998	10	100%
Jerosch (56)	1998	115 (+ASD)	92%
Levine (67)	1998	24 + ASD	88%
Lesko (66)	1999	57 + ASD	100%
Zawadsky (118)	2000	41	93%
Martin (71)	2001	32 + ASD	100%

ASD = Arthroskopisch Subacromiale Dekompression. Bei den gekennzeichneten Studien wurde zusätzlich zur ARAC auch eine ASD durchgeführt.

Die vorliegende Arbeit ist die bislang einzige, die zur Auswertung des Operationserfolges nach arthroskopischer Schulterreckgelenkresektion auch einen Fragebogen zur Lebensqualität der behandelten Patienten verwendet. Die Ergebnisse sowohl der körperlichen als auch der psychischen Summenskala erreichen dabei fast die Werte der deutschen Normstichprobe. Dies zeigt, dass die Patienten postoperativ keine gravierenden Einschnitte in ihre Lebensqualität hinnehmen müssen. Lediglich in den Bereichen körperliche Schmerzen, körperliche Rollenfunktion und emotionale Rollenfunktion liegen die Ergebnisse mehr als 10% unter denen der deutschen Normstichprobe.

In allen drei Scores ist aufgefallen, dass sich die drei beschriebenen Patientengruppen in Bezug auf die erreichten Ergebnisse leicht unterscheiden. Insgesamt schnitten die Patienten mit einer Osteolyse dabei am besten ab, während sich die Gruppe, die aufgrund einer primären Arthrose behandelt wurde, in allen Scores am schlechtesten präsentierte. Dies lässt die Vermutung zu, dass die Genesungschancen nach arthroskopischer Resektion des Gelenkes für Personen mit einer Osteolyse besser sind als für Patienten nach Operation aufgrund einer primären Arthrose. Es gilt jedoch zu beachten, dass die letztgenannte Gruppe durchschnittlich ungefähr zehn Jahre älter war als die Gruppe mit Osteolyse und immer noch ca. sechs Jahre älter als die Patienten mit einer posttraumatischen Arthrose. Interessant ist, dass bei alleiniger Betrachtung des relativen, prozentualen Therapieerfolges (Punktzahl der operierten Schulter in bezug auf die Punktzahl der Gegenseite) die Patienten mit primärer AC-Arthrose am besten abschneiden. Dies begründet sich dadurch, dass bei dieser Gruppe oft auch auf der Körpergegensseite Schulterprobleme bestehen.

Im Gegensatz zur Literatur wurden in dieser Arbeit für die Gruppe der posttraumatischen AC-Gelenkarthrose im Durchschnitt keine schlechteren Ergebnisse gefunden als für die anderen Indikationen obwohl im Constant-Score ein und im ASES-Score zwei schlechte Resultate in dieser Gruppe auftraten. In einer Arbeit von Flatow (36) wurden für Patienten mit Schulterreckgelenkarthrose nach Tossy II Verletzung schlechte Werte gefunden. Die Gruppe enthielt aber auch Fälle von instabilen AC-Gelenken ohne

vorheriges Trauma. Auch Eskola (33) beobachtete, dass sich schlechtere Ergebnisse eher bei Patienten zeigten, bei denen die AC-Arthrose posttraumatischer Genese war.

Therapieversager traten kaum auf. Schlechte Ergebnisse zeichnen sich im Constant-Score bei einer Patientin und im ASES-Score bei zwei Patientinnen ab. Im Fall einer 48-jährigen Patientin, die aufgrund einer posttraumatischen Arthrose des AC-Gelenkes operiert wurde, stellten sich einige Wochen nach der Operation zunehmende Schmerzen an der behandelten Schulter ein. Aufgrund dieser Schmerzen stellte sie sich circa drei Monate nach Durchführung der ARAC in der Poliklinik erneut vor.

Postoperativ war zunächst eine Beschwerdelinderung erzielt worden. Die Patientin gibt an, dass die neuen Schmerzen anders seien als vorher. Sie nehme regelmäßig Paracetamol ein. Krankengymnastische Übungen fänden einmal pro Woche statt.

Die klinische Untersuchung zeigte einen geringen Druckschmerz über der vorderen Schultergelenkscapsel. Die Beweglichkeit war besonders bei Adduktion und Außenrotation deutlich eingeschränkt. Komplexe Bewegungen waren nur schwer durchführbar. Der Schürzengriff reichte nur bis zur rechten Gesäßhälfte. Eine Schmerzprovokation stellte sich bei der Kraftmessung besonders bei Außenrotation ein. Die funktionellen Tests auf eine Mitbeteiligung der Rotatorenmanschette waren negativ.

Aufgrund des Beschwerdebildes der Patientin und des klinischen Untersuchungsbefundes wurde die Diagnose einer sekundären frozen shoulder bei Zustand nach ARAC gestellt.

Die Behandlung dieser Patientin erfolgte durch Intensivierung der krankengymnastischen Übungen (drei mal pro Woche) und durch physikalische Maßnahmen. Dazu gehörten Ultraschall und Elektrotherapie. Außerdem wurde der subacromiale Raum mit Cortison und Carbostesin infiltriert. Die weitere medikamentöse Behandlung zur Schmerzreduktion erfolgte mit Vioxx für vier Wochen.

Bei einer weiteren Vorstellung der Patientin nach sechs Wochen zeigte sich eine deutliche Schmerzreduktion, die Bewegungseinschränkung verbesserte

sich jedoch nur geringfügig. Das weitere Procedere umfasste eine Fortführung der krankengymnastischen Bewegungstherapie und der physikalischen Maßnahmen.

Bei der Auswertung des Therapieerfolgs erzielte diese Patientin im Constant-Score 59 Punkte und im ASES-Score 45 Punkte auf der operierten Seite. Die Gegenseite wurde in beiden Scores mit jeweils 100 Punkten bewertet. Der relative Operationserfolg mit 59% bzw. 45% stellt in beiden Scores ein schlechtes Ergebnis dar. Die Nachuntersuchung dieser Patientin fand acht Monate nach Durchführung der AC-Gelenkresektion statt. Hierbei existierten weiterhin Schmerzen im Bereich der rechten Schulter. Der Bewegungsumfang zeigte sich deutlich eingeschränkt. Die Abduktion des Arms war nur bis 120° möglich. Die Kraftmessung provozierte starke Schmerzen, aufgrund welcher die Patientin bei der Messung einen allzu starken Krafteinsatz vermied und die volle Kraft an dieser Schulter infolgedessen nicht erreicht wurde.

Ein weiteres schlechtes Resultat zeigte sich nur im ASES-Score, während bei gleicher 59-jähriger Patientin ein als exzellent zu bewertendes Ergebnis auftrat. Diese mangelnde Übereinstimmung in den Ergebnissen kommt durch die unterschiedliche Fragestellung der beiden Scores im Bereich „Schmerz“ vor. Im Constant-Score kreuzt diese Patientin bei der Frage „Haben Sie normalerweise Schmerzen?“ die Antwort „kein Schmerz“ an und erzielt in diesem Bereich damit die volle Punktzahl. Der ASES-Score fragt mit Hilfe der visuellen Analogskala für Schmerz jedoch „Haben Sie heute Schmerzen?“, was die Patientin bejaht und den relativ hohen Wert von 6,5 einträgt. Durch die Konfiguration des Scores, bei dem die Frage nach den Schmerzen für 50% des Endergebnisses verantwortlich ist, kommt dieses schlechte Ergebnis zustande.

Entscheidend für das klinische Resultat ist die richtige Indikationsstellung. Für die Indikationsstellung wichtig sind vor allem Anamnese und körperliche Untersuchung. Dazu kommt das Versagen konservativer Methoden bei persistierender Beschwerdesymptomatik. Insbesondere Schmerzen, die mit Aktivität oder Arbeit im AC-Gelenk interferieren oder bei sportlichen Aktivitäten

auftreten, sind typisch. Die klinische Symptomatik muss bei erfolgloser konservativer Therapie über mindestens sechs Monate fortbestehen.

Häufig präsentiert sich das Gelenk als druckschmerzhaft (58). Auch in unserem Kollektiv war bei allen Patienten eine Druckschmerzhaftigkeit über dem AC-Gelenk vorhanden, oft mit Ausstrahlung in den Trapeziusbereich. Diese typische Ausstrahlung wird von anderen Autoren ebenfalls beschrieben (8, 45) und erklärt sich dadurch, dass die Trapeziusfaszie in die Faszie des Deltamuskels übergeht und diese als Aponeurose in die superiore Kapsel des AC-Gelenks inseriert. Auf diese Art und Weise können AC-Gelenkreizungen auch zu Muskelspasmen des Musculus trapezius führen.

Als klinisches Zeichen für eine AC-Gelenksproblematik hat sich insbesondere der horizontale Adduktionstest (35) als nützlich erwiesen. Bei diesem Test wird das AC-Gelenk durch Hinüberführen des Armes zur Körpergegensseite komprimiert. Bei Patienten mit krankhaften AC-Gelenken führt dies zu einem Schmerzempfinden. Gartsman, Kay et al und Jerosch (39, 58, 60) fanden diesen Test in ihren Kollektiven zu 100% positiv und auch bei den Patienten dieser Studie spiegeln sich diese Ergebnisse wider. Als weiteres klinisches Zeichen dient der schmerzhafte Bogen zwischen 150° und 180° (62, 74). Andere Tests zeigten sich als für das AC-Gelenk nicht spezifisch, sie können auch bei anderen Pathologien der Schulter positiv ausfallen, z.B. bei Bizepssehnenpathologien oder hinteren Kapselverkürzungen (8).

Die Problematik des mechanischen Outlet-Impingements der Supraspinatussehne unter dem Schulterdach wurde 1972 von Neer beschrieben (77). Das Supraspinatussehnen-Outlet wird dabei von Acromion, coracoacromialem Band und Processus coracoideus gebildet. Ursache der Einengung können neben dem hakenförmigen Acromion (Typ III) als Normvariante (11, 104) häufig degenerative Veränderungen der lateralen Clavicula sein, die durch Ausbildung von inferioren Osteophyten die Einengung der Supraspinatussehne nach sich ziehen (9) und durch eine Acromioplastik entfernt werden müssen. Die arthroskopisch subacromiale Dekompression mit

konsekutiver Resektion der lateralen Clavicula ist in der Literatur ausführlich beschrieben (30, 31, 71, 78). Auch die isolierte Hypertrophie des AC-Gelenkes mit Ausbildung inferiorer Osteophyten kann eine Impingementsymptomatik der Supraspinatussehne zur Folge haben (57, 77, 84).

Jerosch berichtet 1990 über den Zusammenhang von AC-Gelenkarthrose und Rupturen der Rotatorenmanschette (55). Er fand dabei einen signifikanten Zusammenhang zwischen einem hohen Degenerationsausmaß des AC-Gelenkes und dem gehäuften Vorkommen von Rotatorenmanschettenrupturen. Jerosch folgert, dass arthrotische Veränderungen des Schulterergelenkes und insbesondere nach distal gerichtete Osteophyten die Entstehung einer Rotatorenmanschettenruptur durch mechanische Einwirkung beeinflussten. Es gelte daher, bei Patienten mit „schmerzhaftem Bogen“ auch nach Pathologien des AC-Gelenkes zu suchen, beziehungsweise bei Patienten mit Schulterergelenkbeschwerden die Integrität der Rotatorenmanschette sicherzustellen, um ein ursachengerichtetes therapeutisches Vorgehen zu ermöglichen. Habermeyer vermutet neben einer kausalen Beziehung auch eine altersbedingte Korrelation zwischen Rupturen der Rotatorenmanschette und AC-Gelenkdegeneration (45).

Eine bestehende Impingementsymptomatik sollte durch klinische Untersuchung des Impingementzeichens sowie des Impingementtests nach Neer (78) ausgeschlossen werden, um die Integrität der Rotatorenmanschette und des Bicepssehnenankers (79) festzustellen und ein isoliertes Krankheitsgeschehen im AC-Gelenk nachzuweisen.

Worchester und Green (42, 114) fanden postoperativ eine Schmerzlinderung von 100% bei den Patienten, die präoperativ im Impingementtest eine kurzfristige Schmerzlinderung erfahren haben (114). Diese Angaben decken sich auch mit den Erfahrungen unserer Arbeit. Lediglich Yamakado (115), der die Zielsicherheit von Injektionen in den Subacromialraum untersuchte, äußert sich kritisch, indem er bemerkt, dass nur 70% der Injektionen tatsächlich den gewünschten Raum erreichten, wohingegen in 21% der Fälle der Deltamuskel, in 4% das Glenohumeralgelenk und in 5% der Fälle der Subkutanraum infiltriert

wurde. Diese Untersuchung beruft sich auf ein Kollektiv von 56 Injektionen. Yamakado stellte außerdem fest, dass sowohl bei subacromialen als auch bei intramuskulären Injektionen eine Beschwerdelinderung zu verzeichnen war, was den diagnostischen Wert des Tests in Frage stellt. Vor dem Hintergrund dieser Untersuchung rät Yamakado von wiederholten Corticoidinjektionen ab, da das Potenzial an Fehlinjektionen mit den daraus resultierenden Nebenwirkungen beträchtlich sei.

Röntgen und MRT-Bildgebung können allein nicht die Diagnose ausmachen. Insgesamt wird die Frage der klinischen Manifestation einer röntgenologisch sichtbaren Schulterreckgelenksarthrose in der Literatur unterschiedlich diskutiert. Stein et al (99) fanden in einer Untersuchung, dass 93% der über 30-jährigen röntgenologisch eine Schulterreckgelenkarthrose zeigten. Henschke (50) hingegen fand nur bei 61% der über 40 Jahre alten Probanden eine radiologisch fassbare AC-Gelenkarthrose in einem Kollektiv von 28 Patienten. Stenlund et al (100) fanden in einer Studie an 108 Kadavern eine nur geringe Korrelation zwischen radiologischem und makroskopischem Befund. Sie stellten fest, dass röntgenologische Standardaufnahmen nur mittelstarke und starke arthrotische Veränderungen aufzeigen können, schwache dagegen nicht.

Zur Beurteilung des Acromion kann eine Supraspinatustunnelaufnahme (Outlet-View) angefertigt werden. Acromion, laterale Clavicula und Processus Coracoideus sind auch der kostengünstigeren Ultraschalldiagnostik zugänglich (48).

Mittels klinischer Untersuchung und Ultraschalluntersuchung können Pathologien der Rotatorenmanschette ausgeschlossen werden. Dies ist wichtig, um eine geeignete Therapiestrategie aufzustellen.

Das MRT hat sich in der Diagnostik von degenerativen Veränderungen des AC-Gelenkes nicht durchsetzen können. Es ist zwar ohne Zweifel eine geeignete Methode zur Darstellung sowohl von arthrotischen und entzündlichen als auch von posttraumatischen Veränderungen, jedoch liefert dieses gegenüber der Ultraschalldiagnostik wesentlich teurere Verfahren keine neuen therapieentscheidenden Hinweise, die den routinemäßigen Einsatz begründen

könnten (48). Yu, Dardani und Fischer (116) untersuchten acht Patienten mittels MRT und konventionellen Röntgenaufnahmen, die starke Schmerzen nach vorausgegangener AC-Gelenksprengung angaben. In allen Fällen waren mittels MRT-Bildgebung die Charakteristika einer Osteolyse der lateralen Clavicula erkennbar. Diese Beobachtung machte auch Patten (82) bei Patienten mit AODC. Standardröntgenaufnahmen konnten nur in vier Fällen die Diagnose prospektiv liefern. Yu et al (116) fordern aus den Ergebnissen ihrer Studie den Einsatz von MRT bei Patienten mit chronischem Schulterschmerz und vorausgegangenen unspezifischen Röntgenbildern, die eine AC-Gelenksprengung in der Anamnese aufweisen. Fiorella et al (34) untersuchten retrospektiv bei allen im Zeitraum von zwei Jahren in ihrer Abteilung angefertigten Magnetresonanztomographien von Schultern die Inzidenz erhöhter Anreicherung in der distalen Clavicula. Im Kollektiv von 761 Schultern wurde in 12,5% der Fälle eine erhöhte Anreicherung gefunden. Damit ist die erhöhte Anreicherung ein relativ häufiges Phänomen. Fiorella et al folgern, dass die erhöhte Anreicherung in den meisten Fällen ohne Krankheitswert sei.

Die initiale Therapie sollte konservativ angegangen werden. Insbesondere bei Sportlern kann eine Modifikation der Aktivitäten Beschwerdelinderung verschaffen und so Teil der Therapie sein (20). Jedoch ist eine Umstellung der Trainingsgewohnheiten für den Sportler häufig nicht akzeptabel (2, 20). Nach erfolgloser konservativer Therapie über mindestens sechs Monate sollte dann eine Operation durchgeführt werden.

Die guten bis sehr guten Ergebnisse der offenen Gelenkresektion sind mit denen der arthroskopischen Technik vergleichbar.

Um die in offener bzw. arthroskopischer Operation jeweils zu erreichende Resektionslänge festzustellen, führte Gartsman (38) eine anatomische Studie durch und stellte fest, dass beide Verfahren zu einem gleich großen Resektionsniveau von jeweils 14,8 mm führen.

Die arthroskopische Technik bietet gegenüber der offenen mehrere Vorteile. Dazu gehören die kürzere Rehabilitationszeit (35, 39, 58) und die kosmetisch eindeutig akzeptableren Narbenverhältnisse (2, 58, 60). Petersson und

Gartsman (38, 86) berichten über das Auftreten von schmerzhaften, kosmetisch unschönen, ca. sieben cm großen Narben im Anschluss an eine offene Mumford-OP.

Insbesondere der bei der offenen Methode in einigen Arbeiten beobachtete Kraftverlust, für welchen das Ablösen des Deltamuskels vom anterioren Acromion und von der lateralen Clavicula sowie die Beschädigung der deltoideotrapezoidalen Faszie verantwortlich gemacht wird (25, 38, 64) stellen Nachteile dar. Die deltoideotrapezoidale Faszie wird von einigen Autoren auch für die Stabilität des Gelenkes verantwortlich gemacht (87). Bei der arthroskopischen OP werden die obere Gelenkkapsel und das superiore acromioclaviculäre Ligament belassen. In einer Studie an Kadavermodellen untersuchten Branch et al (13) die Rolle der Acromioclavicularbänder bei der Resektion der lateralen Clavicula und stellten fest, dass sich bei Beschädigung beider Bänder das Rotationsvermögen der Skapula gegenüber der Clavicula von 35° auf 130° erhöhte. Sie schließen daraus auf eine resultierende Instabilität des Gelenkes bei Entfernung gelenksichernder Strukturen. Anderer Ansicht sind Matthews et al (72), die in einer Arbeit an Kadaverschultern zeigten, dass sich das arthroskopische und das offene Operationsverfahren in der postoperativen Stabilität des Gelenkes nicht relevant unterscheiden (72). Dazu setzten sie das mit dem jeweiligen Verfahren operierte Gelenk einem Zug von bis zu 100 N aus und beobachteten bei der resultierende Deformität keine relevanten Abweichungen.

Die arthroskopische Resektion des AC-Gelenkes wird in den USA teilweise ambulant durchgeführt, ohne dass ein stationärer Krankenhausaufenthalt nötig wäre (2, 105). Henry führt an, dass die Patienten früher zu ihren normalen Aktivitäten zurückkehren können und auch früher wieder arbeiten können, wodurch sich auch eine Kostenreduktion ergibt (49).

Bei der arthroskopischen Resektion des AC-Gelenkes sind grundsätzlich zwei verschiedene Techniken zu unterscheiden: der indirekte, bursale Zugang zum AC-Gelenk über den Subacromialraum (38) und der direkte, superiore Zugang

wie ihn Flatow 1992 beschreibt (35). Beide Methoden haben Vor- und Nachteile.

Zum Ausschluss von glenohumeralen Pathologien kann bei Verwendung des bursalen Zugangs mit Etablierung eines doralen Portals vor Durchführung der Resektionsarthroplastik eine Arthroskopie des Glenohumeralgelenkes erfolgen. Dies wird von einigen Autoren gefordert, da bei den Therapieversagern in einer Arbeit von Berg (6) in 75% der Fälle SLAP-Läsionen gefunden wurden und diese Differentialdiagnose bei vorheriger Arthroskopie ausgeschlossen werden kann. Eine Schulterarthroskopie zum Zeitpunkt des Eingriffs zur Resektionsarthroplastik empfiehlt auch Brown (15), da er eine hohe Inzidenz anderer Schulterpathologien bei Patienten mit symptomatischen arthrotischen Schultergelenken auffand. Ein Nachteil der bursalen Technik ist, dass die Resektion der anterioren, posterioren und inferioren AC-Gelenkkapsel bei dieser Technik unumgänglich ist und bei engen, arthrotischen Gelenken die komplette Gelenkausräumung schwierig ist (49).

Der direkte, superiore Zugang bietet den Vorteil, dass bei dem Eingriff die subacromiale Bursa unangetastet bleibt. Eine präzise Resektion der lateralen Clavicula unter direkter Sicht wird ermöglicht (8) und die Gelenkkapsel bleibt bei dieser Methode wesentlich intakter als beim bursalen Zugang (49). Eine Arthroskopie des Glenohumeralgelenkes kann mit den bei dieser Technik etablierten Portalen nicht durchgeführt werden.

Tolin (105) hat aufbauend auf technische Neuentwicklungen 1993 eine Technik vorgestellt, bei der mit den drei Standardportalen zur Schulterarthroskopie die Resektion der Clavicula über einen bursalen Zugang ausreichend möglich ist, ohne dabei ein superiores Portal anlegen zu müssen. Die Resektion der Clavicula erfolgt dabei über ein laterales Standardportal, über ein anteriores Portal ist im Anschluss an die Resektion das Resektionsausmaß bestimmbar.

Die in dieser Arbeit behandelten Patienten wurden alle über den von Ellman (31) und Esch (32) entwickelten posterioren Standardzugang operiert, da bei allen Patienten zunächst eine glenohumerale Arthroskopie durchgeführt wurde, um weitere Pathologien auszuschließen. Zum AC-Gelenk wurde der von

Gartsman, Tolin und Snyder (38, 97, 105) beschriebene bursale Zugang verwendet, seit 2000 wird jedoch meist der superiore Zugang vorgezogen.

Bei Beschreibung der Resektionsarthroplastik beschränkt sich die Darstellung in den meisten Arbeiten auf die Resektion der lateralen Clavicula. Über eine gegebenenfalls partielle Resektion der acromialen Komponente des AC-Gelenkes wird nicht Stellung genommen. Lediglich Gartsman (39) nennt die Resektion der medialen Acromionkante als einen Bestandteil der Gelenkresektion. Er gibt ein Resektionsausmaß von 5,5 mm an. Inwieweit dies Einfluss auf das operative Ergebnis hat, ist bisher nicht untersucht worden. Sicher ist zu diskutieren, ob eine Resektion der acromialen Seite bei einer Osteolyse der lateralen Clavicula notwendig ist. In unserem Kollektiv wurde eine Technik verwendet, die von Jerosch et al und Habermeyer (45, 52, 58) beschrieben wurde, wobei auch ein kleiner, etwa eine halbe Akromionerbreite großer Anteil des Acromions mitreseziert wurde. Außerdem wurde die inferiore Acromionkante geglättet (45, 58).

In der Literatur werden unterschiedliche Resektionslängen mit vergleichbar guten Operationsergebnissen beschrieben (39, 68, 71, 97, 105, 118). Lediglich die in der Arbeit von Eskola et al (33) durchgeführten Operationen erzielten weniger gute Ergebnisse. Manche Autoren geben lediglich eine einzige Resektionslänge an (36, 97), während andere Studien eine obere und untere, evtl. noch eine mittlere Resektionslänge anführen (58).

Branch (13), stellt in einer Studie an Leichenschultern fest, dass bereits ein Resektionsausmaß von fünf mm ausreicht, damit sich die zwei Knochenenden bei Rotationsbewegungen nicht mehr berühren. Er sieht deshalb eine Resektionslänge von fünf mm als ausreichend an. Diese Beobachtung wird auch von Flatow (35) geteilt, der intraoperativ unter arthroskopischer Sicht bei einem Resektionsausmaß von vier bis fünf mm auch während Armbewegungen keinen Knochenkontakt mehr feststellt. Auge et al (2) verzeichnen gute Ergebnisse nach einer Resektion von durchschnittlich 4,5 mm in einem Kollektiv von zehn Gewichthebern mit AODC. Zawadsky et al (118) stellten ebenfalls gute Ergebnisse nach einem Resektionsausmaß von vier bis sieben mm fest.

Der überwiegende Anteil der Literatur (56, 97) sieht Resektion von 10 bis 20 mm als erstrebenswert an. Gartsman (39) setzt eine Höchstgrenze bei 15 mm. Auch Kay (60) empfiehlt eine Resektion von 15 mm. Jerosch et al (58) differenzieren das Resektionsausmaß genauer und geben eine obere, mittlere und untere Resektionslänge an. Die Resektion erfolgt zeldachförmig, unten ausgiebiger als oben.

Resektionslängen von über 2 cm sind nicht empfehlenswert, da dann die Gefahr der Verletzung der coracoclaviculären Bänder groß ist (39). Worcester und Green (114) ziehen diese Grenze erst bei 2,5 cm. Untersuchungen an Leichenmodellen zeigen, dass bei Verletzungen der coracoacromialen Bänder eine erhöhte Instabilität des AC-Gelenkes resultiert (13). Diese führt zu einer vermehrten Zugbelastung auf den inserierenden Muskelapparat und kann so Beschwerden verursachen.

Tabelle 13: Resektionslänge ARAC

Autor	Jahr	Resektionslänge unten, mitte, oben		
Flatow (35)	1992	17,4 mm		
Jerosch (58)	1993	23,2 mm	15,9 mm	13,1 mm
Gartsman (39)	1993	10-15 mm		
Kay (60)	1994	15 mm		
Snyder (97)	1995	14,8 mm		
Auge (2)	1998	4,5 mm		
Jerosch (56)	1998	18,9 mm	14,7 mm	12,8 mm
Levine (67)	1998	5,9 mm		
Zawadsky (118)	2000	4-7 mm		
Martin (71)	2001	9 mm		
Eigene Studie	2003	13,7 mm	10,3 mm	8,3 mm

In der hier vorliegenden Arbeit konnte keine Korrelation zwischen Resektionslänge und Operationserfolg (dargestellt im Constant-Score und im

ASES-Score) gefunden werden. Dies steht im Einvernehmen mit den Ergebnissen anderer Autoren (36, 58). Eine Ausnahme bildet Eskola (33). Er stellte fest, dass Patienten mit größerer Resektionslänge ein schlechteres postoperatives Ergebnis aufweisen. Daher empfiehlt er eine Resektion von nicht mehr als 10 mm.

Da die Resektionslängen intraoperativ schlecht auszumessen sind, kann als Anhalt eine Akromionizerbreite claviculär und eine halbe Acromionizerbreite acromial Verwendung finden.

Wichtig ist, die superiore AC-Gelenkkapsel nicht zu beschädigen, da sie zusammen mit dem superioren acromioclaviculären Ligament der entscheidende Stabilisator des Gelenkes ist (107). Flatow (36) zeigte 1995 an einem Kollektiv von 29 Patienten mit Schulterreckgelenkarthrose oder Osteolyse einen Therapieerfolg von 92%. Bei einer weiteren Patientengruppe mit zusätzlicher Instabilität des AC-Gelenkes bei chronischer AC-Gelenksseparation nach Tossy-II Verletzung oder bei Hypermobilität des AC-Gelenkes bei generalisierter Bandschwäche reduziert sich dieser Erfolg auf 58% der insgesamt zwölf Patienten. Diese Arbeit zeigt, dass der entscheidende Faktor für ein gutes Therapieergebnis bei dieser Operation ein stabiles AC-Gelenk ist.

Klimkiewicz et al (63) haben in einer biomechanischen Analyse festgestellt, dass zusätzlich zur superioren Gelenkkapsel auch die posteriore Kapsel entscheidenden Einfluss auf die Stabilität des Gelenkes hat.

Blazer et al (10) ergänzen diese Ergebnisse, indem sie feststellen, dass postoperative Instabilität mit einem hohen postoperativen Schmerzniveau korreliert.

Bei Patienten mit Schulterreckgelenkarthrose und gleichzeitig bestehender Instabilität muss daher neben einer offenen Resektion auch eine Stabilisierung erfolgen.

4.4 Komplikationen

Die arthroskopische Resektion des Schulterreckgelenkes ist eine insgesamt komplikationsarme Operation. Misserfolge werden auf verbleibende Fragmente, insbesondere im Bereich der cranialen Corticalis oder ein zu aggressives Débridement unter gleichzeitiger Mitnahme der superioren Schulterreckgelenkscapsel zurückgeführt (46).

Weitere mögliche Komplikationen können Bruch arthroskopischer Instrumente, Hämatombildung, Nervenläsionen, Infektionen, Frakturen des Acromion, sympathische Reflexdystrophie und Wiederauftreten der Symptome sein (106).

Berg und Ciullo (5) präsentieren 40 Patienten mit heterotopischen Knochenneubildungen nach Eingriffen am Schulterreckgelenk. Dazu gehörten die Akromioplastik sowie offene und arthroskopische Resektionsarthroplastik. Von diesen Patienten unterzogen sich 50% einer weiteren Operation, um die Beschwerden zu eliminieren. Berg und Ciullo nehmen eine Inzidenz von 3,2% nach Acromioplastik und Schulterreckgelenkresektion für das Auftreten von symptomatischen heterotopen Knochenneubildungen an.

4.5 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind mit denen anderer Verfasser vergleichbar. Die arthroskopische Resektion des Acromioclaviculargelenkes ist eine standardisierte, reproduzierbare Technik, die ein geeignetes Verfahren zur Therapie der symptomatischen Schulterreckgelenkarthrose darstellt.

Entscheidend für den Therapieerfolg ist die strenge Indikationsstellung durch die klinische Untersuchung, den Infiltrationstest sowie der Ausschluss einer Rotatorenmanschettenläsion oder Läsion des Bicepssehnenankers.

Die Frage der optimalen Resektionslänge bleibt alles in allem schwer zu klären und kann mit dieser Arbeit nicht endgültig beantwortet werden. Offenbar können mit verschiedenen Resektionslängen zwischen 5 und 20 mm gute bis sehr gute Ergebnisse erzielt werden, solange die Resektion vollständig und unter Belassung der superioren Gelenkkapsel und dem oberen acromioclaviculären Band sowie der coracoclaviculären Bänder durchgeführt wird.

Die Schulterreckgelenkarthrose mit begleitender Instabilität benötigt neben einer offenen Resektionsarthroplastik eine Stabilisierung des Gelenkes.

5. Zusammenfassung

Seit Beginn der neunziger Jahre wird die Resektion des Schulterreckgelenkes vermehrt arthroskopisch durchgeführt. In der Literatur werden für dieses Verfahren und auch für die offene Mumford-Operation vergleichbare Ergebnisse beschrieben.

Im Zeitraum von 1993 bis 2000 haben wir bei 30 Patienten mit isolierter AC-Gelenkarthrose eine arthroskopische Resektion des Acromioclaviculargelenkes vorgenommen. Die Patienten waren im Durchschnitt 41 Jahre alt (23 bis 60) und wurden nach durchschnittlich 4,5 Jahren (1 bis 8) nachuntersucht. Das Kollektiv ist in Bezug auf die Grunderkrankung in drei Gruppen zu unterteilen. Indikationen zur Operation waren die Osteolyse der lateralen Clavicula, die primäre Arthrose des AC-Gelenkes und die posttraumatische Schulterreckgelenkarthrose.

Alle Patienten zeigten klinisch ein druckschmerzhaftes AC-Gelenk mit schmerzhaftem horizontalen Adduktionstest. Ein positiver Gelenkinfiltrationstest wurde vorausgesetzt.

Die Ergebnisse sowohl der operierten Schulter als auch der gesunden Gegenseite wurden mit dem Constant-Score und dem ASES-Score erhoben. Zur Untersuchung der postoperativen Lebensqualität wurde der SF-36 Health Survey angewandt.

Insgesamt wurden im Constant-Score 94 von 95 Punkten der gesunden Gegenseite erreicht (99%). Im ASES-Score schnitt die operierte Schulter besser ab als die Gegenseite, es wurden 92 gegenüber 91 Punkten erreicht (101%). In einem Fall war aufgrund einer Wundinfektion eine Nachresektion notwendig. Im SF-36 wurden für die körperliche Summenskala 48,04 von 50,21 Punkten der deutschen Normstichprobe erreicht. Die psychische Summenskala zeigte einen Wert von 49,93 gegenüber 51,54 der Stichprobe. Die Patienten mit einer Osteolyse zeigten in allen Scores die besten Resultate während die

Gruppe der primären Arthrose am schlechtesten abschnitt. Ein Zusammenhang zwischen dem Resektionsausmaß und dem Operationserfolg konnte nicht festgestellt werden. Weder prä- noch postoperativ zeigte sich klinisch oder radiologisch eine Gelenkinstabilität. Nach den Ergebnissen dieser Arbeit und denen anderer Studien ist die arthroskopische AC-Gelenkresektion als ein geeignetes minimalinvasives Verfahren bei isolierter AC-Gelenkarthrose ohne begleitende Instabilität anzusehen.

Die Ergebnisse sind mit denen der offenen Mumford-Operation vergleichbar. Wichtig ist die strenge Indikationsstellung. Bei begleitender Instabilität des Gelenkes ist die offene Operation mit zusätzlichen stabilisierenden Maßnahmen notwendig.

6. Literaturverzeichnis

- (1) Aronsson-H
The Treatment of Acromioclavicular Arthrosis
Acta-Chir-Scand. 1954; 107: 589-594
- (2) Auge-WK, Fischer-RA
Arthroscopic Distal Clavicle Resection For Isolated Atraumatic Osteolysis in
Weight Lifters
Am-J-Sports-Med. 1998; 26(2): 189-192
- (3) Balaban-DJ, Sagi-PC, Goldfarb-NI, Nettler-S
Weights for Scoring the Quality of Well-being Instrument Among Rheumatoid
Arthritis: A Comparison to General Population Weights.
Med-Care. 1986; 24: 973-980
- (4) Beaton-DE, Richards-RR
Measuring Function of the Shoulder. A Cross-Sectional Comparison of Five
Questionnaires
J-Bone-Joint-Surg-Am. 1996; 78-A(6): 882-890
- (5) Berg-EE, Ciullo-JV
Heterotopic ossification after acromioplasty and distal clavicle resection.
J-Shoulder-Elbow-Surg. 1995; 4(3): 188-93
- (6) Berg-EE, Ciullo-JV
The SLAP Lesion: A Cause of failure After Distal Clavicle Resection
Arthroscopy 1997; 13(1): 85-89
- (7) Bergner-M, Bobbitt-RA, Pollard-WE, Martin-DP, Gilson-BS,
The Sickness Impact Profile: Validation of a Health Status Measure
Med-Care. 1976; 14(1): 57-67
- (8) Bigliani-LU, Nicholson-GP, Flatow-EL
Arthroscopic Resection Of The Distal Clavicle
Orth-Clin-North-Am. 1993; 24(1): 133-141
- (9) Bigliani-LU, Ticker-JB, Flatow-EL, Soslowsky-LJ, Mow-VC
The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease.
Clin-Sports-Med. 1991; 10(4): 823-838
- (10) Blazer-PE, Iannotti-JP, Williams-GR
Anteroposterior Instability of the Distal Clavicle After Distal Clavicle Resection
Clin-Orthop. 1998; 348: 114-120

- (11) Boenisch-U, Lembcke-O, Naumann-T
Classification, clinical findings and operative treatment of degenerative and posttraumatic shoulder disease. What do we really need to know from an imaging report to establish a treatment strategy?
Europ-J-Radiol. 2000; 35: 103-118
- (12) Bosworth-BM
Complete Acromioclavicular Dislocation.
N-Engl-J-Med. 1949; 241(6): 221-225
- (13) Branch-TP, Burdette-HL, Shahriari-AS, Carter-FM, Hutton-WC
The Role of the Acromioclavicular Ligaments and the Effect of Distal Clavicle Resection
Am-J-Sports-Med. 1996; 24(3): 293-297
- (14) Breitner-S, WirthCJ
Resection of the acromial and sternal end of the clavicle
Z-Orthop-Ihre-Grenzgeb. 1987; 125(4): 363-368
- (15) Brown-JN, Roberts-SN, Hayes-MG, Sales-AD
Shoulder pathology associated with symptomatic acromioclavicular joint degeneration
J-Shoulder-Elbow-Surg. 2000; 9(3): 173-176
- (16) Bullinger-M
Lebensqualität – ein neues Bewertungskriterium für den Therapieerfolg. In: Kurzlehrbuch der Medizinischen Psychologie
VCH Edition Medizin: Weinheim, 1994: 369-376
zit. n: Bullinger-M, Kirchberger-I
SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand Handanweisung
Hogrefe Göttingen 1998
- (17) Bullinger-M, Kirchberger-I
SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand. Handanweisung.
Hogrefe, Göttingen 1998
- (18) Cadenat-FM
The treatment of dislocations and fractures of the outer end of the clavicle.
Int-Clin. 1917; 1: 145-169
zit. n: Jerosch-J
Arthroskopische Resektion des lateralen Klavikulaendes. Anatomisch-pathologische Grundlagen, operative Technik
Arthroskopie 1991; 4: 147-153
- (19) Cahill-BR
Osteolysis of the Distal Part of the Clavicle in Male Athlets
J-Bone-Joint-Surg-Am 1982; 64(7): 1053-1058

- (20) Cahill-BR
Atraumatic Osteolysis of the Distal Clavicle. A review
Sports-Med. 1992; 13(3): 214-22
- (21) Caldwell-GD
Treatment Of Complete Permanent Acromioclavicular Dislocation By Surgical
Arthrodesis
J-Bone-Joint-Surg. 1943; 25(2): 368-374
- (22) Codman-EA
Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions
Boston 1934, T.Todd Co.
zit. n: Urist-MR
The Treatment of Dislocations of the Acromioclavicular Joint. A Survey of the
Past Decade
Am-J-Surg. 1959; 98: 423-431
- (23) Constant-CR
Schulterfunktionsbeurteilung
Orthopäde. 1991; 20: 289-294
- (24) Constant-CR, Murley-AHG
A Clinical Method of Functional Assessment of the Shoulder
Clin-Orthop. 1987; 214: 160-164
- (25) Cook-FF, Tibone-JE
The Mumford procedure in athletes. An objective analysis of function
Am-J-Sports-Med. 1988; 16(2): 97-100
- (26) Copeland-S, Kessel-L
Disruption of the acromioclavicular joint: surgical anatomy and biological
reconstruction
Injury 1980; 11: 208-214
- (27) DePalma-AF
Degenerative Changes in the Sternoclavicular and Acromioclavicular Joints in
Various Decades.
Springfield Illinois: Thomas-CC; 1957
- (28) DePalma-AF
Surgery of the Shoulder, Second Edition
JB Lippincott Company, Philadelphia Toronto 1973
- (29) Dupas-J, Badelon-P, Daydè-G
Aspects radiologiques d'une ostéolyse essentielle progressive de la main
gauche
J-Radiol. 1936; 20: 383-387

- (30) Ellman-H
Arthroscopic Subacromial Decompression: Analysis of One- to Three-Year Results
Arthroscopy 1987; 3(3): 173-181
- (31) Ellman-H
Shoulder Arthroscopy: Current Indications and Techniques
Orthopedics 1988; 11(1): 45-51
- (32) Esch-JC, Ozerkis-LR, Helgager-JA, Kane-N, Lilliott-N
Arthroscopic Subacromial Decompression: Results According to the Degree of Rotator Cuff Tear
Arthroscopy 1988; 4(4): 241-249
- (33) Eskola-A, Santavirta-S, Viljakka-T, Wirta-J, Partio-E, Hoikka-V
The Results of Operative Resection of the Lateral End of the Clavicle
J-Bone-Joint-Surg. 1996; 78(4): 584-587
- (34) Fiorella-D, Helms-CA, Speer-KP
Increased T2 signal intensity in the distal clavicle: incidence and clinical implications
Skeletal-Radiol. 2000; 29: 697-702
- (35) Flatow-EL, Cordasco-FA, Bigliani-LU
Arthroscopic Resection of the Outer End of the Clavicle from a superior approach: A Critical, Quantitative, Radiographic Assessment of Bone Removal
Arthroscopy 1992; 8(1): 55-64
- (36) Flatow-EL, Duralde-XA, Nicholson-GP, Pollock-RG, Bigliani-LU
Arthroscopic resection of the distal clavicle with a superior approach
J-Shoulder-Elbow-Surg. 1995; 4: 41-50
- (37) Gartsman-GM, Blair-ME-Jr, Noble-PC, Bennett-JB, Tullos-HS
Arthroscopic subacromial decompression. An anatomical study.
Am-J-Sports-Med. 1988; 16(1): 48-50
- (38) Gartsman-GM, Combs-AH, Davis-PF, Tullos-HS
Arthroscopic acromioclavicular joint resection. An anatomical study
Am-J-Sports-Med. 1991; 19(1): 2-5
- (39) Gartsman-G
Arthroscopic resection of the acromioclavicular joint
Am-J-Sports-Med. 1993; 21(1): 71-77
- (40) Glick-JM; Milburn-LJ; Haggerty-JF; Nishimoto-D
Dislocated acromioclavicular joint: follow-up study of 35 unreduced acromioclavicular dislocations.
Am-J-Sports-Med. 1977; 5(6): 264-270

- (41) Gorham-LW, Stout-AP
Massive Osteolysis (Acute Spontaneous Absorption Of Bone, Phantom Bone, Disappearing Bone) Its Relation To Hemangiomas
J-Bone-Joint Surg. 1955; 37(5): 985-1004
- (42) Green-A
"The Results of Operative Resection of the Lateral End of the Clavicle"
J-Bone-J-Surg. 1997; 79(4): 633-634; discussion 634
- (43) Gurd-FB
The treatment of complete dislocation of the outer end of the clavicle: a hitherto undiscrined operation.
Ann-Surg. 1941; 113: 1094-1098
- (44) Haas-N; Blauth-M
Verletzungen des Acromio- und Sternoclaviculargelenkes – operative oder konservative Behandlung?
Orthopäde: 1989; 18: 234-246
- (45) Habermeyer-P
Schulterchirurgie
München-Jena, 2002, 3.Aufl.
- (46) Habermeyer-P, Hansen-N, Jung-D
Arthroskopisch-chirurgische Maßnahmen am Schultergelenk
Chirurg 1997; 68: 1085-1092
- (47) Hedtmann-A, Fett-H, Ludwig-J
Die Behandlung veralteter, posttraumatischer Akromioklavikulargelenkinstabilitäten und -arthrosen
Orthopäde 1998; 27: 556-566
- (48) Heers-G, Hedtmann-A
Sonographie des Akromioklavikulargelenkes
Orthopäde 2002; 31: 255-261
- (49) Henry-MH, Liu-SH, Loffredo-AJ
Arthroscopic Management of the Acromioclavicular Joint Disorder. A Review
Clin-Orthop. 1995; 316: 276-283
- (50) Henschke-H, Zeiler-G, Reinhold-R
Relevanz der konventionellen Radiologie in der Traumatologie des Akromioklavikulargelenkes. Eine vergleichende radiologische und morphologische Untersuchung
Osteologie 1997; 6(2): 70-80
- (51) Hunt-SM, NcEwan-J, McKenna-SP
Measuring health status: a new tool for clinicians and epidemiologists.
J-Roy-Coll-Gen-Practit. 1985; 35: 185-188

- (52) Jerosch-J
Das Acromioclaviculargelenk
Orthopäde 2000; 29: 895-908
- (53) Jerosch-J
Arthroskopische Resektion des lateralen Klavikulaendes. Anatomisch-pathologische Grundlagen, operative Technik
Arthroskopie 1991; 4: 147-153
- (54) Jerosch-J, Castro-WHM, Strauss-M, Drescher-H
Arthroskopische Resektion des Schultergelenkes (Mumford-Operation)
Z-Orthop. 1995; 133: 432-436
- (55) Jerosch-J, Müller-T, Sons-U, Castro WHM
Die Korrelation von Degeneration des AC-Gelenkes und Rupturen der Rotatorenmanschette
Z-Orthop. 1990; 128: 642-647
- (56) Jerosch-J, Schröder-M, Schneider-Th
Die arthroskopische Resektion des AC-Gelenkes (ARAC) Indikationen – OP-Technik – Technik – Ergebnisse
Unfallchirurg 1998; 101: 691-696
- (57) Jerosch-J, Schröder-M, Steinbeck-J, Halm-H
Ursachen für Versager bei der arthroskopischen subacromialen Dekompression
Arthroskopie 1995; 8: 111-116
- (58) Jerosch-J, Steinbeck-J, Schroder-M, Castro-WH
Arthroscopic resection of the acromioclavicular joint.
Knee-Surg-Sports-Traum-Arthroscopy. 1993; 1: 209-215
- (59) Jobe-FW, Jobe-CM
Painful Athletic Injuries of the Shoulder
Clin-Orthop. 1983; 173: 117-124
- (60) Kay-SP, Eilman-H, Harris-E
Arthroscopic Distal Clavicle Excision. Technique and Early Results
Clin-Orthop. 1994; 301: 181-184
- (61) Keitel-W, Keitel-R
Anamnese und klinische Untersuchung – Schultergürtel
In: Rau-R
Basistherapie der rheumatoiden Arthritis
Uni-Med, Bremen 2000
- (62) Kessel-L, Watson-M
The Painful Arc Syndrome. Clinical Classification As A Guide To Management
J-Bone-Joint-Surg. 1977; 59-B(2): 166-172

- (63) Kliemkiewicz-JJ, Williams-GR, Sher-JS, Karduna-A, Des Jardins-J, Iannotti-JP
The acromioclavicular capsule as a restraint to posterior translation of the clavicle: a biomechanical analysis.
J-Shoulder-Elbow-Surg. 1999; 8(2): 119-124
- (64) Kumar-VP, Satku-K, Jie Liu, Yan Shen
The Anatomy Of The Anterior Origin Of The Deltoid
J-Bone-Joint-Surg. 1997; 79-B : 680-683
- (65) Laczano-MA, Anzel-SH, Kelly-PJ
Complete Dislocation and Subluxation of the Acromioclavicular Joint. End Result in Seventy-three cases
J-Bone-Joint-Surg. 1961; 43-A (3), 379-391
- (66) Lesko-P
Arthroscopic Mumford Procedure Variation Of Technique
Iowa-Orthop-J. 1999; 19: 93-98
- (67) Levine-WN, Barron-OA, Yamaguchi-K, Pollock-RG, Flatow-EL, Bigliani-LU
Arthroscopic Distal Clavicle Resection From a Bursal Approach
Arthroscopy 1998; 14(1): 52-56
- (68) Levine-AH, Pais-MJ, Schwartz-EE
Posttraumatic Osteolysis of the Distal Clavicle with Emphasis on Early Radiographic Changes.
Am-J-Roentgenol. 1976; 127(5): 781-784
- (69) Lozman-PR, Hechtman-KS, Uribe-JW
Combined arthroscopic management of impingement syndrome and acromioclavicular joint arthritis.
J-South-Orthop-Assoc. 1995; 4(3): 177-181
- (70) Madsen-B
Osteolysis of the acromial end of the clavicle following trauma
BJ-Radiol. 1963; 36: 822-828
- (71) Martin-SD, Baumgarten-TE, Andrews-JR
Arthroscopic Resection Of The Distal Aspect Of The Clavicle With Concomitant Subacromial Decompression
J-Bone-Joint-Surg. 2001; 83-A(3): 328-334
- (72) Matthews-LS, Parks-BG, Pavlovich-LJ, Giudice-MA
Arthroscopic Versus Open Distal Clavicle Resection: A Biomechanical Analysis on a Cadaveric Model
Arthroscopy 1999; 15(3): 237-240

- (73) McLaughlin-HL
On the frozen shoulder
Bull-Hosp-Jt-Dis. 1951; 12, 383
zit. n: Worchester-JN, Green-DP
Osteoarthritis of the Acromioclavicular Joint
Clin-Orthop. 1968; 58: 69-73
- (74) McRae-R, Kinninmonth-AWG
Shoulder Impingement Syndromes
In: McRae-R (Hrsg)
Orthopaedics and Trauma
Churchill Livingstone, Edinburgh, London, New York, Philadelphia, Toronto
1997
- (75) Mumford-EB
Acromioclavicular Dislocation. A New Operative Treatment.
J-Bone-Joint-Surg. 1941; 23(4): 799-802
- (76) Murphy-OB, Bellamy-R, Wheeler-W, Brower-TD
Post-traumatic Osteolysis of the Distal Clavicle
Clin Orthop. 1975; 109: 108-114
- (77) Neer-CS, 2nd
Anterior Acromioplasty for the Chronic Impingement Syndrome in the Shoulder.
A Preliminary Report
J-Bone-Joint-Surg-Am 1972; 54(1): 41-50
- (78) Neer-CS, 2nd
Impingement Lesions
Clin-Orthop. 1983; 173: 70-77
- (79) Neviasser-TJ, Neviasser-RJ, Neviasser-Julius-S, Neviasser-Jules-S
The Four-in-One-Arthroplasty for the Painful Arc Syndrome
Clin-Orthop. 1982; 163: 107-112
- (80) Novak-PJ, Bach-BR, Romeo-AA, Hager-CA
Surgical resection of the distal clavicle
J-Shoulder-Elbow-Surg. 1995; 4: 35-40
- (81) Patrick-DL, Deyo-RA
Generic and Disease-Specific Measures in Assessing Health Status and Quality
of Life
Med-Care. 1989; 27: S217-S232
- (82) Patten-RM
Atraumatic Osteolysis of the distal clavicle: MR findings.
J-Comput-Assist-Tomogr. 1995; 19(1): 92-95
- (83) Petchell-JF, Sonnabend-DH, Hughes-JS
Distal Clavicular Excision: A Detailed Functional Assessment
Aust-N-Z-J-Surg. 1995; 65: 262-266

- (84) Petersson-CJ
Resection of the lateral end of the clavicle. A 3 to 30-Year Follow Up.
Acta-Orthop-Scand. 1983; 54(6): 904-7
- (85) Petersson-CJ; Redlund-Johnell-I
Radiographic Joint Space in normal Acromioclavicular Joints.
Acta-Orthop-Scand. 1983; 54: 431-433
- (86) Petersson-CJ
Degeneration of the Acromioclavicular Joint.
Acta-Orthop-Scand. 1983; 54: 434-438
- (87) Post-M
Current Concepts in the Diagnosis and Management of Acromioclavicular
Dislocations
Clin-Orthop. 1985; 200: 234-247
- (88) Puente-R, Boutin-RD, Theodorou-DJ, Hooper-A, Schweitzer-M, Resnick-D
Post-traumatic and stress-induced osteolysis of the distal clavicle: MR imaging
findings in 17 patients
Skeletal-Radiol. 1999; 28: 202-208
- (89) Rauschning-W, Nordesjö-LO, Nordgren-B, Sahlstedt, Wigren-A
Resection Arthroplasty for Repair of Complete Acromioclavicular Separations
Arch-Orthop-Traumat-Surg. 1980; 97: 161-164
- (90) Research Committee, American Shoulder and Elbow Surgeons
Richards-RR, An-KN, Bigliani-LU, Friedman-RJ, Gartsman-GM, Gristina-AG,
Iannotti-JP, Mow-VC, Sidles-JA, Zuckerman-JD
A standardized method for the assessment of shoulder function
J-Shoulder-Elbow-Surg. 1994; 3(6): 347-352
- (91) Rockwood-CA-Jr; Young-DC
Disorders of the Acromioclavicular Joint
In: Rockwood-CA-Jr; Matsen-FA-III
The Shoulder
Saunders, Philadelphia, 1990
- (92) Scavenius-M, Iversen-BF
Nontraumatic clavicular osteolysis in weight lifters
Am-J-Sports-Med. 1992; 20(4): 463-467
- (93) Schiebler-TH, Schmidt-W, Zilles-K
Anatomie
Springer, Berlin Heidelberg New York Barcelona Budapest Hong Kong London
Mailand Paris Santa Clara Singapur Tokio, 7.Aufl. S 267

- (94) Schirmer-TA
Langzeitergebnisse der operativen Therapie von Patienten mit degenerativen Schultererkrankungen
Inaugural – Dissertation; Münster 1997
- (95) Shanga-O, Stucki-G
Patienten-zentrierte Outcomes-Erfassung bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis
In: Rau-R
Basistherapie der rheumatoiden Arthritis
Uni-Med, Bremen 2000
- (96) Slawski-DP, Cahill-BR
Atraumatic Osteolysis of the Distal Clavicle. Results of Open Surgical Excision
Am J Sports Med. 1994; 22(2): 267-271
- (97) Snyder-SJ, Banas-MP, Karzel-RP
The Arthroscopic Mumford Procedure: An Analysis of Results
Arthroscopy 1995; 11(2): 157-164
- (98) Starck-D
Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere.
Berlin Heidelberg New York: Springer; 1979
zit. n: Henschke-H, Zeiler-G, Reinhold-R
Relevanz der konventionellen Radiologie in der Traumatologie des Akromioklavikulargelenkes. Eine vergleichende radiologische und morphologische Untersuchung
Osteologie 1997; 6(2): 70-80
- (99) Stein-BES, Wiater-JM, Pfaff-C, Bigliani-LU, Levine-WN
Detection of acromioclavicular joint pathology in asymptomatic shoulders with magnetic resonance imaging
J Shoulder Elbow Surg. 2001; 10(3): 204-208
- (100) Stenlund-B, Marions-O, Engström-KF, Goldie-I
Correlation Of Macroscopic Osteoarthrotic Changes And Radiographic Findings In The Acromioclavicular Joint
Acta Radiologica 1988; 29: 571-576
- (101) Taft-TN, Wilson-FC, Oglesby-JW
Dislocation of the Acromioclavicular Joint. An End-Result Study
J-Bone-Joint-Surg. 1987; 69-A(7), 1045-1051
- (102) The EuroQol Group
EuroQol – a new facility for the measurement of health-related quality of life.
The EuroQol Group
Health Policy 1990; 16: 199-208
- (103) Tillmann-B, Töndury-B
Obere Extremität. In: Leonhardt-H, Tillmann-B, Töndury-G, Zilles-K (Hrsg)
Anatomie des Menschen (Rauber/Kopsch), Bd. I: Bewegungsapparat.
Thieme, Stuttgart New York, S. 309-443

- (104) Toivonen-DA, Tuite-MJ, Orwin-JF
Acromial structure and tears of the rotator cuff.
J-Shoulder-Elbow-Surg. 1995; 4(5): 176-383
- (105) Tolin-BS, Snyder-SJ
Our Technique For The Arthroscopic Mumford Procedure
Orthopedic Clinics of North America 1993; 24(1), 143-151
- (106) Tytherleigh-Strong-G, Gill-J, Sforza-G, Copeland-S, Levy-O
Reossification and fusion across the acromioclavicular joint after arthroscopic acromioplasty and distal clavicle resection.
Arthroscopy 2001; 17(9), E36
- (107) Urist-MR
Complete Dislocations of the Acromioclavicular Joint The Nature of the Traumatic Lesion and effective Methods of Treatment with an Analysis of Forty-One Cases
J-Bone-Joint-Surg. 1946; 28(4): 813-837
- (108) Voigt-C, Enes-Gaiao-F, Fahimi-S
Die Behandlung der akromioklavikulären Luxation mit der Gelenkplatte nach Rahmanzadeh
Akt-Traumat. 1994; 24: 128-132
- (109) Wagner-CJ
Partial Claviculectomy
Am-J-Surg. 1953; 85: 259-265
- (110) Watson-M
The refractory painful arc syndrome
J-Bone-Joint-Surg. 1978; 60-B(4) : 544-546
- (111) Weaver-JK, Dunn-HK
Treatment of Acromioclavicular Injuries, Especially Complete Acromioclavicular Separation
J-Bone-Joint-Surg. 1972; 54-A(6): 1187-1194
- (112) Winkler-H, Schlamp-D, Wentzensen-A
Die Behandlung der Akromioklavikulargelenksverrenkung durch Zuggurtung und Bandnaht
Akt-Traumatol.1994; 24: 133-139
- (113) Wirth-CJ, Breitner-S
Die Resektion des akromialen Klavikulaendes bei der Schulterreckgelenksarthrose
Z-Orthop. 1984; 122: 208-212
- (114) Worcester-JN, Green-DP
Osteoarthritis of the Acromioclavicular Joint
Clin Orthop. 1968; 58: 69-73

- (115) Yamakado-K
The Targeting Accuracy of Subacromial Injection to the Shoulder: An Arthrographic Evaluation
Arthroscopy 2002; 18(8): 887-891
- (116) Yu-YS, Dardani-M, Fischer-RA
MR observations of posttraumatic osteolysis of the distal clavicle after traumatic separation of the acromioclavicular joint.
J-Comput-Assist-Tomogr. 2000; 24(1): 159-164
- (117) Zanca-P
Shoulder Pain: Involvement of the Acromioclavicular Joint (Analysis of 1,000 Cases)
Am-J-Roentgenol-Radium-Ther-Nucl-Med. 1971; 112(3): 493-506
- (118) Zawadsky-M, Marra-G, Wiater-JM, Levine-WN, Pollock-RG, Flatow-EL, Bigliani-LU,
Osteolysis of the Distal Clavicle: Long term Results of Arthroscopic Resection
Arthroscopy 2000; 16(6): 600-605

7. Anhang

7.1 Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1a-c: Lage des Gelenkspaltes am AC-Gelenk (nach DePalma)	Seite 2
Abbildung 2: Schmerzausstrahlung bei ACG-Affektionen	Seite 7
Abbildung 3: Horizontaler Adduktionstest	Seite 8
Abbildung 4: Nachuntersuchungszeitraum	Seite 20
Abbildung 5: Operationszeitpunkt	Seite 20
Abbildung 6: Geschlechtsspezifische Altersverteilung	Seite 21
Abbildung 7: Indikationsgruppenspezifische Altersverteilung	Seite 22
Abbildung 8: Verteilung zwischen dominanter und nicht-dominanter Schulter	Seite 23
Abbildung 9: Zur Operation führende Indikationen	Seite 26
Abbildung 10: Die Gewichtung der Parameter im Constant-Score	Seite 29
Abbildung 11: Die Gewichtung der einzelnen Parameter im ASES-Score	Seite 31
Abbildung 12: Resektion des Acromioclaviculargelenkes	Seite 38
Abbildung 13: Therapieerfolg im Constant-Score	Seite 40
Abbildung 14: Ergebnisaufschlüsselung im ASES-Score	Seite 43

7.2 Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Die acht Dimensionen der subjektiven Gesundheit nach Bullinger und Kirchberger	Seite 34
Tabelle 2: Übersicht über die erreichten Punkte in den einzelnen Kategorien des Constant-Score	Seite 39
Tabelle 3: Übersicht über den Therapieerfolg für die einzelnen Indikationen	Seite 41
Tabelle 4: Übersicht über die erzielten Ergebnisse der Indikationen	Seite 41
Tabelle 5: Ergebnisse im ASES-Score	Seite 42
Tabelle 6: Übersicht über den Therapieerfolg der einzelnen Indikationen im ASES-Score	Seite 44
Tabelle 7: Ergebnisse der einzelnen Indikationen im ASES-Score	Seite 44
Tabelle 8: Gesamtergebnis im SF-36 Health Survey	Seite 48
Tabelle 9: Ergebnisse der einzelnen Indikationsgruppen im SF-36	Seite 49
Tabelle 10: Übersicht über die erzielten Ergebnisse der verschiedenen Patientengruppen in den angewandten Scores	Seite 52
Tabelle 11: Ergebnisse nach <u>offener</u> Mumford-OP	Seite 60
Tabelle 12: Ergebnisse nach <u>arthroskopischer</u> Resektion des AC-Gelenkes	Seite 61
Tabelle 13: Resektionslänge ARAC	Seite 72

8. Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name	Martin Rösel
Geburt	16.06.1978 in Herford
Familienstand	ledig
Eltern	Wolfgang Rösel u. Hildegard Rösel geb. Prosotowitz

Schulausbildung:

1984 – 1988	Grundschule Falkstraße, Herford
1988 – 1997	Friedrichs-Gymnasium, Herford

Zivildienst:

07/1997 – 07/1998	Paritätischer Wohlfahrtsverband, Herford
-------------------	--

Studium:

09/1998 – 08/2001	Studium der Humanmedizin an der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster
09/2001 – 02/2002	Studium der Humanmedizin an der University of Malta, Msida/Malta
03/2002 – 11/2004	Studium der Humanmedizin an der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster Praktisches Jahr an den Städtischen Kliniken Bielefeld und am Bürgerspital Solothurn, Schweiz Wahlfach: Augenheilkunde

Prüfungen:

09/2000	Ärztliche Vorprüfung
09/2001	1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
09/2003	2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
11/2004	3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Ärztliche Tätigkeit:

seit 15.12.2004	Assistenzarzt in der Augenabteilung des St. Franziskus-Hospitals Münster
-----------------	--

9. Danksagung

An dieser Stelle bedanke ich mich herzlich bei

Prof. Dr. med. J. Steinbeck, Orthopädische Praxis/Praxisklinik Münster, für die freundliche Überlassung des Themas und die wohlwollende Unterstützung der Arbeit,

sowie bei Dr. med. O. Greshake, Assistenzarzt, für die Hilfestellung in fachlichen Fragen und die kontinuierliche und geduldige Begleitung der Arbeit.

Außerdem danke ich meinen Eltern Wolfgang und Hildegard Rösel für die finanzielle Unterstützung meines Studiums und meinem Vater sowie meinem Bruder Thomas Rösel für die kritische Durchsicht der Arbeit.