

## 6 Diskussion

### 6.1 Literaturlage

Es liegt eine Vielzahl von Studien zum AC-Gelenk vor. 1998 veröffentlichte PHILLIPS et al. eine Meta-Analyse von 24 bis 1997 durchgeführten Studien mit 1172 Patienten. 833 waren einer operativen Therapie zugeführt worden. Insgesamt ist keine Hakenplattenversorgung dabei berücksichtigt. Auch die einzigen drei prospektiv randomisierten Studien von IMATANI et al. 1975, BANNISTER et al. 1989 und LARSEN et al. 1986 behandeln nicht mit Hakenplatte sondern verwenden Bosworth-Schraube oder die OP nach Phemister. BANNISTER et al. 1989 randomisieren prospektiv 60 Patienten, von denen 54 nachuntersucht wurden. LARSEN et al. 1986 randomisieren 84 Patienten und schließen 14 in die OP-Gruppe ein. In der Literatur nach 1990 sind Fallzahlen von 9 (THIELKE ET AL. 2004) bis 194 (REICHKENDLER et al. 1996) beschrieben, wobei letzterer mit 85 nachuntersuchten Patienten eine Nachuntersuchungsquote von 44% aufweist. Er weist auch die meisten Operationen pro Jahr mit 38/Jahr auf. Ursächlich für die hohe Unfallzahl ist sicherlich die Lage von Innsbruck inmitten von Skigebieten und auch ursächlich für die geringe Nachuntersuchungsquote (Tourismus). Die meisten Studien haben jedoch deutlich weniger Patienten nachuntersucht. (vergleiche Tabelle 15) Der Zeitraum, über den Patienten eingeschlossen worden sind liegt bei 1 bis 20 Jahre. In diesen Arbeiten betrug die durchschnittliche Anzahl von Verletzungen im Jahr 4 (GRAUPE et al. 1995) bis 39 (REICHKENDLER et al. 1996), im Mittel 9 Operationen pro Jahr. Vor 1990 bieten lediglich THELEN / REHN 1976 mit 125 Patienten und MÜLLER-FÄRBER 1979 mit 81 Patienten eine Untersuchung mit mehr Patienten an. Beide Betrachteten die Zuggurtungsosteosynthese. In der vorliegenden Arbeit wurden in 6 Jahren 98 Acro-Plates eingesetzt, dies entspricht ca. 16 Operationen pro Jahr. Betrachtet man die reinen AC-Gelenksverletzungen bleiben 79 Operationen. Die Operationshäufigkeit betrug zwischen 16 bis 23 Operationen pro Jahr. Unterstellt man den im Rahmen der Mindestmengendiskussion geführten Zusammenhang zwischen Operationshäufigkeit und Ergebnis, ist es von Vorteil häufiger dieselbe Operation durchzuführen; wobei diese Empfehlung sich auf Operationen mit hoher Evidenz beschränkt und dies auch nur solange ein Parameter für Qualität gelten soll, bis bessere gefunden werden. (Epstein 2002, Geraedts 2003).

Studie	N=alle/n=unters.	Zeitraum /J	NU/M	OP
THIELKE et al. 2004	9	1	12	Klavikulahakenplatte (Balsler)
Prokop et al. 2003	54/48	8	39	PDS
Folwaczany et al. 2000 / 2001	68/57	14	24,6	Balsler Platte / Bandnaht
Mönig et al. 1999	54/48	8	39	PDS
Hessmann et al. 1997	79/55	4	25	PDS
Broos et al. 1997	87		51	Wolter / Bosworth
Henkel et al. 1997	19		46	Hakenplatte Balsler / Bandnaht
Fremerey et al. 1996	51/42/36	7	73	PDS
Graupe et al. 1995	35/30	8	48	Balsler-Platte
Tanner et al. 1995	41/25	9	44	Bosworth
Mayr et al. 1994	82/64/57	5	39	PDS+KD
Voigt et al. 1994	133/83	13	57	Rahmanzadeh
Krüger-Franke et al. 1993	35/31	8	39	PDS+Draht
Wolter et al. 1989	84			Wolter-Platte
Hellmich et al. 1988	45			KD transcutan
Taft et al. 1987	52/52	20	129	Steinmann / Bosworth
Taft et al. 1987	63/63	20	114	konservativ
Müller / Färber 1979	81			Zuggurtungsosteosynthese
Thelen / Rehn 1978	125			Zuggurtungsosteosynthese
Reichkendler et al. 1996	194/85	5	32	OP: KD + Cerclage vs. kons.
Gollwitzer 1993	33/29	4	31	PDS
Winkler et al. 1994	57/47	3	21	Zuggurtung + Bandnaht
Bannister et al. 1989	60/52	4	48	mod. Bosworth
Weinstein et al. 1995	44		48	Cerclage
Sundaram et al. 1992	31		139	Bosworth
Eskola et al. 1991	100/70	2	48	KD/Schaube
Rawes/Dias 1996	46/30	4	150	konservativ
Mulier et al. 1993	58		76	konservativ
Tibone ert al 1992	20		24	konservativ
Wojts / Nelson 1991	22		31	konservativ
Dias et al. 1987	46/44	3	63	konservativ
N=alle/n=unters – Alle operierten Patienten im Untersuchungszeitraum / Anz. Der Nachuntersuchten Patienten				
Zeitraum/J – Zeitraum, über den die Patienten eingeschlossen worden sind, in Jahren				
NU/M – Mittleres Nachuntersuchungsintervall in Monaten				

**Tabelle 15: Auswahl an Studien nach 1987**

Mit im Mittel 16 Operationen pro Jahr liegt unsere Klinik oberhalb des in oben aufgeführten Mittels von 9 Operationen pro Jahr der publizierten und betrachteten Arbeiten. Die Nachuntersuchungsquote lag bei 76%, bezüglich Röntgen bei 73%. Diese ist entspricht den Nachuntersuchungsraten der Studien, die diese Rate angegeben haben.

Einige Arbeiten beschäftigen sich vornehmlich mit der Frage, ob operiert werden soll, oder ob eine konservative Therapie durchzuführen ist (Bosch/Fremerey 2003, FREMEREY et al. 2001, FREMEREY 2000, KORTMANN/BÖHM 2000, BÄTHIS et al. 2000) oder wie der Stand der Versorgung ist (BÄTHIS et al. 2001, COX 1992, POWERS/BACH 1974).

In der Tabelle 15 sind einige Studien aufgeführt, die nach 1987 veröffentlicht wurden.

## **6.2 Indikationsstellung**

Die Indikation zur operativen Versorgung einer Schulterreckgelenkssprengung wird in unserer Klinik in Abhängigkeit von Alter, Beruf, Sportfähigkeit und radiologischem Befund getroffen. Im betrachteten Zeitraum wurden alle AC-Gelenksverletzungen Typ Tossy III operativ versorgt. Nach Rockwood besteht die Indikation bei den Stadien III-VI. Tossy I und II Verletzungen wurden konservativ behandelt.

In der Literatur herrscht in den neueren Veröffentlichungen bei der Anwendung operativer Verfahren weitgehend Konsens mit dieser Auffassung. (BOSCH/FREMEREY 2002, FOLWACZNY EK, YAKISAN 2000, THIELKE et al. 2003, BÄTHIS 2001, RÜTER et al. 1995) BÄTHIS et al. 2001 haben in einer anonymen schriftlichen Umfrage 210 deutsche unfallchirurgische Abteilungen zur Diagnostik und Therapie der AC-Gelenks-Verletzung befragt und 104 Antworten auswerten können. Hier gibt eine Klinik an, sie würde auch Tossy I Verletzungen in der Regel operativ behandeln. Bei der Behandlung der Tossy II Verletzung gaben 14 % der Kliniken an, eine Operation in der Regel oder immer durchzuführen. Die Indikation der operativen Therapie der Tossy II Verletzung wird überwiegend in Publikationen der 80er und Anfang 90er Jahre beschrieben und findet sich überwiegend in deutscher Literatur (REICHKENDLER et al. 1996, ALBRECHT et al. 1982, FRITSCHY 1975, MÜLLER 1986, RIEDEL / GENELIN 1991, SCHWARZ / HEISEL 1986). Krüger-Franke et al. 1993 sahen allerdings in einer Tossy II Verletzung eine OP Indikation und begründen dies mit der persistierenden

Subluxationsstellung. Diese ist deren Ansicht nach und auch bei LARSEN et al. (1986) und GALPIN et al. (1985) für die deutlichen Beschwerden bei ungenügender Reposition des AC-Gelenkes in Subluxationsstellung verantwortlich. Bei luxiertem Gelenk kann keine AC-Gelenksarthrose entstehen, da die Gelenkflächen nicht kommunizieren. (KRÜGER-FRANKE et al. 1993). DIAS et al. 1987 zeigten in Ihrer Nachuntersuchung konservativ behandelter Verletzungen, dass bei 8 von 9 Tossy II Verletzungen nach 5 Jahren keine Subluxation besteht. Überwiegend besteht Einigkeit in der Literatur zur konservativen Behandlung der Tossy I und II Verletzung. Die Typ III Verletzung nach Tossy wird nach der Umfrage von BÄTHIS 2001 in 84% der befragten deutschen Kliniken operativ versorgt. Eine regelhaft konservative Therapie gab nur eine Klinik an. ESKOLA et al. berichteten 1991 aus Helsinki und gaben als skandinavischen Standard die operative Versorgung der Tossy III Verletzung an und sprachen sich anhand ihrer guten Ergebnisse nach Kirschner-Draht Fixierung für eine Operation aus. Jedoch gibt es eine Vielzahl von Fürsprechern für eine konservative Therapie. DIAS et al. 1987 zeigten mit einer konservativen Therapie nach 5 Jahren gute Ergebnisse und schlossen sich den Empfehlungen von BANNISTER et al. 1989 und LARSEN et al. 1986 an. Dieselbe Patientengruppe untersuchten RAWES und DIAS 1996 erneut nach im Mittel 12,5 Jahren (10,5-14) nach und zeigten weiter gute und exzellente Ergebnisse. COX führte 1992 eine Befragung amerikanischer orthopädisch-traumatologischer Ausbildungszentren durch und zeigte eine Befürwortung der konservativen Therapie mit 72% (von 187 Antworten), dabei wendeten 28 % der Kliniken spezielle Orthesen und die übrigen 72 % eine funktionelle Therapie an. 28 % der Zentren sahen eine operative Therapie der Tossy III Verletzung indiziert. 1974 hatte in einer ähnlichen Umfrage POWERS noch ein anderes Bild der Amerikanischen Lehrmeinung geliefert. Von 126 Antwortbögen sprachen sich 92% für eine operative Therapie aus. In der amerikanischen Major-League-Baseball Liga wurden die Teamärzte befragt, welche Therapie sie einem Baseballspieler mit einer AC-Gelenksverletzung Typ III (Wurfarm) 1 Woche vor Beginn der Spielsaison durchführen würden. 69% der Teamärzte entschieden sich für eine konservative Therapie. 25 der 42 Ärzte therapierten aktuell 32 Spieler mit dieser Verletzung. Tatsächlich wurden 63% der Verletzten konservativ behandelt. 80% der konservativ behandelten Spieler erreichten wieder eine normale Funktion und waren vollständig beschwerdefrei, hingegen 90% der operierten Spieler. (McFARLAND et al. 1997)

In der Meta Analyse von PHILLIPS et al. 1998 kommen die Autoren zu dem Ergebnis, dass für die Rockwood III Verletzung anhand der Studienlage eine konservative Therapie empfehlenswert sei. BANNISTER et al. 1989 kamen in ihrer prospektiv randomisierten Studie zu dem Ergebnis, dass die konservative Therapie bessere Ergebnisse, als die Operation – er testete im Vergleich zur OP nach Bosworth. Bei höhergradigen Verletzungen mit einer Dislokation von über 2 cm empfiehlt er eine Operation. Diese Aussage stützt er auf die Untersuchung der 12 Patienten mit Rockwood V Verletzung.

Die Indikation bei den höhergradigen Verletzungen nach Rockwood (IV, V, VI) ist jedoch allgemein anerkannt. (BOSCH/FREMERIEY 2002, FREMERIEY 2000, BÄTHIS 2001)

### **6.3 Patienten**

Die Patienten der vorliegenden Studie waren im Durchschnitt 37 Jahre alt. 85% der Untersuchten waren Männer. Dieser Altersschnitt liegt im Bereich der meisten Studien, die ein Durchschnittsalter um 36 Jahre beobachten. (FOLWACZNY et al. 2000, THIELKE ET AL. 2004, PROKOP et al. 2003, PHILLIPS et al. 1998)

Bei den betroffenen Seiten der Patienten handelt es sich in dieser Arbeit um 49 rechte und 49 linke AC-Gelenke. Eine besondere Betrachtung erfährt die Seitenangabe in der Literatur nicht. In den Studien von SCHINDLER 1984, DITTMER (1984), GOLLWITZER 1993 und FREMERIEY et al. 1996 liegen die Werte für rechts: links bei jeweils 26:15, 14:10, 15:18 und 25:26. Die Werte in der Literatur entsprechen den Werten dieser Arbeit, eine leichte Betonung der rechten Seite kann auf ein Überwiegen der Rechts-Händigkeit zurückgeführt werden. Dies entspricht auch dem leichten Übergewicht der Dominanten Hand bei FREMERIEY et al. 1996.

Übereinstimmend mit anderen Autoren dominiert bei den untersuchten Patienten das männliche Geschlecht mit 87%. (FREMERIEY et al. 1996, THIELKE ET AL. 2004, PROKOP et al. 2003, LARSEN et al. 1996, PHILLIPS M 1998) Die Reißfestigkeit der korakoklavikulären und akromioklavikulären Bänder ist beim männlichen Geschlecht nach TIEDKE et al. (1986) im Leichenversuch größer. Dies spräche eher gegen ein

überwiegen des männlichen Geschlechtes. FOLWACZNY et al. 2000 postulieren, dass das direkte Anpralltrauma bei Frauen infolge eines anderen Sturzablaufes seltener ist.

Der Unfall kam in 78% der Fälle bei sportlicher Aktivität zustande. Übereinstimmend finden sich vergleichbare Angaben in der Literatur. Dabei rangieren die Fahrradstürze nicht nur in dieser Arbeit, sondern auch in der Literatur weit vorne. Problematisch ist die Abgrenzung von Verkehrsunfällen und Sportunfällen bezüglich des Fahrradfahrens – ist Fahrradfahren durchaus ein beliebter Sport und geschehen die Sportunfälle des Fahrradfahrens in der Stadt zumeist im Verkehr. Insbesondere bei FOLWACZNY et al. 2000 werden Fahrradstürze mit 45% hervorgehoben. Weitere Arbeiten stellen ein Überwiegen von Verkehrsunfällen und davon zumeist Zweiradunfällen fest (THIELKE ET AL. 2004, PROKOP et al. 2003, FREMEREY et al. 1996)

#### **6.4 Beurteilung des Ergebnisses**

Ein neues Implantat bzw. eine neue Operationsmethode hat nur dann eine Berechtigung, angewendet zu werden, wenn hiermit gleichwertige oder bessere Ergebnisse erreicht werden können, als mit vorhandenen Implantaten bzw. Operationsmethoden.

##### **6.4.1 Fragebögen und Untersuchung**

Die Zufriedenheit mit dem operativ erreichten Ergebnis ist ein Qualitätskriterium für ein OP-Verfahren. Hier erreichte die Acro-Plate 95% Zufriedenheit. Die Literaturangaben beziehen häufig eine mehrstufige Einteilung ein. Die Zufriedenheit mit dem Op-Verfahren liegt in der Literatur bei 87% bis 93% (THIELKE ET AL. 2004, KRÜGER-FRANKE et al. 1993, PROKOP et al. 2003). In ihrer Meta-Analyse von 1998 werteten Phillips et al. 1998 24 angloamerikanisch publizierte Studien mit 1172 Patienten aus. Es ergibt sich eine Zufriedenheit von 88% in der operativen Gruppe und 87% in der konservativen Gruppe. FOLWACZNY et al. 2000 beschreibt eine Zufriedenheit mit dem OP-Verfahren bei 63%. GRAUPE et al. (1995) stellten in ihrer Arbeit heraus, dass die Patientenzufriedenheit von 87% nicht direkt mit den objektiven Untersuchungsergebnissen in Einklang stand. Obwohl einige Patienten einen deutlichen Klavikulahochstand hatten, waren diese zufrieden. Er betont, dass die subjektive Bewertung des Operationsergebnisses bei der Versorgung des AC-Gelenkes

wichtig sei. Einige Quellen befragten die von Ihnen operierten Patienten nach dem Operationsergebnis und boten vier Stufen von exzellent bis schlecht an. Hier beschreibt MÖNING 1999 54% exzellente und 33% gute subjektive Einschätzungen. Bei Nachbeobachtungen der PDS Versorgung hatte PFAHLER 1994 65 Patienten nachuntersucht, jedoch weist er in seiner Arbeit keine Komplikationen aus und verweist nur auf ein „gutes“ Ergebnis bei 95% der Patienten.

Die Verweildauer im Krankenhaus ist in der Literatur selten dokumentiert, sie liegt bei den in dieser Arbeit nachuntersuchten Patienten bei 6 Tagen. GRAUPE et al. 1995 verweisen noch auf eine Krankenhausliegezeit von 12,3 Tagen. Bei der Bosworth-Verschraubung berichtete TANNER / HARDEGGER 1995 über eine Liegezeit von durchschnittlich 5 Tagen. MAYR et al. 1999 berichteten über durchschnittlich 8 Tage nach PDS-Augmentation mit zentralem Kirschner-Draht. Jedoch liegen zwischen diesen Ergebnissen fast 10 Jahre gesundheitspolitischen Umbruchs und sind damit wohl kaum vergleichbar.

Die postoperative Nachbehandlung ist bei den meisten verschiedenen Verfahren ähnlich. Die PDS-Augmentation ermöglicht frühe Bewegungsübungen am 1. postoperativen Tag (Hessmann 1997, Krüger-Franke 1993, Pfahler 1994, Prokop 2003). Hier wird eine Abduktion des Armes bis 90° für 6 Wochen erlaubt und ein Beginn von Sport bis 3 Monate nach der Operation vermieden. Bei der Balser Platte gab es zur Implantatliegedauer kontroverse Angaben zwischen 6 Monaten (DITTMER 1984) und mehrheitlich 6-8 Wochen (MLASOWSKI 1988) mit Tendenz zu 8-10 Wochen (FOLWACZNY 2000, GRAUPE 1995). Die Bosworth Schraube sollte analog entfernt werden (TANNER / HARDEGGER 1995). Winkler et al. 1994 versorgen die AC-Luxation mit Zuggurtung und Bandnaht und verordneten dann für im Mittel 25 Tage einen Thoraxabduktionsgips

Die Acro-Plates der untersuchten Patienten wurden im Mittel nach 9,6 Wochen entfernt, bei einem Wertebereich von 3 bis 49 Wochen. Bemerkenswert ist, dass der Patient, der die Platte für 49 Wochen behalten hatte, mit der Platte arbeitete (Tischler) und die Schulter mangels Compliance über 90° bewegte. Es zeigten sich kein Materialbruch und keine Verletzungen von Nachbarstrukturen. Im Vergleich mit der Literatur ist die Bewegungseinschränkung bis 90° bei allen Verfahren weitgehend gleich und der Zeitpunkt der Materialentfernung ähnlich. Die Ergebnisse der infektbedingten

frühzeitigen Entfernung von 3 Wochen zeigen mit Subluxationsstellung an, dass eine Mindestliegedauer des Implantates nicht unterschritten werden sollte. Diese ergibt sich im Literaturspiegel und anhand der eigenen Daten bei 10 Wochen.

Hinsichtlich der Beschwerden zeigte diese Arbeit eine Beschwerdefreiheit von 75%. Dies ist unter Berücksichtigung aller in die subjektive Wertung eingehenden Aspekte insoweit erstaunlich, als dass 95% der Patienten mit der Operation zufrieden gewesen waren. Auch bei der Beurteilung der Zufriedenheit in Abhängigkeit von der Belastung fällt auf, dass 57% in Ruhe sehr zufrieden sind und bei Belastung im Alltag kein Patient nicht zufrieden war – 49% gaben hier sehr zufrieden an. Lediglich bei Belastung äußerten 6 Patienten, sie wären nicht zufrieden. Hier sind auch die 2 Patienten zu finden, die viele Beschwerden mit der Schulter angegeben hatten. Dieses Missverhältnis zwischen Zufriedenheit und subjektiven Beschwerden haben auch schon MAYR et al. 1999 beschrieben. Auch GRAUPE et al. 1995 fanden eine Zufriedenheit von 87%, jedoch in 30% der Patienten Bewegungseinschränkungen und in 36% der Patienten Belastungsschmerzen. Bei den hier untersuchten Patienten hatten drei Patienten (5%) in Ruhe zeitweise wenig Schmerzen. Im Alltag waren 87% der Patienten beschwerdefrei.

Die Beurteilung des kosmetischen Ergebnisses ist eine subjektive, jedoch wichtige Einstufung. Hier konnte gezeigt werden, dass die kosmetische Einstufung das Operationsergebnis am kritischsten wiedergab. Hier wurden am wenigsten Punkte vergeben, mit anderen Worten, hier lag ein Hauptkritikpunkt der Patienten. Dieser Wert entspricht nicht der geäußerten Zufriedenheit, wobei die Beurteilung des Kosmetischen Ergebnisses nur eine geringe Rolle für die Gesamtzufriedenheit spielt. Die kritische Haltung der Patienten zeigte auch FOLWACZNY et al. 2000 mit 19,3 unbefriedigender Beurteilung des kosmetischen Ergebnisses. Mayr et al. 1999 stellten heraus, dass die zum Teil starke Keloidbildung in ihrer Untersuchung nicht in die subjektive Gesamtbewertung eingeht. So vergaben dort Patienten mit ausgeprägter Keloidbildung oder verbreiteter Narbe insgesamt subjektiv 1,8 als Schulnote. Hingegen vergaben die Patienten mit deutlichem Klavikulahochstand und damit veränderter Schultersilhouette eine schlechtere subjektive Note mit 2,7.

RAWES (1996) berichtete, dass das kosmetische Ergebnis nach konservativer Behandlung mit persistierendem Klavikulahochstand nur 10% als störend empfanden.

Bei den hier betrachteten Patienten wurde jedoch schon ein radiologisch nachgewiesener Hochstand von 3mm oder eine Narbe von 5cm Länge und 4mm breite als sehr störend empfunden. Auch FOLWACZNY et al. 2000 sieht, dass das kosmetische Empfinden der Patienten auch bei kleinen Veränderungen schon große Beeinträchtigungen sieht.

Grundsätzlich stehen zum AC-Gelenk zwei Schnittführungen offen. Zunächst der Längsschnitt parallel zur Klavikula. In der Länge variiert dieser Schnitt je nach Implantat oder Operationstechnik. Alternativ bietet sich der sog. Säbelhiebschnitt an. Dieser verläuft senkrecht auf die Achse Akromion – Klavikula. Hinsichtlich der postoperativen Sensibilitätsstörung wurde im allgemeinen Teil in Abbildung 2 die Bedeutung des N. supraclavicularis mit seinen Ästen aufgezeigt. So ist bei langen Implantaten wie der Wolter oder Balsler-Platte hier bei langer Schnittführung ein Gefahrenpotential. Die hier verwendete Acro-Plate ist deutlich kürzer und benötigt einen ca. 4 cm langen Hautschnitt. In unserer Arbeit konnten Sensibilitätsstörungen, die über den direkten Bereich der Narbe hinausgehen in einem Fall gesehen werden. Eine Hyposensibilität im Bereich der Narbe ist die Regel und Teil der Wundheilung. In der neueren Literatur überwiegt der Säbelhiebschnitt, (GRAUPE et al. 1995, MONIG et al. 1999, TANNER et al. 1995, MAYR et al. 1999, FREMEREY et al. 1996, HESSMANN et al. 1997, FOLWACZNY et al. 2000) lediglich THIELKE ET AL. 2004 nehmen den Parallelschnitt. Jedoch zeigt der Säbelhieb Schnitt hinsichtlich der Sensibilitätsstörungen mit Sensibilitätsstörungen im Bereich des M. deltoideus mit 28% bei FOLWACZNY et al. 2000 und 23% Hyposensibilität im Bereich der Narbe bei FREMEREY et al. 1996 oder gar 32% bei TANNER et al. 1995 nicht den Eindruck einer Überlegenheit. Eine Verfahrensabhängigkeit bei komplexen Rekonstruktionen des Bandapparates mit operativer Freilegung der Bandstümpfe sollte vermutet werden. Auch bei der Beurteilbarkeit des kosmetischen Ergebnisses berichtet MAYR et al. 1999 über breite Narben mit ausgeprägter Keloidbildung beim Säbelhiebschnitt. Gollwitzer 1993 berichtet über eine deutlich verbreiterte Narbe nach Säbelhiebschnitt in 31% der Fälle. Die 19,3% unbefriedigenden kosmetischen Ergebnisses bei FOLWACZNY et al. 2000 treten beim Säbelhiebschnitt auf. Anhand der Literatur kann eine häufigere Anwendung des Säbelhiebschnittes jedoch kosmetisch sowie funktionell pathologisch keine Überlegenheit gegenüber einem Parallelschnitt festgestellt werden.

Die passive Beweglichkeit nach der operativen Stabilisierung des AC-Gelenkes liegt in der vorliegenden Studie gemessen an der Neutral-Null-Methode vor und es hat sich bei zwei Patienten eine Einschränkung gegenüber der Gegenseite von mehr als 10° ergeben. 62% der Patienten gaben an, keine Schmerzen bei Bewegung und Belastung zu haben. Dem entsprechend klagen 38% der Patienten im Verlauf der Nachbeobachtung über Schmerzen, 10% über starke Schmerzen bei Belastung. Dieses Resultat zeigt sich in der Literatur ebenso. Freie Beweglichkeit besteht in der Metaanalyse von Phillips et al. 1998 in der operativen Gruppe zu 86%, wobei hier die Hakenplattenversorgung deutlich unterrepräsentiert ist. Einschränkungen der Beweglichkeit sieht Graupe et al. 1995 in 30% der Fälle und er berichtet in 36% der Fälle nach Balser-Platte über Belastungsschmerzen. Tanner et al. 1995 finden eine freie Beweglichkeit bei allen Patienten. Bei Mayr et al. 1994 findet sich bei 4% der Patienten ein unvollkommener Nackengriff. Winkler et al. 1994 findet nach Zuggurtung und Bandnaht in 21% Bewegungseinschränkungen. Gollwitzer 1993 berichtet nach PDS Augmentation über 7% Belastungsschmerzen. Folwaczny et al. 2000 berichten nach Balser-Platte und Bandnaht über Bewegungseinschränkungen bei 12% und Belastungsschmerz bei 14% der Untersuchten.

Zur Beurteilung der Aktivität und Sportfähigkeit ist in dieser Arbeit ausgewertet worden, wie viele Patienten ihre sportliche Aktivität wieder auf dem Stand wie vor der Operation ausführen und wie die Integration in die Arbeit erfolgte. Es gaben 83% der Untersuchten an, den gleichen Sport wie vor dem Unfall ausüben zu können und dort nicht eingeschränkt zu sein. In der VAS-Skala von 1 bis 10 erreichte die Sportfähigkeit im Mittel 9,1 Punkte. Zum Vergleich ist in der Literatur von Folwaczny et al. 2000 eine Einschränkung bei der Sportfähigkeit von 11,1% angegeben, Hessmann et al. 1997 berichtet von Einschränkungen bei 24% der Untersuchten, wie Prokop et al. 2003 über 13%. Fremerey et al. 1996 berichten, dass alle Patienten ihren Sport wieder ausüben würden, jedoch dass bei 7% der Patienten die Arbeitsfähigkeit eingeschränkt ist. Gollwitzer 1993 berichtet über Einschränkungen im Sport bei 17 % und Graupe et al. 1995 über 33%. Letzterer berichtet, dass 28% der Untersuchten nicht voll arbeitsfähig seien. Mayr et al. 1999 berichten über eine eingeschränkte Sportfähigkeit bei 20% der Patienten.

#### 6.4.2 Röntgenbilder

Die bei der Nachuntersuchung angefertigten Röntgenbilder bieten in 62% der Fälle keine Stufe, 6% der Patienten hatten eine Stufe von über 5 mm, entsprechend einer manifesten Subluxation. Kein Patient hatte ein Manifeste Luxation. Die Beurteilung der Arthroserate mit deutlichen Arthrosezeichen zeigte dies bei zwei Patienten. Die Subluxationsstellung ist Zeichen einer nicht gehaltenen Reposition. In der Literatur finden sich Subluxationsraten bei Mönig et al. 1999 von 25% mit einer Arthroserate von 17% - hier war die Versorgung mit einer PDS-Umschlingung durchgeführt worden. Tanner et al. 1995 berichteten in 16% über eine „leichte Stufe“ nach Bosworth-Schraube. Haberneck et al. 1993 finden 27% Subluxationen nach Wolter-Plattenimplantation. Voigt et al. 1994 finden nach Rahmanzadeh-Plattenimplantation in 50% keine Stufe, 7% deutliche Subluxationen und 40% geringe Subluxationen. Fremerey et al. 1996 berichten nach PDS Augmentation über 25% persistierende Subluxationen. Gollwitzer et al. 1993 berichten ebenso über eine Arthroserate von 17% und eine Stufenbildung von über  $\frac{1}{2}$  Schaftbreite bei 20% der Patienten. Winkler et al. 1994 berichten über eine Subluxationsstellung von 10% der Patienten und einer Luxation von voller Schaftbreite nach Zuggurtung mit Bandnaht sowie 20% Hochstand von bis zu  $\frac{1}{4}$  der Schaftbreite. Taft et al. 1987 stellten in ihrer Vergleichsarbeit zwischen konservativer und operativer Therapie heraus, dass von 37 operativ anatomisch reponierten Gelenken bei der Nachbeobachtung nach durchschnittlich 10,8 Jahren 6 Patienten eine posttraumatische Arthrose entwickelten (alle nach Steinmann-Nagel-Transfixation, keiner nach Bosworth-Schraube) und von den 15 Patienten mit Stufenbildung / Subluxation 7 mal eine posttraumatische Arthrose (3 mal nach Transfixation 4 mal nach Bosworth-Schraube) vorlag. Daran kann gezeigt werden, dass bei einer Transfixation die Arthroserate bei 35% und nach Bosworth-Schraube bei 15% liegt. Insgesamt liegt eine Arthrose bei 25% der operierten Patienten vor. Die Beurteilung der Arthroserate ist in der Literatur meist an nicht dargelegte Kriterien verknüpft und die Einteilung mitunter nicht genau nachvollziehbar. So berichtet Fremerey et al. 1996 nach PDS Augmentation über eine postoperative Arthroserate von 17%. Fremerey et al. 1996 findet jedoch eine Beziehung zwischen intraoperativer Diskusresektion und postoperativer Arthroserate. Im Chi quadrat Test war dies bei  $p=0,003$  signifikant. Des Weiteren arbeitet er eine signifikante Beziehung zwischen AC-Gelenksarthrose und Schmerzen heraus. Dies ist in den übrigen Studien vermutet, z. T. postuliert, jedoch nicht bewiesen. Auch in dieser Arbeit kann ein statistischer

Zusammenhang zwischen AC-Gelenksarthrose und Schmerzen nicht hergestellt werden.

#### *6.4.2.1 Kalksalzeinlagerungen im Kapselbandapparat des AC Gelenkes*

In dem hier betrachteten Patientengut war bei 50% der Patienten eine Verkalkung der Bänder sichtbar gewesen. Jedoch zeigte sich bei 5 Patienten eine völlige Verkalkung beider Bänder (Lig. trapezoideum und dem Lig. conoideum). Die Pathogenese der Verknöcherungen der ligamentären Strukturen des Akromioklavikulargelenkes ist bedingt durch die Traumatisierung des Kapselbandapparates. Im Rahmen der Ruptur oder Teilruptur kommt es ebenfalls zur Ruptur der die Ligamente versorgenden Gefäße mit einem daraus resultierenden Hämatom. Bei der Organisation des Hämatoms kommt es zur Einsprossung von Chondrozyten. Histologisch lassen sich Knorpelgewebe und chondroide Substanzen nachweisen. Die frühe Mobilisierung der verletzten Schulter scheint diesen Vorgang zu verstärken (MEEDER et DANNÖHL 1988, POIGENFÜRST 1990) THELEN / REHN 1976 interpretieren die Verknöcherungen der Ligamente als Zeichen der stattgehabten Traumatisierung vor allem im Lig. coracoclaviculare. POIGENFÜRST et al. 1990 sagt, eine ausbleibende Kalzifizierung sei entweder durch eine ausgebliebene Traumatisierung oder durch eine ausbleibende Verheilung der Bandstümpfe zu erklären. Jedenfalls stellte er heraus, dass die Verkalkung der Bandstümpfe verfahrensunabhängig ist. Sie tritt sowohl bei den verschiedenen operativen Verfahren auf, als auch nach konservativer Therapie der AC-Gelenks Luxation. In der Literatur finden sich bei den unterschiedlichen Studien entsprechende Werte. MLASOWSKI et al. 1988 fanden nach Blaser-Platten-Implantation in 29% Verknöcherungen der Ligamente. GRAUPE et al. 1995 fanden Verknöcherungen nach Blaser-Platten-Implantation bei 50% der Patienten. TANNER et al. 1995 fanden nach Bosworth-Schraube 36% Verknöcherungen der Korakoklavikulären Bänder. WINKLER et al. 1994 fanden nach Bandnaht mit Zuggurtung in 90% Verknöcherungen der korakoklavikulären Bänder. Auch nach konservativer Behandlung zeigten DIAS et al. 1987 zu 59% BandVerknöcherungen. Übereinstimmend finden sich in der Literatur keine Beziehung zwischen schlechter Funktion und ligamentären Kalksalzeinlagerungen (nach Graupe et al. 1995). Das entspricht den eigenen Ergebnissen, wo die Gruppe der Patienten mit Verknöcherungen und ohne Verknöcherungen einen fast identischen Mittelwert haben – mit der Tendenz eines

gering besseres Abschneiden mit Verknöcherungen in den Scores bieten und in der Gruppe ohne Verknöcherungen der geringste Wert erreicht wird.

#### 6.4.3 Alter und OP Indikation

Es konnte in dieser Arbeit keine Signifikanz zwischen Alter bei Operation und OP-Ergebnis hergestellt werden. Auch in der Literatur finden sich dazu keine konkreten Empfehlungen. Jedoch ist bei der Durchsicht der Patientenkollektive das Durchschnittsalter mit 37 Jahren (FOLWACZNY et al. 2000, THIELKE ET AL. 2004, PROKOP et al. 2003, PHILLIPS et al. 1998) jung. Eine statistische Analyse findet sich in der Literatur nicht. In Anbetracht der Diskussion um konservative Therapie und OP Ergebnis ist bei der OP Indikation sicherlich das allgemeine OP Risiko zu berücksichtigen, welches meist mit steigendem Alter zunimmt. Jedoch ist bei aktiven und gesunden Patienten anhand der vorliegenden Daten keine Altersgrenze zu begründen.

#### 6.4.4 Scores

Um die Vergleichbarkeit verschiedener Operationsverfahren zu erhöhen wurde auch in dieser Arbeit das Ergebnis in Scores bemessen. Hier wurde jedoch schon von Gross 1999 bemerkt „Als ob die vorhandenen Scores .. nicht ausreichen sollten.“ Er bezieht sich damit auf die Studie von Mayr et al. 1999, die einen neuen Score zur Auswertung präsentierten. Die gebräuchlichen und in dieser Arbeit verwendeten Scores nach Taft et al. 1987 und Constant et Murley 1987 werden in dieser Arbeit ausgewertet. Hier erreichten die betrachteten Patienten im Score nach Constant und Murley 80% exzellente und zu 97% exzellente und gute Ergebnisse.

Im Score nach Taft erreichten 60% 11 und 12 Punkte als Maximalwerte und 87% aller Patienten über 9 Punkte. Der Mittelwert lag bei 10,45 Punkten.

In der Arbeit von Pfahler et al. 1994 wurde ein Taft-Score von 10,8 nach PDS Augmentation erreicht. Voigt et al. 1994 fanden nach Ramanzadeh-Platte 76% gute und sehr gute Ergebnisse. Prokop berichtete 2003 über PDS Augmentationen mit einem Taft-Score von 10,2 Punkten und Mönig et al. 1999 Berichteten aus derselben Klinik von 69% Patienten mit 10 und 11 Punkten. Taft et al. 1987 selbst fanden nach konservativer Therapie einen Score von 8,4 und nach Steinmann-Nagelung 9,0 Punkte

sowie nach Bosworth Schraube 9,7 Punkte. Die Ergebnisse nach Hackenberger et al. 2004 zeigten auch nach Acro-Plate Implantation einen Taft-Score von 10,5 Punkten. Der Constant/Murley-Score wurde bei den Folgenden Arbeiten gefunden und ausgewertet: Fremerey et al. 1996 erreichten nach PDS Augmentation 95 von 100 Punkten post OP. Haberneck et al. 1993 erreichten nach Wolter-Platte 94,8% sehr gute Ergebnisse. Henkel et al. 1997 fanden nach AO-Hakenplatte im Mittel 94 Punkte. Hackenberger et al. 2004 fanden nach Acro-Plate einen 96,8 Punkte.

#### 6.4.5 Komplikationen

In der vorliegenden Arbeit sind die Komplikationen in Tabelle 11 aufgeführt. Es fand sich ein tiefer Infekt, der zur vorzeitigen Materialentfernung zwang. Weiter zeigten sich 7 Serome. In der Literatur wird deutlich, dass Infekte die Komplikationsliste anführen. Nach Balsler-Platte zeigte Folwaczany et al. 2000 5% Wundinfekte, ein Hämatom, Graupe et al. 1995 10% Wundinfekte mit einer Revision.

Die Rahmanzahdeh-Platte führte nach Voigt et al. 1994 zu 16% Infekten und 13% Materialbruch. Nach Hackenberger et al. 2004 führte die Acro-Plate zu 11% zu Infekten. Nach Drahtcerclage mit PDS berichtete Folwaczany et al. 2000 über 30% Wundinfekte und beendeten dieses Verfahren.

Mit der Acro-Plate konnten bei den nachbetrachteten Patienten eine Infektrate von 1,6% erreicht werden. Im Gegensatz zu der Platte nach Rahmanzadeh liegt hier ein wesentlich kleinerer Plattenkörper vor, der auch kleiner als der einer Balsler-Platte ist.

#### **6.5 Abschließende Bewertung (Konservativ / operativ / Methode)**

Die verschiedenen Methoden haben sich zum Teil selbst selektioniert. Nach der von Bähis et al. 2001 zitierten Umfrage deutscher Kliniken werden 4 Verfahren angewendet. Die Transfixation des AC-Gelenkes mit Drähten mit 39%. Die korakoklavikuläre Cerclage mit 32% (zu 73% mit resorbierbarem Material), die Hakenplatte mit 22% und die Bosworth-Schraube mit 7 %.

Das Verfahren der Hakenplatte nach Rahmanzadeh kann in den Publikationen in Anbetracht der Implantatbrüche und der Infekte nicht überzeugen. Bei den Hakenplatten gibt es als weitere Alternativen die ursprüngliche Balsler-Platte und die Wolter Platte. Im direkten Vergleich der Balsler Platte mit der Acro-Plate kann in

Abbildung 14 und Abbildung 15 am anatomischen Modell die Acro-Plate durch das Implantatdesign theoretische Vorteile aufzeigen: Geringere Traumatisierung der subacromialen Strukturen durch den anatomisch geformten Haken und extraartikuläre Hakenlage sowie ein kleinerer Hautschnitt bei kürzerer Platte. In der Arbeit von Hackenberger et al. 2004 wurden 25 Patienten im MRT nachuntersucht, die eine Acro-Plate erhalten hatten. Diese MRT-Studie zeigt ein Impingement nach Implantatentfernung bei 4 Patienten, jedoch 2-mal auf der OP-Seite betont und zweimal seitengleich. Eine Verletzung der Rotatorenmanschette konnte nicht festgestellt werden. Kritisch anzumerken ist, dass keine Vergleichuntersuchung mit einem anderen Implantat vorliegt noch in einer anderen Arbeit ähnliche Untersuchungen mit einer anderen OP-Methode durchgeführt worden sind. Anhand der prospektiv randomisierten Studien von Larsen et al. 1986, Bannister et al. 1989 und Imatani et al. 1975 kann nur die Bosworth-Methode oder die Kirschner-Daht Fixierung betrachtet werden. Über die Wolter-Platte existieren neben der Untersuchung von Wolter et al. 1984 selbst eine Untersuchung von Haberneck et al. 1993 mit 27% Subluxationen und einem Impingementsyndrom durch den Plattenhaken sowie die Arbeiten von Sim et al. 1994 und Broos et al. 1997. Ersterer fand eine Infektrate von 37% und Letzterer 6% Implantatversagen mit 2 kompletten Reluxationen. Die Acro-Plate erreicht in dieser Arbeit eine Infektquote von 1,6% tiefen Infekten, und damit geringere Werte als Hackenberger et al. 2004. Im Vergleich zu anderen Hakenplatten kann die Acro-Plate hier durchaus geringere Werte aufzeigen.

Nun ist ja die Transfixation die häufigste in Deutschland angewendete Methode der AC-Luxations-Behandlung (Bäthis et al. 2001). Dazu liegt nach 1990 nur eine Arbeit von Mayr et al. 1999 mit methodischen Fehlern (Gross 1999) vor. Dabei fand diese Arbeitsgruppe in 55% der Patienten völlig beschwerdefrei und in 12,5% der Fälle eine Revisions-OP-pflichtige Komplikation vor. 20% der Patienten sind in ihrer Arbeitsfähigkeit eingeschränkt. Als Hinweis fand Taft et al. 1987 in der Gruppe der transfixierten Patienten eine höhere postoperative Arthroserate.

Von vielen Publikationen wird die PDS Augmentation empfohlen. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass eine Implantatentfernung entfällt. Die Ergebnisse dieser Studien sind vergleichbar mit den übrigen Arbeiten. Hier wird von einigen Autoren die Rolle der Fremdkörperreaktion auf die PDS-Kordel in Verbindung mit Infekten gebracht. Wobei

die Infektrate mit 9,5% bei Fremerey et al. 1996 und 6% bei Krüger-Franke et al. 1993 und 7% Fremdkörperreaktionen mit oberflächlichem Infekt und Revisions-OP bei Gollwitzer et al. 1993 höher liegt als nach Acro-Plate. Bemerkenswert ist auch die längere Immobilisation von z. T. 4-6 Wochen, wohingegen die Acro-Plate ab dem zweiten postoperativen Tag funktionell beübt werden kann.

Powers et al. 1974 und Cox 1992 zeigen in Ihren Befragungen der amerikanischen Chirurgen die Wende vom operativen Management zur konservativen Therapie auf. Die Ergebnisse der konservativen Therapie und der Operation sind mit den prospektiv randomisierten Studien vergleichbar. Bei Berücksichtigung der Komplikationen muss die Indikation zur OP sicherlich kritisch gestellt werden. Der Fall des 76-jährigen englischen Arbeiters, bei dem 45-jahres Ergebnisse nach konservativer Therapie bei weitgehender Beschwerdefreiheit ist als Fallbericht interessant (Soni 2004), jedoch zeigt er auch einen Schwachpunkt aller Nachbeobachtungsstudien auf. Die Nachbetrachtungszeiträume liegen meist bei 3 bis 12 Jahren (Rawes/Dias 1996). Nach den Kriterien der evidence-based-medicine und nach Auswertung der verschiedenen Studien stellt Bährs 2000 zusammenfassend heraus, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt weder für ein operatives Behandlungsverfahren noch für ein konservatives Vorgehen im funktionellen Endergebnis eindeutige Vorteile angegeben werden können. Sollte sich für eine Operation entschieden werden, so steht mit der Acro-Plate ein den übrigen Verfahren ebenbürtiges Implantat zur Verfügung.