

Bürgi, N., Clijisen, R., Taeymans, J., Cabri, J. (2010).
Schultereckgelenkverletzung Typ III - eine herausforderung
auch für die physiotherapie!. *Sportverletzung, Sportschaden*, 25,
77-84.

Dette er akseptert versjon av artikkelen, og den kan inneholde små forskjeller
fra forlagets pdf-versjon. Forlagets pdf-versjon finner du på [www.thieme-
connect.com](http://www.thieme-connect.com): <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1280724>

This is the accepted version of the article, and it may contain small differences
from the journal's pdf version. The original publication is available at
www.thieme-connect.com: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1280724>

Abstract:

Introduction: The management of type III acromioclavicular joint dislocations, originally classified by Rockwood and Tossy, is still controversial [1, 4, 6, 11, 12, 13, 24, 29, 33, 59, 62, 67]. Purpose of this literature research was to evaluate the anastasis of a type III injury after conservative versus operative treatment concerning strength, function and pain of the shoulder. The authors tried to prove the possible superiority of either operative or conservative treatment and determine the reasons for the remaining unclarity.

Method: Relevant studies were collected by conducting a literature search using the online databases; the selection criteria were randomized trials, clinical trials, review articles, and meta-analyses. A total of ten papers published 1998–2009 were selected and compromised six reviews and four clinically controlled studies. The analysis and comparison followed the criteria of evidence based medicine.

Results: The research showed no significant superiority of neither operative nor conservative treatment although the majority of the paper's authors seem to recommend conservative intervention [6, 11, 12, 13, 33, 62]. Minimal differences in outcomes concerning strength, function and pain of the shoulder justify this decision. Several reasons such as the common risks of surgery, a bigger effort and explicitly higher costs only to name some seem to be unacceptable for the possible case of minimally better outcome.

The analysis and interpretation of the given studies launched a discussion about the comparability of over 150 different surgical techniques, insufficiently defined approaches of conservative treatment, differences in gender concerning anastasis, validity of measuring equipment, long term and short term results of the particular method [6, 11, 12, 13, 24, 29, 33, 47, 59, 62].

Discussion: At the current state of knowledge there is no gold standard for the treatment of type III acromioclavicular dislocations. To reach a consensus on which intervention should initially be chosen medicine has to respect the factors mentioned above while creating new clinically controlled studies. Furthermore the lack of guidelines for a conservative approach constitutes a challenge for future findings regarding physical therapy.

Einleitung

Hintergrund

Das acromioclaviculare Gelenk (ACG) ist eines der häufig verletzten Gelenke des menschlichen Körpers, insbesondere bei Überkopftätigkeiten, Sportarten die eine große Krafteinwirkung auf den Schulterarmkomplex darstellen aber auch Traumata im alltäglichen Leben tragen hierzu bei. Sowohl die Zunahme des Straßenverkehrs und die damit verbunden steigende Unfallhäufigkeit, als auch der Anstieg bestimmter Freizeitaktivitäten mit entsprechendem Verletzungsrisiko haben die Anzahl der Luxationen im Acromioclaviculargelenk in den letzten Jahren stetig wachsen lassen [14, 21, 32, 38, 60]. Direkte als auch die indirekte Gewalteinwirkung auf das ACG, wie zum Beispiel ein Sturz auf den extendierten Arm oder Ellenbogen können Luxationen im Schultereckgelenk verursachen [9, 34, 38, 50, 63]. Eine der hierbei oft auftretenden Verletzungsart ist die völlige Separation der Clavicula vom Acromion [19, 51]. Diese aufgeführte Verletzung ist durch die Klassifikationsnummer S43.1 versehen und im International Classification of Diseases (ICD 10) Code System, nach dessen Einführung 1990 durch die World Health Organisation (WHO), als Luxation des Acromioclaviculargelenks aufgelistet [73, 75].

Pathologie

Die Schultereckgelenksprengung, auch als ACG-Sprengung oder AC-Sprengung bekannte Verletzung, wurde erstmals in eine Klassifizierung von Schultereckgelenkverletzungen durch Herrn J.D. Tossy vorgenommen, der die Möglichkeiten der Läsionen in drei Schweregrade einteilte: Tossy I, Tossy II, Tossy III [72]. Eine jüngere Einteilung wurde von Herrn C.A. Rockwood erstellt, der die bereits bestehende Kategorisierung mit drei weiteren Graden ergänzt hat um die Verletzung noch spezifischer klassifizieren zu können: Rockwood I, Rockwood II, Rockwood III, Rockwood IV, Rockwood V, Rockwood VI [53]. Laut Literatur entsprechen der Verletzungsgrad Tossy I-III ebenfalls der Typisierung von Rockwood I-III. Weiter könnten die Grade Rockwood IV-VI auch als Tossy IV-VI bezeichnet werden [72]. Zur leichteren Differenzierung der Verletzung und deren Gradierung nach Tossy oder Rockwood wird im folgenden Text die Bezeichnung Typ I-VI von Mark Dutton übernommen [23].

Typ I

Druckschmerzhaftigkeit und leichter Schmerz am ACG. Manchmal liegt ein positiver hoher schmerzhafter Bogen vor (160-180 Grad) und die Adduktion gegen Widerstand ist schmerzhaft. Passives Anterior- und Posteriorgleiten im Gelenk ruft ebenfalls Schmerzen hervor [23]. Ursache dafür ist zum einen die Dehnung der acromioclaviculären Gelenkkapsel und zum anderen die des Lig. Acromioclaviculare [72].

Typ II

Leichter bis starker lokaler Schmerz mit Druckschmerzhaftigkeit im coracoclaviculären Raum. Die Clavicula scheint unter Umständen etwas höher als das Acromion zu sein obwohl in der Tat das Gegenteil der Fall ist. Sowohl alle passiven Bewegungen sind am Ende der Range of motion (ROM) schmerzhaft als auch Adduktion und Abduktion gegen Widerstand. Passive anteriore und posteriore Translation sind größer als im gegenüberliegenden ACG [23]. Die Verletzung zweiten Grades geht mit einer kompletten Ruptur des acromioclaviculären Kapselbandapparates, sowie einer Dehnung des Lig. coracoclaviculare einher [72].

Typ III

Der Patient hält seinen Arm in der Regel in leicht adduzierter Position am Körper und drückt ihn über den Humerus axial nach oben. Zwischen dem Acromion und der Clavicula ist ein deutlicher Spalt zu sehen. Alle aktiven Bewegungen sind schmerzhaft, besonders die Abduktion. Das Klaviertastenphänomen ist zu beobachten; nachdem man die Clavicula in Richtung caudal gedrückt hat, springt sie wieder in ihre Ausgangsposition zurück [23]. Der Grund für die deutliche Dislokation der Clavicula um mehr als eine halbe Schaftbreite nach cranial ist unter anderem die vollständige Ruptur der Gelenkkapsel, des Lig. acromioclaviculare und des Lig. coracoclaviculare [65].

Typ IV

Der gleiche Befund wie bei Typ III, außer dass stärkere Schmerzen vorliegen [23]. Bei Grad 4 zeigen die bandhaften und kapsulären Strukturen, Lig. acromioclaviculare und Lig. coracoclaviculare Läsionen welche identisch mit Typ III sind. Bei dieser Schädigung ist jedoch das distale Ende der Clavicula nach posterior in den M. trapezius verlagert, sodass bei einer Untersuchung in einigen Fällen eine Schädigung des Muskels vorliegen kann [65].

Typ V

Zwischen der Clavicula und dem Processus coracoideus besteht ein großer Abstand und die Palpation an der gesamten lateralen Hälfte der Clavicula ist druckschmerzhaft [23]. Die

Zerreißung der Muskelansätze des M. deltoideus und des M. trapezius haben bei Typ V eine deutliche Verschiebung der Clavicula um mehr als zwei Schaftbreiten nach superior gegenüber dem Acromion zur Folge. Ansonsten ist die Verletzung kongruent mit Typ III [65, 72].

Typ VI

Die superiore Ansicht der betroffenen Schulter ist flacher als die der nicht betroffenen Seite. Oft sowohl mit Frakturen der Clavicula und der oberen Rippen als auch Verletzungen des Plexus brachialis verbunden [23]. Die Pathologie der Gelenkkapsel, des Lig. acromioclaviculare und des Lig. coracoclaviculare ist identisch mit der Beschreibung aus Typ III, IV und V. Es ist die Verschiebung der Clavicula unterhalb des Acromions und hinter die Sehnen des M. biceps brachii sowie des M. coracobrachialis zu erkennen [66].

Aktueller Wissensstand

Bei Typ 1 und 2 gilt die konservative Versorgung als standardisiertes Behandlungsverfahren, die Versorgung von Typ 3 ist weiterhin kontrovers diskutiert [1, 4, 6, 11, 12, 13, 24, 29, 39, 59, 62, 67]. Verletzungen des Typ 4 bis 6 werden fast ausschließlich operativ versorgt [12, 39, 70]. Aufgrund dieser Tatsache wird in dieser wissenschaftlichen Arbeit nur die Versorgung der Verletzungsklassifikation Typ III erörtert.

Ältere Studien zeigen auf, dass es keine großen Langzeitbeschwerden bezüglich Schmerz oder Funktionsverlust durch eine konservative Intervention gibt. Auch Kraftdefizite konnten nicht festgestellt werden, obwohl von seitens der Patienten ein Unbehagen bei erhöhtem Aktivitätsniveau angegeben wurde [8, 20, 27, 49, 61, 66]. Es wird von einer erhöhten Komplikationsrate bei operativen Stabilisationsversuchen berichtet [40, 64]. Durch verschiedene, vergleichbare, kontrollierte Studien konnten jedoch komparativ gute Ergebnisse mit einer konservativen, komplikationslosen Versorgung erzielt werden [4, 39, 40, 64].

Aufgrund der Vielzahl der Behandlungsansätze, besonders im chirurgischen Fachbereich, ist die grundsätzliche Frage nach konservativer oder chirurgischer Versorgung nicht einfach zu beantworten [1, 5, 45, 70]. Für eine vernünftige konservative Versorgung sieht die Herangehensweise vor, mit einer bestimmten Schlingentechnik eine Immobilisation zu erzeugen, gefolgt von einer unter Aufsicht stattfindenden Rehabilitation [67]. Bei konservativer Behandlung von Rockwood III Verletzungen wird mit einem Gilchrist-, Tape-, Tournisterverband, Gipsfixationen oder einer Mitella in Kombination mit Physiotherapie behandelt [39, 48]. Eine Einsatzfähigkeit der Schulter wird nach 6-12 Wochen erwartet [67].

Die meisten Unterschiede findet man in den Versorgungsempfehlungen dieser Verletzung. Während Vertreter der konservativen Therapie davon ausgehen, dass bei der ausgeprägten Luxation die Gefahr der Arthrosebildung eher gering ist und durch eine Operation nicht verbessert wird [8, 12, 25, 30, 39, 58, 71], sehen die Befürworter der Operation gerade hier die Indikation für einen Eingriff, um die anatomischen Verhältnisse wieder herzustellen und dadurch die volle Funktionsfähigkeit im Schultergelenk zu gewährleisten [39, 43, 44, 57, 58].

Zielsetzung

Die Wichtigkeit dieser Arbeit für den physiotherapeutischen Bereich ergibt sich daraus, dass bei einer konservativen Versorgung von Beginn an eine qualitativ hochwertige physiotherapeutische Intervention und Behandlung gewährleistet sein muss. Für das Infragekommen einer gezielten konservativen Therapie als Erstversorgung bei einer Typ III Verletzung gilt es ein Verständnis der bestehenden Pathologie zu fördern um zu einem späteren Zeitpunkt die wichtigen Eckpunkte einer möglichen konservativen Versorgung diskutieren zu können. Für die Umsetzung der Zielvorgabe ist es wichtig anhand einer Literaturrecherche die Informationen der Studien, die bisher zur Versorgung an Verletzungen ab Typ III durchgeführt wurden, zusammenzutragen, um anschließend folgende Fragestellung beantworten zu können:

Wie verhält sich die Rekonvaleszenz einer Typ III Schultergelenkverletzung in Hinsicht auf Schmerz, Kraft und Funktionalität bei operativer Versorgung im Vergleich zu einem konservativen Therapieansatz?

Methode

Die systematische Literaturrecherche erfolgte im Zeitraum von Juni bis Oktober 2009 in den elektronischen Datenbanken PubMed und PEDro, sowie in Fachbüchern. Inklusionskriterien waren hierbei ausschließlich englisch- und deutschsprachige peer-reviewed studies für den Zeitraum 1998 - 2009 in denen operative und konservative Behandlungsmöglichkeiten der Typ III Verletzung verglichen wurden. Gesucht wurde nach RCT, CCT, Reviews und Metaanalysen. Die Erstrecherche erfolgte durch eine elektronische Datenverarbeitung (EDV) in PubMed durch Mesh verifizierte Suchbegriffe „acromioclavicular joint, ac-joint, injury, dislocation, separation, conservative, nonoperative, nonsurgical, operative, surgical, versus, comparative“, welche einzeln und in Kombination eingegeben und zuzüglich noch in drei Hauptbereiche nach folgender Ordnung eingeteilt wurden.

Diese EDV-typisierte Suche ermöglichte ein zuverlässiges und starkes Aussondieren, was in Anbetracht der anfänglich zahlreichen Ergebnisse sehr hilfreich war. Auf diese Weise ergab die Literaturrecherche insgesamt 148 Artikel von denen die jeweiligen Titel auf Themenzugehörigkeit überprüft wurden. Zeigten diese eine potentielle Relevanz für die Arbeit, wurden die Abstracts ausgewertet, wodurch zunächst 39 Studien in Frage kamen. (Siehe Tabelle 1) Nur 35 dieser Studien erfüllten die Einschlusskriterien und wurden somit über die Bibliotheken der Universitäten Marburg, Gießen, Siegen und University College Physiotherapy "Thim van der Laan" in Landquart Schweiz angefordert.

Bei der Auswertung der vorliegenden Artikel erfolgte eine Prüfung der jeweiligen Literaturverzeichnisse auf weitere mögliche Publikationen, die dem Themenkomplex dieser Arbeit zugeordnet werden konnten. Dadurch stieg die Anzahl der Artikel auf 37. Diese Menge der uns zur Verfügung stehenden Studien erlaubte uns die Auswahl der Publikationen auf die Jahre 1998 – 2009 zu begrenzen. Die in dieser Zeitspanne erschienenen zehn Artikel wurden von uns zur weiteren Auswertung herangezogen. Da es sich bei den von uns ausgewählten Arbeiten unter anderem um sechs Reviews handelt muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass es sich im Bereich der Ergebnissauswertung auch um Arbeiten und Autoren dreht, die aufgrund unserer Ein- und Ausschlusskriterien nicht herangezogen worden wären, jedoch im eingeschlossenen Review vom Autor zu seiner Ergebnissauswertung wie Meinungsbildung ausgewählt wurden und somit auch in den von uns definierten Einschlussbereich fallen.

Die qualitative Beurteilung für vier von zehn Artikeln erfolgte mittels der PEDro-Skala, welche sich aus Bestandteilen der Delphi-Liste und der Jadad-Skala zusammensetzt und die bekannteste Skala zur Einordnung und Beurteilung der methodologischen Qualität von kontrollierten Studien in der Physiotherapie darstellt. Der höchste zu erreichende Punktescore ist zehn [36, 68]. Wir nutzten die PEDro-Skala zur Beurteilung unserer Studien, da sie im Jahre 2003 von Maher et al. (2003) als reliabel eingestuft wurde [42]. Sechs der Artikel waren Reviews und ließen sich somit nicht auf diese Art bewerten. Die erreichten Scores beliefen sich bei Calvo et al. (2006) auf 6/10, bei Gstettner et al. (2008) auf 3/10, bei Semisch et al. (2008) 3/10 und bei Fremery et al. (2001) auf 4/10.

Ergebnisse

Erläuterung der Testmittel

In den recherchierten Artikeln wurden für die „follow-up“ Untersuchungen verschiedene Bewertungsverfahren genutzt. Die Spanne reicht von standardisierten, klinisch geprüften, wie statistisch orientierten Auswertungen und Datenerhebungen bis hin zu individuell entwickelten,

nicht weiter erörterten subjektiven Messungen und Fragebögen [6, 11, 12, 13, 24, 29, 33, 47, 59, 62, 69]. Anwendung fanden der Imatani Score, der Constant Shoulder oder auch Constant Murley Score (CSS) genannt, sowie der Simple Shoulder Test (SST) nach Matsen, der Oxford Shoulder Score (OSS) nach Dawson und der Rowe-Score. Eigene entwickelte subjektive Einschätzungen unter anderem die Rosenorn and Pedersen Classification, die patientenorientierten attributive Bemessung nach Powers, die Einteilung von Larsen et al. (1986) und Taft et al. (1987) wurden ebenfalls zur Ergebnisauswertung herangezogen. Zur Kraftmessung wurde auch ein Dynamometer benutzt, Schmerzintensität wurde häufig durch die visuelle analoge Schmerzskala (VAS) bestimmt und auch der zusätzliche Einsatz eines Tensiometer zur Messung der Wurffähigkeit wurde verwendet. Messdatenermittlung durch die UCLA-Scale, erstellt durch die University of California at Los Angeles, sowie Röntgenaufnahmen zur Untermauerung der Therapieerfolgs kamen zum Einsatz [6, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 24, 26, 29, 35, 37, 46, 47, 55, 56, 59, 62, 64, 75-78]

Versorgungsverfahren

Gstettner et al. (2008) beschreibt seine operative Versorgung durch die Hakenplatte (Hook Plate), wobei er in seiner Ausführung das Prozedere nicht näher erläutert. Prokop et al. (2003) arbeitete in seiner Studie mit dem von ihm nicht genauer beschriebenen PDS Cerclage Verfahren und Bradley et al. (2003) empfiehlt in seiner Ausarbeitung die modified Weaver-Dunn procedure, die er ebenfalls nicht näher erläuterte [11, 29, 47]. Sehmisch et al. (2008) erörtert kurz in seinem Artikel vier verschiedene Operationsverfahren: Als erstes berichtet er über die 2-D-Rekonstruktion, in der die Stabilität des Gelenks durch zwei Fadenzuggurtungen (Fiberwire), eine acromioclaviculäre Cerclage durch transossäre Bohrlöcher in der Clavicula und eine coracoclaviculäre Cerclage, erreicht wird. Die Bandstümpfe der acromioclaviculären Bänder werden mit resorbierbarem Nahtmaterial versorgt und der zerrissene Diskus wird aus dem ACG entfernt.

Als nächstes beschreibt Sehmisch et al. (2008), dass es bei der Gelenkretention mit Hilfe der Balseplatte (Hakenplatte/Hook-Plate) darauf zu achten gilt, eine dorsale Lage des Plattenhakens unter dem Acromion zu erreichen und die acromioclaviculären Bandstrukturen ebenfalls genäht werden sollen. Ein weiteres Verfahren ist die Zuggurtungsoperation, die als coracoclaviculäre Draht-Cerclage mit Bandnaht durchgeführt wird. Als letztes erwähnt Sehmisch et al. (2008) die Technik der Kirschner- Draht- Fixation des AC-Gelenkes, in der das Acromion und die Clavicula mittels transossärer Kirschnerdrähte in anatomischer Position von lateral aufgefädelt werden [59].

Die in den Ausarbeitungen beschriebene konservative Versorgung wurde in keinem Artikel näher ausformuliert, sondern nur jeweils kurz mit einer Immobilisation durch Gilchrist-, Tape-,

Tournisterverband, Gipsfixationen oder einer Mitella und einem eventuell anschließendem Reha Programm angegeben [13, 29, 33, 59, 62].

Schmerz

Alle Autoren untersuchten den rekonvaleszenten Unterschied bezüglich Schmerzhaftigkeit der Schulter. Spencer (2007), Hootman (2004), Bradley et al. (2003) und Bâthis et al. (2000) verweisen in ihren Veröffentlichungen auf die durchaus positiven Resultate auf Schmerzebene ohne operativen Eingriff [6, 11, 33, 62].

So gibt Bâthis et al. (2000) in seinem Review an, dass sowohl 93% seiner operierten (n=184) als auch 96% der konservativ versorgten Patienten (n=160) keinen bis geringen Schmerz empfanden. Reichenkender et al. (1996) ermittelt in seiner Studie ein erhöhtes Schmerzaufkommen nach operativer Intervention [6].

Die operativ versorgte Gruppe, welche 16 von insgesamt 26 Patienten umfasste, äußerte in der Studie von Press et al. (1997) im Schnitt bessere subjektive Beurteilungen hinsichtlich ihrer Schmerzsituation [62].

Sehmisch et al. (2008) und Gstettner et al. (2008) sahen seitens chirurgischer Eingriffe analgetische Vorteile, wobei Ceccarelli et al. (2008), Prokop et al. (2003) und Calvo et al. (2006) keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versorgungsmöglichkeiten feststellten [12, 13, 29, 47, 59].

Die Konklusion von Gstettner et al. (2008) stützt sich auf die Tatsache, dass die operierten Patienten bei einer Dynamometeressung über weniger Schmerzen klagten als konservativ behandelte. Dies zeigte sich bei der Auswertung der CSS-Ergebnisse, welche im Unterpunkt Schmerz operativ 12,6 und konservativ 10,2 betragen [29].

Spencer (2007), Hootman (2004), Calvo et al. (2006), Prokop et al. (2003), Bâthis et al. (2000), Bradley et al. (2003), Ceccarelli et al. (2008) und Fremerey et al. (2001) tendieren mit ihren diesbezüglichen Auswertungen dazu, dass die operative Versorgung gegenüber der konservativen Therapie keine Vorteile aufweise und somit eine konservative Versorgung ihrer Meinung nach bevorzugt werden sollte [6, 11, 12, 13, 24, 33, 47, 62].

Fremerey et al. (2001) zeigt in seinen 2 Gruppen ein vergleichbar exzellentes Ergebnis in denen 36 (85,7%) der operativ versorgten Patienten und 32 (84,2%) der konservativ versorgten Patienten keine Schmerzen angaben [24].

Abschließend vermeide man laut Bradley et al. (2003), Ceccarelli et al. (2008), Calvo et al. (2006), Spencer (2007), Bâthis et al. (2000) und Fremerey et al. (2001) bei konservativer Versorgung das Risiko möglicher Infektionen und Komplikationen, die mit einer Operation einhergehen könnten und mit zusätzlichen Schmerzen verbunden sind [6, 11, 12, 13, 24, 62].

Kraft

Spencer (2007), Calvo et al. (2006), Bradley et al. (2003), Bähris et al. (2000), Fremerey et al. (2001) und Hootman (2004) sprachen sich bezüglich Kraft für eine konservative Behandlung aus, während Sehmisch et al. (2008) und Gstettner et al. (2008) in ihren Auswertungen diesbezüglich die operative Variante befürworteten [6, 11, 12, 24, 29, 33, 59, 62]. Gstettner et al. (2008) fand bessere Ergebnisse in der kraftbezogenen CSS Subkategorie, welche 21,4 bei den operativ und 17,1 der konservativ versorgten Patienten betrug [29]. Press et al. (1997) berichtet nach Messungen mit einem isokinetischen Dynamometer, dass die operativ versorgten im Schnitt 6-15% mehr Kraft als die konservativ versorgten Teilnehmer, gegenüber ihrer kontralateralen Schulter, vorweisen konnten.

Fremerey et al. (2001) findet in seiner Studie und in Übereinstimmung mit der von ihm untersuchten Literatur, dass eine verbleibende Fehlstellung des AC-Gelenks nach konservativer Behandlung weder zu einer Kraftminderung, noch zu Schmerzen führt. Dies ergaben objektive, klinische Kraftmessungen in verschiedenen Gelenkpositionen [24].

Galpin et al. (1985) ermittelte die Kraft der Schulter an 37 Patienten mit einem Tensiometer, wobei er die kontralaterale Schulter als Messlatte benutzte, dabei stellte er bei beiden Gruppen eine Kraftminderung von 15% gegenüber der gesunden Seite fest. Spencer et al. (2006) berichtet in seinem Review, dass MacDonald et al. (1988) bezüglich der Wiedergewinnung von Kraft eine kürzere Dauer bei konservativer Versorgung feststellen konnte, nach 6 Monaten jedoch kein Unterschied mehr zur operativ versorgten Gruppe bestand [6, 62].

Bähris et al. (2000) ermittelt aus 7 Studien seines Reviews eine normale Kraft für 92% der konservativ behandelten Patienten (n=211), gegenüber 87% des operativen Kollektivs (n=154) [6]. Gstettner et al. (2008) unterstreicht seine Schlussfolgerung im Bezug zu Kraft operativ vorzugehen durch eine Untersucher-unabhängige Dynamometermessung an seiner 41 Patienten großen Versuchsgruppe [29].

Prokop et al. (2003), und Ceccarelli et al. (2008) konnten keine Unterschiede zwischen den Methoden aufzeigen [13, 47].

Funktionalität

Laut Literatur ergaben die operative und konservative Versorgung gleichwertige Ergebnisse hinsichtlich der Mobilität [6, 11, 12, 13, 24, 29, 33, 47, 59, 62].

Die Recherche zeigte, dass im Bezug auf Funktionalität von Spencer (2007), Calvo et al. (2006), Bradley et al. (2003) und Bähris et al. (2000) ein konservativer Ansatz bevorzugt wird [6, 11, 12, 62]. So untersuchte Calvo et al. (2006) 43 Schulterreckgelenkverletzungen Typ III, von denen 32

operativ und 11 konservativ versorgt wurden. Er fand, wie auch Ceccarelli et al. (2008) und Fremerey et al. (2001), bei beiden Gruppen gleiche, zufriedenstellende Ergebnisse, empfahl jedoch als Schlussfolgerung die konservative Versorgung aufgrund Operationsrisiken und eventueller Arthrosebildung bei operativ manipuliertem Gewebe. Auch Bähris et al. (2000) kommt zu einem ähnlichen Konsens. Er beschreibt unter anderem drei von ihm als hochwertig klassifizierte Studien, in denen 88 Patienten konservativ und 79 Patienten operativ versorgt wurden und findet in einer Follow-up-Untersuchung nach 1-4 Jahren ein gutes bis sehr gutes Ergebnis bei den konservativ versorgten Patienten. Dies zeigten die Auswertungen der Tests, welche die Punkte Funktion, Kraft, Beweglichkeit und Schmerz untersuchten. Die Gesamtkonklusion seiner Arbeit beschreibt zwar gleichwertige Ergebnisse, jedoch empfiehlt er aufgrund genannter Operationsrisiken eine konservativ-funktionelle Therapie als Methode der Wahl [6].

Sehmisch et al. (2008) und Gstettner et al. (2008) unterstützen zwar eine operative Versorgung, jedoch fügt Sehmisch et al. (2008) hinzu, dass diese Entscheidung unter Berücksichtigung des Alters des Patienten, seinen sportlichen Anforderungen und seiner Anspruchshaltung gestellt werden muss.

Gstettner et al. (2008) erreicht in der CSS-Auswertung des Unterpunktes ROM chirurgisch einen Wert von 38,3 und konservativ 36,8. Somit wird eine signifikante Tendenz zur invasiven Behandlung einer Typ III Verletzung ersichtlich [29].

Bezüglich der Belastungsabhängigkeit und der körperlichen Konstitution erwähnen Spencer (2007), Bradley et al. (2003) und Ceccarelli et al. (2008) in ihren Auswertungen lediglich dass Larsen et al. (1986) präferiert dünne Patienten und jene, die schwere Überkopfarbeit leisten, operativ zu versorgen [11, 13, 62]. Fremerey et al. (2001) hingegen sieht diese Voraussetzungen nicht als generelle Indikation operativer Versorgung, da eine konservative Versorgung nicht nachweislich zu funktionellen Einbußen führt [24].

Calvo et al. (2006) und Bradley et al. (2003) fanden in ihren Untersuchungen keine Korrelation zwischen anatomischer Rekonstruktion und funktioneller Einschränkung des Schultergelenks [11, 12]. Nur bei der Hälfte der operierten Patienten blieb das Schlüsselbein abgesenkt an seinem ursprünglichen anatomischen Ort, bei der anderen Hälfte bestand optisch, abgesehen von der OP-Narbe, kein Unterschied zu den konservativ versorgten Patienten. Wie beschrieben hatte dies jedoch keinerlei Auswirkung auf die Funktionalität [12].

Stellt der wichtigste Faktor der Erwartungshaltung des Patienten eine möglichst schnelle Wiedereingliederung in seinen Arbeitsplatz dar, empfehlen Spencer (2007), Fremerey et al. (2001), Prokop et al. (2003) und Bähris et al. (2000) eine konservative Intervention. Prokop et al. (2003) berichtet von einer durchschnittlichen Arbeitsunfähigkeitsdauer von 3,7 Wochen bei konservativ und 7,0 Wochen bei operativ versorgten Patienten. Während Bähris et al. (2000) eine

im Mittel 2 Wochen kürzere Rehabilitationsphase nach konservativer Behandlung erwähnt, besteht laut Spencer (2007) nach operativer Intervention die dreifache Arbeitsunfähigkeitsdauer. Bradley et al. (2003) beschreibt in seinem Review die Erkenntnisse von Dumontier et al. (1995), dass die Resultate von 32 Patienten, welche innerhalb der ersten 3 Wochen nach der Verletzung behandelt wurden, vergleichbar mit denen der 24 Patienten waren, welche erst nach 3 Wochen operiert wurden. Auch die Untersuchungen von Weinstein et al. (1995) ergeben im selben Jahr keine signifikanten Unterschiede zwischen den früh und spät operierten Patienten [11].

Prokop et al. (2003) und Hootman (2004) sprachen die Funktionalität der Schulter nicht explizit an [33, 47].

Im Bezug auf die in unserer Arbeit untersuchten Schwerpunkte Kraft, Funktionalität und Schmerz, konnten im Vergleich zwischen den ausgewerteten Studien keine signifikanten Unterschiede zwischen der konservativen und operativen Versorgung einer Typ III Verletzung festgestellt werden [6, 11, 12, 13, 24, 29, 33, 47, 59, 62].

Diskussion

Mangelnde Validität und Transparenz der ausgewählten und benutzten Testmittel zur Überprüfung der Therapieergebnisse stellen einen großen Diskussionspunkt dar. Die Benutzung eigens entwickelter oder nicht geprüfter klinischer Scores sollte im Sinne der Evidence Based Medicine (EBM) und Evidence Based Practice (EBP) fraglich behandelt werden. Insgesamt konnten mehr als 15 verschiedene Tests gezählt werden [6, 11, 13, 62]. Dieses zur Geltung kommende Transparenzdefizit bezüglich der Datenauswertung zeigt sich in vielen Studien wieder. Jedoch sollte auch erwähnt werden, dass sich die Imatani 100 Punkte Skala, der CSS und der UCLA-Score vermehrt in jüngeren Studien durchgesetzt haben, was die Gewichtung der älteren Studien, die mit starker Subjektivität bewerteten, zunehmend in der Aussagekraft einschränkt.

Bradley et al. (2003) diskutiert das Verwenden der kontralateralen Extremität als Maßstab zur Bewertung von Funktion und Kraft. Die Validität dieser Vorgehensweise konnte noch nicht geklärt werden, jedoch stellt sie aktuell die beste zur Verfügung stehende Kontrollmöglichkeit dar [11].

Die Gewichtung der Ergebnisse sollte bei der Auswertung von jeglicher Literatur nicht außer Acht gelassen werden. Entsprechend der PEDro Skala und der damit einhergehenden Bewertung der Studien wiesen Artikel Mängel auf, unter anderem im Bereich der Randomisierung, Verblindung oder Vergleichbarkeit der Teilnehmer, was zur Folge hatte, dass die Nichterfüllung wichtiger Qualitätsmerkmale die Studienqualitäten unter die Scorezahl 5 von 10 maximal erreichbaren Punkten senkte und somit die Wertigkeit der Studien in Frage gestellt werden muss.

Spencer (2007), Hootman (2004), Bradley et al. (2003), Bähris et al. (2000) und Reichenkender et al. (1996) berichten von guten Ergebnissen auf Schmerzebene nach konservativer Versorgung, während Gstettner et al. (2008) Vorteile nach chirurgischer Intervention sieht. Ein Grund für die unterschiedlichen Resultate könnte die Vielzahl an bestehenden Operationsverfahren sein. Zwar existieren etliche Vergleichsstudien, jedoch wird in den meisten Fällen lediglich die operative Intervention in jeglicher Form zum Vergleich benutzt, nicht etwa ein spezielles Operationsverfahren. Somit liegen Studien vor, die erfolgreich eine operative Versorgung von Typ III Verletzungen als präferierte posttraumatische Maßnahme bezeichnen, jedoch bleibt unklar ob es sich um das allgemeine Operationsverfahren an sich, oder aber um eine spezielle überlegene chirurgische Technik handelt. Während Bradley et al. (2003) die „modified Weaver-Dunn procedure“ unter 150 verschiedenen Methoden operativer Versorgung empfiehlt, berichtet Prokop et al. (2003) von der geringsten Komplikationsrate bei Benutzung einer PDS Cerclage. Gstettner et al. (2008) benutzte bei seiner OP-Versorgung die Hookplate. Spencer (2007) deutet unter anderem auf seltener angewendete Operationsvarianten hin und unterstreicht damit die mangelhafte Vergleichbarkeit zwischen den praktizierten OP-Techniken. Sowohl diese mangelhafte Beschreibung operativer Intervention, als auch unzureichend erläuterte konservative Vorgehensweisen stellen ein weiteres Hindernis bei der Entscheidungsfindung der optimalen Behandlungsmethode dar. Zwar zeigten sich durchweg analgetische Vorteile im konservativen Bereich, jedoch gilt zu bedenken dass jegliche nicht invasive Behandlung als konservativ therapiert bezeichnet wird. Inbegriffen sind laut dieser Definition auch Patienten die keinerlei Folgebehandlung nach Immobilisation erfahren haben, was aus physiotherapeutischer Sicht kritisch zu hinterfragen ist [11]. Diese mangelnde Transparenz konservativer Ansätze stellt eine Folge ungenügend definierter, nicht valider Therapierichtlinien dar.

Die Artikel von Spencer (2007), Calvo et al. (2006), Bradley et al. (2003), Bähris et al. (2000) et al. (2000), Fremerey et al. (2001) und Hootman (2004) unterstützen hinsichtlich der Kraft eine konservative Versorgung, Sehmisch et al. (2008) und Gstettner et al. (2008) widersprechen dieser Präferenz. Die Methoden, durch welche die Autoren zu diesen Entscheidungen kamen variieren sehr stark in Quantität, dem Zeitpunkt und der Art der Nachuntersuchungen. Unter anderem benutzte Galpin et al. (1985) einen Tensiometer, Press et al. (1997) und Gstettner et al. (2008) einen Dynamometer, Spencer (2006) und Bähris et al. (2000) erörtern ihre Kraftergebnisse basierend auf subjektiven Angaben ihrer Patienten [6, 25, 29, 62].

Bei der Ergebnisauswertung werden mehrere Kriterien, unter anderem Kraft, mit verschiedenen Scores, wie beispielsweise dem CSS, durch ein Punkteschema bewertet. Die Gesamtpunktzahl trifft somit eine Aussage über alle untersuchten Kriterien, nicht jedoch im Einzelnen über die Kraft-Situation. Durch diese Problematik entsteht ein weiterer Denkansatz, der sich unabhängig von der Versorgungsmethode mit einer einheitlicher definierten Vorgehensweise zur Ermittlung

von Kraft auseinander setzt. Insbesondere der Zeitpunkt einer Follow-up Untersuchung scheint von bedeutender Relevanz zu sein, wie sich im Outcome von MacDonald et al. (1988) darstellt [6]. Im Anbetracht dessen kann die Beleuchtung ausschließlich kurzzeitiger Erfolge ungenügend sein. Auch eine möglicherweise häufiger auftretende Ligamentossifikation nach operativer Manipulation könnte einen nicht zu vernachlässigenden Langzeiteffekt darstellen, so Calvo et al. (2006) [12].

Langzeitfolgen und andere Risiken, die einen chirurgischen Eingriff begleiten, waren bei Calvo et al (2006), Ceccarelli et al. (2008) und Fremerey et al. (2001) der Grund für die abschließende Entscheidung eine konservative Versorgung von Typ III Verletzungen anzuraten, obwohl die statistischen Ergebnisse seitens Funktionalität keine signifikanten Unterschiede ergaben. Da in den Artikeln von Bähris et al. (2000), Spencer (2006) und Ceccarelli et al. (2008) Funktionalität sowohl als schnellstmögliche Arbeitsaufnahme oder der Fähigkeit Sport zu treiben, als auch als die Durchführung von ADLs definiert wird gelten die Ergebnisse als definierte Größe und müssen als fungierendes Entscheidungskriterium tiefer erörtert werden. Hierzu zählt laut der Autoren auch die schlichte Mobilität, also die Bewegungsfähigkeit in allen Ebenen [6, 11, 13, 62].

Unter diesen Aspekten die Therapiemethode zu finden, die eine möglichst geringe Rekonvaleszenzperiode und eine geringe Funktionalitätseinschränkung mit sich bringt, erweist sich als schwierig, da die Beschreibungen der Dauer einer Arbeits- sowie Sportunfähigkeit zwischen 3 bis hin zu ca. 25 Wochen schwanken. Dieser Gesichtspunkt übernimmt jedoch bei der Entscheidung einer Therapiemethode sicherlich eine große Rolle.

Die stark variierenden Zeitangaben wiederum stellen erneut ein Defizit der nicht explizit definierten Versorgungen untereinander dar, was die Schwierigkeit die Therapie der Wahl im Bezug auf ihre Funktionalität erkennen zu können, hervorhebt [6, 11, 12, 24, 47, 59].

Ogleich im Vordergrund der Literaturrecherche das Ergebnis im Bezug zum Wohl der Patienten stand, sind aus wirtschaftlicher Sicht betrachtet die größeren Kosten und der höhere Aufwand bei einer operativ versorgten Typ III Verletzung nicht zu vernachlässigen und sollten auch mit in den Entscheidungsprozess eingebracht werden [59].

Einen wesentlichen Punkt in der Entscheidungsfindung scheint Bradley et al. (2003) in seinem Review zu beleuchten. Dieser diskutiert nach der Auswertung einiger Studien die Relevanz des Operationszeitpunktes, denn es zeigten sich keine signifikanten funktionellen, analgetischen wie kraftbetonten Unterschiede zwischen Patienten, welche direkt nach dem Trauma oder erst später als 3 Wochen nach dem Trauma operiert wurden. Dieses Wissen könnte zukünftig der Grund für die zunächst ausschließlich konservative Behandlung einer Typ III Verletzung sein, da bei einem unbefriedigenden Ergebnis auch nach einigen Wochen noch ohne Qualitätsverluste operativ vorgegangen werden könnte.

Schlussfolgerung

In Anbetracht der angesprochenen Diskussionspunkte wird deutlich, dass es für die Medizin weiterhin eine Herausforderung darstellen wird die Frage nach der optimalen Therapie bei Typ III Verletzungen des Schulterreckgelenks zu klären. Was deutlich wird ist jedoch, dass es keine universelle Antwort auf die Frage gibt und welches operative oder konservative Verfahren anzuraten ist.

Sei es die Absenz an Studientransparenz, des Testmittelgebrauches oder bestehender Therapierichtlinien, scheint jedoch, dass die Mehrzahl der vorliegenden und ausgewerteten Arbeiten zum jetzigen Zeitpunkt keinen Unterschied im Bezug auf die Rekonvaleszenz von Schmerz, Kraft und Funktionalität bei operativer oder konservativer Therapie vorweisen und somit die Entscheidung zur konservativen Versorgung beim Großteil der Autoren überwiegt. Die Operation an sich inklusive Narkose, möglicher Nebenwirkungen, Infektionsgefahr, Unverträglichkeit und Stabilität des Materials, Zweiteingriff zur Entfernung diesesigen und einer deutlichen Operationsnarbe werden von den Befürwortern der konservativen Therapie als Gründe genannt von der operativen Versorgung abzusehen. Sogar im Falle der Nachweisbarkeit eines geringen Vorteils in den Kriterien Schmerz, Kraft und Funktionalität scheint dies nicht Grund genug zu sein genannte Unannehmlichkeiten hinnehmen zu müssen. Hinzuzufügen ist hier auch die Fraglichkeit der Korrelation zwischen Alltagstauglichkeit der Schulter und den einzelnen aufgeführten Kriterien.

In zahlreichen Studien ist die Rede von verschiedenen operativen Verfahren, deren Vorgehensweisen sowie Vor- und Nachteilen. Um die Diskussion verschiedener konservativer Ansätze ist es jedoch verhältnismäßig ruhig. Die Effektivität einer konservativen Behandlung ist jedoch vorwiegend von der fachmännischen Betreuung, der Therapietreue des Patienten und der Behandlung in Anlehnung an den Patientenstatus abhängig. Dafür sind eine interdisziplinäre Zusammenarbeit und nicht zuletzt eine qualitätsbewusste physiotherapeutische Betreuung essentiell, was sich vielleicht durch das Erstellen von möglichen Therapierichtlinien äußern kann. Dies verlangt weitere Untersuchungen um Vorgehensweisen deutlicher zu strukturieren und zu definieren um somit das minderwertig ausgeschöpfte Potential konservativer Versorgung zu fördern. Aktuell besteht kein Goldstandard für die Versorgung einer Typ III Schulterreckgelenkverletzung.

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt nach den Kriterien der Evidence Based Medicine bei einer Typ III Verletzung weder die konservative noch die operative Therapie eindeutige Vorteile hinsichtlich des Endergebnisses der hier aufgeführten Kriterien vorweisen kann. Aufgrund der Tatsache, dass eine späte chirurgische Intervention keine nennenswerten Nachteile vor der frühen operativen Versorgung einer Typ III Verletzung bringt, empfehlen die Autoren dieser Arbeit jedoch die initiale konservative Versorgung. Sollte durch diese Methode kein befriedigendes Ergebnis erzielt werden, bestehen etliche Möglichkeiten zur späten operativen Versorgung.

Literaturverzeichnis

- [1] Allman, F.L. (1967). Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg*, 49A, 774-784.
- [2] Amstutz, H.C., Sew Hoy, A.L., & Clarke, I.C. (1981). UCLA anatomic total shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.*, 155, 7-20.
- [3] Armbrecht, A., & Graudins, J. (1990). Die temporäre extraartikuläre Fixation nach Bosworth bei vollständiger Schulterreckgelenksprengung. Nachuntersuchungsergebnisse von 41 operativ behandelten Patienten. *Akt Traumatol*, 20, 283-287.
- [4] Bannister, G.C., Wallace, W.A., & Stableforth, P.G. (1989). The management of acute acromioclavicular dislocation: A randomized prospective controlled trial. *J Bone Joint Surg*, 71B, 848-850.
- [5] Bannister, G.C., Wallace, W.A., Stableforth, P.G., & Hudson, M.A. (1992). A Classification of acute acromioclavicular dislocation: A clinical, radiological and anatomical study. *Injury*, 23, 194-196.
- [6] Bähris, H., Tingart, M., Bouillon, B., & Tiling, Th. (2000). Konservative oder operative Therapie der Schulterreckgelenkverletzung - Was ist gesichert? *Chirurg*, 71, 1082-1089.
- [7] Beim, G.M. (2000). Acromioclavicular joint injuries. *J Athl Train*, 35(3), 261-267.
- [8] Bjerneld, H., Hovelius, L., & Thorling, J. (1983). Acromioclavicular separations treated conservatively: a five year follow- up study. *Acta Orthop Scand*, 54, 743-645.
- [9] Bönisch, U., Lembcke, O., & Gröger, A. (2001). Welche Informationen sind zur Therapie der traumatischen Schulterverletzung im Eishockey notwendig? *Sportverletz Sportschaden*, 15, 92-101.
- [10] Bosworth, B.M. (1949). Complete acromioclavicular dislocation. *N Engl J Med*, 241, 221-225.
- [11] Bradley, J.P., & Elkousy, H. (2003). Decision making: operative versus nonoperative treatment of acromioclavicular joint injuries. *Clin Sports Med*, 22, 277-290.
- [12] Calvo, E., Lopez-Franco, M., & Arribas, I.M. (2006). Clinical and radiologic outcomes of surgical and conservative treatment of type III acromioclavicular joint injury. *J Shoulder Elbow Surg*, 15, 300-315.
- [13] Ceccarelli, E., Bondi, R., Alviti, F., Garafalo, R., Miulli, F., & Padua, R. (2008). Treatment of acute grade III acromioclavicular dislocation: a lack of evidence. *J Orthopaed Traumatol*, 9, 105-108.
- [14] Ciullo, J.V., & Stevens, G.G. (1989). The prevention and treatment of injuries to the shoulder in swimming. *Sportsmed*, 7, 182-204.
- [15] Constant, C.R. (1991). Scoring Technique for shoulder function. *SECEC Inform*, Nr 3.

- [16] Constant, C.R., & Watson, M. (1991). Surgical disorders of the shoulder. *Assessment of the shoulder*. 39-45. Churchill Livingstone, New York, ISBN-10: 0443038899.
- [17] Constant, C.R., & Murley, A.H.G. (1987). A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 214, 160-164.
- [18] Dawson, J., Fitzpatrick, R., & Carr, A. (1999). The assessment of the shoulder instability. The development and validation of a questionnaire. University of Oxford and the Nuffield Orthopaedic centre, Oxford, England. *J Bone Joint Surg [Br]*, 81B, 420-6.
- [19] Dias, J.J., & Gregg, P.J. (1991). Acromioclavicular joint injuries in sport. *Sports Med*, 11, 125-132.
- [20] Dias, J.J., Steingold, R.F., & Richardson, R.A. (1987). The conservative treatment of acromioclavicular dislocations: Review after five years. *J Bone Joint Surg*, 69B, 719-722.
- [21] Dick, R., Ferrara, M.S., Agel, J., Coursen, R., Marshall, S.W., Hanley, M.J., & Reifsteck, F. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate men's football injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System. *J Athl Train*, 42, 221-233.
- [22] Dumontier, C., Sautet, A., Man, M., & Apoil, A. (1995). Acromioclavicular dislocations: Treatment by coracoacromial ligamentoplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 4, 130-134.
- [23] Dutton, M. (2008). *Orthopaedic examination, evaluation, and intervention*. 598-599. USA: The Mc Graw-Hill Companies. ISBN: 9780071474016.
- [24] Fremery, R.W., Lobenhoffer, P., Ramacker, K., Gerich, T., Skutek, M., & Bosch, U. (2001). Akute AC-Gelenksprengung - operative oder konservative Therapie? *Unfallchirurg*, 104, 294-299.
- [25] Galpin, R.D., Hawkins, R.J., & Grainger, R.W. (1985). A comparative analysis of operative versus nonoperative treatment of grade III acromioclavicular separations. *Clin Orthop*, 193, 150-155.
- [26] Gerber, C. (1992). Integrated Scoring Systems for the Functional assessment of the Shoulder. In: Matsen, F., Fu, F., & Hawkins, R.J. *The shoulder: A Balance of Mobility and Stability*. 531-550. Rosemont: ISBN-10: 1416034277.
- [27] Glick, J.M., Milburn, L.J., & Haggerty, J.F. (1977). Dislocated acromioclavicular joint: Follow-up study of thirty-five unreduced acromioclavicular dislocations. *Am J Sports*, 5, 264-270.
- [28] Göhring, U., Matuszewicz, A., Friedl, W., & Ruf, W. (1993). Behandlungsergebnisse nach unterschiedlichen Operationsverfahren zur Versorgung einer Schulterreckgelenksprengung. *Chirurg*, 64, 565-571.
- [29] Gstettner, C., Tauber, M., Hitzl, W., & Resch, H. (2008). Rockwood typ III acromioclavicular dislocation: Surgical versus conservative treatment. *J Shoulder Elbow Surg*, 17, 220-225.

- [30] Haas, N., & Blauth, M. (1989). Verletzungen des Acromio- und Sternoclaviculargelenks – operative oder konservative Behandlung? *Orthopäde*, 18, 234-246.
- [31] Habermeyer, P. (1990). *Schulterchirurgie*. 1. Auflage. München: Urban & Schwarzenberg ISBN: 3794519884.
- [32] Heady, J., Brooks, J.H., & Kemp, S.P. (2007). The epidemiology of shoulder injuries in English professional rugby union. *Am J Sports Med*, 35, 1537-1543.
- [33] Hootman, J.M. (2004). Acromioclavicular Dislocation: Conservative or surgical Therapy. *Journal of Athletic Training*, 39(1), 10-11.
- [34] Hörster, G., & Hierholzer, G. (1978). Diagnostik und Therapie frischer und veralteter Bandverletzungen im Bereich des Schultergürtels. *Chirurg*, 49, 1-5.
- [35] Imatani, R.J., Hanlon, J.J., & Cady, G.W. (1975). Acute, complete acromioclavicular separation. *J Bone Surg Am*, 57, 328-332.
- [36] Jadad, A.R., Moore, R.A., Carroll, D., Jenkinson, C., Reynolds, D.J., Gavaghan, D.J., & McQuay, H.J. (1996). Assessing the Quality of Reports of Randomized Clinical Trials: Is Blinding Necessary? *Controlled Clinical Trials*, 17, 1-12.
- [37] Kay, S.P., & Amstutz, H.C. (1988). Shoulder hemiarthroplasty at UCLA. *Clin Orthop*, 228, 42-48.
- [38] Kocher, M.S., & Feagin, J.A. (1996). Shoulder injuries during alpine skiing. *Am J Sports Med*, 24, 665-669.
- [39] Langendorff, H.U. (2003). AC-Verletzungen: konservativ-funktionelle Therapie und Ergebnisse. *Trauma und Berufskrankheit*, 6 [Suppl 3], 329-333.
- [40] Larsen, E., Bjerg-Nielsen, A., & Christensen, P. (1986). Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation: A prospective, controlled randomized study. *J Bone Joint Surg*, 68A, 552-555.
- [41] Magee, D.J., & Reid, D.C. (1996). *Shoulder injuries*. In Zachazewski, J.E., Magee, D.J., Quillen, W.S., & editors. Athletic injuries and rehabilitation, Philadelphia: WB Saunders. ISBN: 0721649467.
- [42] Maher, C.G., Sherrington, C., Herbert, R.D., Moseley, A.M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*, 83(8), 713-21.
- [43] Mayer, E., Braun, W., Eber, W., & Rüter, A. (1999). Versorgung von ACG-Sprengungen. *Unfallchirurg*, 102, 278-286.
- [44] Nachtkamp, J., Magin, M., & Paar, O. (1996). Die operative Behandlung der ACG Sprengung. Vergleichende Nachuntersuchung zwischen Zuggurtungsarthrodese und Kirschnerdrahtarthrodese mit PDS-Augmentation. *Aktuelle Traumatol*, 26, 42-47.

- [45] Nguyen, V., Williams, G., & Rockwood, C.A. (1991). Radiography of acromioclavicular dislocation and associated injuries. *Crit Rev Diagn Imaging*, 32, 191-228.
- [46] Nutton, R.W., McBirnie, J.M., & Phillips, C. (1997). Treatment of chronic rotator-cuff impingement by arthroscopic subacromial decompression. *J Bone Joint Surg [Br]*, 79(1), 73-76.
- [47] Prokop, A., Helling, H.J., Andermahr, J., Mönig, S., & Rehm, K.E. (2003). AC-Gelenksprengungen Type Tossy III. *Orthopäde*, 32, 432-436.
- [48] Rangger, C., Hrubesch, R., Paul, C., & Reichkendl, M. (2002). Sportfähigkeit nach Verletzungen des Schulterergelenks. *Orthopäde*, 31, 587-590.
- [49] Rawes, M.L., & Dias, J.J. (1996). Long-term results of conservative treatment for acromioclavicular dislocation. *J Bone Surg*, 78B, 410-412.
- [50] Rehn, J., & Thelen, E. (1975). Die Verletzungen des Akromioklavikurgelenkes. *Unfallheilkd*, 126, 131-136.
- [51] Reid, D.C. (1992). *Sports injury Assessment and rehabilitation*. Edinburgh: New York: Churchill Livingstone. ISBN: 0443086621.
- [52] Rockwood, C.A., & Green, D.P. (1984). *Fractures in adults*. Philadelphia: JB Lippincott. ISBN: 0781746361.
- [53] Rockwood, C.A., & Matsen, F.A. (1990). *The shoulder*. 413-468. Philadelphia: WB Saunders. ISBN: 9781416034278.
- [54] Rockwood, C.A., Williams, G.R., Young, D.C. (1990). Disorders of the acromioclavicular joint. In Rockwood, C.A., Matsen, F.A., & editors: *The shoulder*, Philadelphia, 1998, WB Saunders ISBN: 9780892031719.
- [55] Rosenorn, M., Pedersen, E.B. (1974). A comparison between conservative and operative treatment of acute acromioclavicular dislocation. *Acta Orthop Scand*, 45, 50-9.
- [56] Rowe, C.R., Patel, D., & Southmayd, W.W. (1978). The bankart procedure. A longterm end-result study. *J Bone Joint Surg*, 60A, 1-16.
- [57] Ryhänen, J., Leminen, A., Jämsä, T., Tuukkanen, J., Pramila, A., & Raatikainen (2006). A novel treatment of grade III acromioclavicular joint dislocations with a C-hook implant. *Arch Orthop Trauma Surg*, 126, 22-27.
- [58] Schwarz, B., & Heisel, J. (1986). Ursachen, Therapie und Ergebnisse der operativen Behandlung frischer und veralteter Akromioklavikularsprengungen. *Aktuelle Traumatol*, 16, 97-109.
- [59] Sehmisch, S., Stürmer, E.K., Zabka, K., Losch, A., Brunner, U., Stürmer, K.M., & Bauer, G. (2008). Ergebnisse einer prospektiven Multicenterstudie zur Behandlung einer Schulterergelenksprengung. *Sportverl Sportschad*, 22, 139-145.

- [60] Seitz, H.D., Kuner, E.H., & Springrum, H.W. (1972). Erfahrungen mit der operativen Behandlung von Luxationen im Schultergelenk. *Bruns Beitr Klin Chir*, 219, 323-327.
- [61] Sleeswijk-Viser, S.V., Haarsma, S.M., & Speekaert, M.T.C. (1984). Conservative treatment of acromioclavicular dislocation: Jones strap versus mitella. *Acta Orthop Scand*, 55, 483.
- [62] Spencer, E.E. (2006). Treatment of grade III acromioclavicular joint injuries. *Clin Orthop*, 455, 38-44.
- [63] Stock, H., & Friese, H. (1980). Schulterreckgelenkverrenkungen – operative Behandlung und Ergebnisse bei 88 Fällen. *Unfallheilkunde*, 83, 586-591.
- [64] Taft, T.N., Wilson, F.C., & Oglesby, W.J. (1987). Dislocation of the acromioclavicular joint. An end-result study. *J Bone Joint Surg Am*, 69, 1045-1051.
- [65] Thormählen, F. (2007). Nachuntersuchungsergebnisse und Patientenzufriedenheit bei Patienten mit vollständiger Schulterreckgelenksprengung (Tossy III) nach Operation unter Einsatz einer PDS-Kordel. Inauguraldissertation zur Erlangung der Doktorwürde. Klinik für Orthopädie der Universität zu Lübeck Direktor: Prof. Dr. med. M. Russlies – nicht veröffentlicht.
- [66] Tibone, J., Sellers, R., & Tonino, P. (1992). Strength testing after third-degree acromioclavicular dislocations. *Am J Sports Med*, 20, 328-331.
- [67] Turnbull, J.R. (1998). Acromioclavicular joint disorders. *Med Sci Sports Exerc*, 30 (Suppl 4), 26-32.
- [68] Verhagen, A.P., de Vet, H.C., de Bie, R.A., Kessels, A.G., Boers, M., Bouter, L.M., & Knipschild, P.G. (1998). The Delphi List: A Criteria List for Quality Assessment of Randomized Clinical Trials for Conduction systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol*, 51, 1235-41.
- [69] Weiss, C. (2008). *Basiswissen medizinische Statistik*. Heidelberg: Springer Verlag. ISBN: 9783540714606.
- [70] Williams, G.R., Nguyen, V.D., & Rockwood, C.A. (1989). Classification and radiographic analysis of acromioclavicular dislocations. *Appl Radiol*, 29-34.
- [71] Woijtys, E.M., & Nelson, G. (1991). Conservative treatment of grade III acromioclavicular dislocations. *Clin Orthop*, 168, 112-119.
- [72] Wülker, N. (2005). *Orthopädie und Unfallchirurgie*. 346-350. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. ISBN: 3131299711.

Weblinkverzeichnis

[73] WHO-Klassifikation:

<http://www.who.int/classifications/icd/en/>
(abgerufen am 02.02.2010)

[74] Programm: 3M Deutschland:

http://solutions.3mdeutschland.de/wps/portal/3M/de_DE/his/drg/product-information/coding-grouping/kodip-drg-scout/
(abgerufen am 19.01.2010)

[75] DMDI: Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information:

<http://www.dimdi.de/static/de/klassi/diagnosen/icd10/ls-icdhtml.htm>
(abgerufen am 23.01.2010)

[76] Constant Shoulder Score:

<http://www.shoulderdoc.co.uk/education/constant-method.asp>
(abgerufen am 12.01.2010)

[77] Simple Shoulder Score:

http://www.orthop.washington.edu/uw/simpleshoulder/tabID__3376/ItemID__186/PageID__356/Articles/Default.aspx
(abgerufen am 12.01.2010)

[78] Oxford Shoulder Score:

http://www.orthopaedicscore.com/scorepages/oxford_shoulder_score.html
(abgerufen am 12.01.2010)