

## Verletzungen des Schultereckgelenkes im Sport

### Acromioclavicular joint injuries in sports

Thomas M<sup>1</sup>, Steinke H<sup>2</sup>, Busse MW<sup>3</sup>

Orthopädische Klinik und Poliklinik der Universität Leipzig<sup>1</sup> (Direktor: Prof. Dr. G. von Salis-Soglio)

Institut für Anatomie der Universität Leipzig<sup>2</sup> (Direktorin: Prof. Dr. K. Spanel-Borowski)

Institut für Sportmedizin, Rehabilitationszentrum der Universität Leipzig<sup>3</sup> (Direktor: Prof. Dr. M.W. Busse)

### Zusammenfassung

**Thomas M, Steinke H, Busse MW. Verletzungen des Schultereckgelenkes im Sport. Klinische Sportmedizin/Clinical Sports Medicine-Germany (KCS) 2001, 2: 47-56.**

Die vorliegende Arbeit gibt eine Übersicht über Verletzungen des Akromioklavikulargelenkes im Sport. Die Anatomie des AC-Gelenkes wird mit Hilfe eines makroskopisch anatomischen Präparates erläutert. An Dünnschnittplastinaten eines Körperspenders wird der Verlauf der korakoklavikulären und akromioklavikulären Bänder dargestellt. Verletzungsmechanismus und Inzidenz von AC-Gelenksverletzungen im Sport werden präsentiert. Verletzungen des Schultereckgelenkes treten häufig beim Eishockey, Rugby, Judo, Ringen, Ski Alpin und Radsport auf. Neben praxisrelevanten Klassifikationen werden die Diagnostik und die Rehabilitation von Verletzungen des Schultereckgelenkes dargestellt. Ein einfacher klinischer Test zur Diagnostik einer kraniokaudalen Instabilität wird präsentiert. Am Beispiel eines Freizeitfußballspielers mit traumatischer Verletzung des Akromioklavikulargelenkes wird das diagnostische und therapeutische Vorgehen sowie das klinische Ergebnis 6 Monate nach operativer Therapie vorgestellt. Zusätzlich werden Hinweise für Praxis gegeben.

**Fazit:** Anatomie, Inzidenz, Mechanismus, Klassifikation, diagnostisches Vorgehen und Rehabilitation der Verletzungen des Schultereckgelenkes im Sport werden vorgestellt.

**Schlüsselwörter:** Schulter, Akromioklavikulargelenk, Plastination, Schulterverletzungen im Sport

### Abstract

**Thomas M, Steinke H, Busse MW. Acromioclavicular joint injuries in sports. Klinische Sportmedizin/Clinical Sports Medicine-Germany (KCS) 2001, 2: 47-56.**

A review about the injury of the acromioclavicular joint in sports is given. The anatomy is explained using the acromioclavicular joint of a fresh cadaver. The course of the coracoclavicular ligament and the acromioclavicular ligaments is demonstrated using a thin slice plastination from a body donor. Injury mechanisms and injury incidence in sports are presented. Injuries of the acromioclavicular joint are common in ice hockey, rugby, alpine skiing, judo, wrestling and cycling. Furthermore injury classifications, diagnostic procedures and rehabilitation basics of the acromioclavicular joint injury are described. A simple clinical test to diagnose a dislocation of the acromioclavicular joint is presented. The diagnostic and therapeutic procedure is given exemplary on an acromioclavicular joint dislocation of a free practice soccer. The clinical and radiological results 6 months after operative treatment are demonstrated. In addition references for clinical practice are given.

**Conclusion:** Anatomy, incidence, mechanisms, classifications, diagnostic procedures and a rehabilitation program of the injury of the acromioclavicular joint in sports are represented.

**Key words:** shoulder, acromioclavicular joint, plastination, shoulder injuries in sports

### Anatomie des AC-Gelenkes

Schulterblatt und Schlüsselbein sind im Schultereckgelenk und in der subscapularen Gleitschicht miteinander verbunden. In der Articulatio acromioclavicularis artikulieren das laterale Klavikulaende mit dem Akromion. Die schlaaffe Gelenkkapsel wird durch ein

stärkeres Ligamentum acromioclaviculare superius und ein schwächeres Ligamentum acromioclaviculare inferius verstärkt [12]. Fukuda [6] wies auf die besondere Bedeutung des Ligamentum acromioclaviculare zur Stabilisierung der Klavikula und Skapula hin. In posteriorer Richtung entfallen 90% des Widerstandes bei dislozierend wirkenden Kräften auf das Ligamentum acromioclaviculare. Bei gering dislozierenden Kräften verhindert diese Bandstruktur zu etwa zwei Dritteln eine obere Luxation, während bei stärkeren Kräften das Ligamentum conoideum einen entscheidenden Beitrag leistet. Das Schultereckgelenk ermöglicht drei Grade der Bewegungsfreiheit. Die schwach eiförmig gekrümmten Gelenkflächen sind nicht kongruent. Die zwischen den Gelenkflächen befindliche Gelenkzwischenscheibe, Discus articularis, weist große Variationen hinsichtlich der Größe und Form auf und kann nach DePalma [4] in zwei Typen (vollständiger und meniskoider Diskus) eingeteilt werden. Nach Untersuchungen von DePalma unterliegt der Meniskus mit zunehmendem Alter einer schnellen Degeneration und ist nach dem vierten Dezennium funktionell unwirksam. Die subscapulare Fläche des Schulterblattes gleitet in einer lockeren Verschiebeschicht auf dem Musculus serratus anterior und auf dem Brustkorb.

Das Schulterblatt ist über das Ligamentum coracoclaviculare an der Klavikula syndesmatisch aufgehängt. Das Ligamentum coracoclaviculare besteht aus zwei Anteilen. Das lateral und ventral liegende Ligamentum trapezoideum ist nahezu sagittal gestellt und hemmt die Schulterblattbewegung nach ventral. Das schwächere Ligamentum conoideum liegt dorsal und hemmt die Schulterblattbewegung nach dorsal [12]. Die s-förmige Konfiguration der Klavikula und die Anordnung der beiden Anteile des Ligamentum coracoclaviculare erlauben eine Rotation der Klavikula um die Längsachse [4].

Abbildung 1 zeigt die anatomischen Strukturen schematisch und nach makroskopisch anatomischer Präparation. An Dünnschnittplastinaten eines Körperspenders sind der Verlauf des Ligamentum coracoclaviculare und des Ligamentum acromioclaviculare dargestellt (Abb. 2).

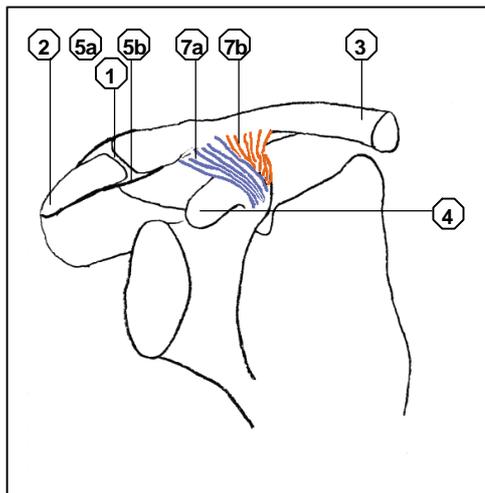


Abbildung 1 a

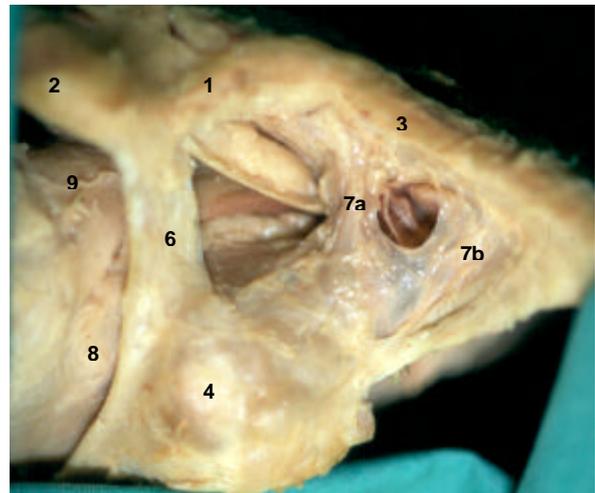


Abbildung 1 b

**Abbildung 1** a) Schematische Darstellung des rechten Schultereckgelenkes, b) Makroskopisch anatomisches Präparat eines rechten Schultereckgelenkes (1 = AC-Gelenk, 2 = Acromion, 3 = Clavicula, 4 = Processus coracoideus, 5a = Ligamentum acromioclaviculare superius, 5b = Ligamentum acromioclaviculare inferius, 6 = Ligamentum coracoacromiale, 7 = Ligamentum coracoclaviculare 7a Pars trapezoidea, 7b Pars conoidea, 8 = Musculus subscapularis, 9 = Musculus supraspinatus)

## Verletzungsmechanismus

Der typische Unfallmechanismus für das Schultereckgelenk ist der direkte Sturz auf die Schulter bei adduziertem Arm, wobei das Akromion nach kaudal und medial verlagert wird. Eine Verlagerung der Schulter nach kaudal und medial wird durch die hohe Festigkeit der sternoklavikulären Bänder verhindert [16]. Das direkte Trauma führt somit zu einer lateralen Klavikulafraktur oder zu einer Verletzung der Bandstrukturen des Schultereckgelenkes. In Abhängigkeit von der Stärke der einwirkenden Kraft kommt es von lateral nach medial zunächst zur Verletzung des eigentlichen AC-Gelenkes und dann zur Verletzung der Ligg. trapezoideum und conoideum. Das Ausmaß reicht von der Dehnung bis zur vollständigen Ruptur. Die Richtung der einwirkenden Kraft bestimmt die Richtung der Luxation des AC-Gelenkes.

Seltene Verletzungsmechanismen sind indirekte Gewalteinwirkungen auf das Schultereckgelenk wie der plötzliche Zug am Arm oder der Sturz auf die Hand bei ausgestrecktem Arm. Weiterhin kommen Gewalteinwirkungen auf das Akromion von unten selten vor [16].

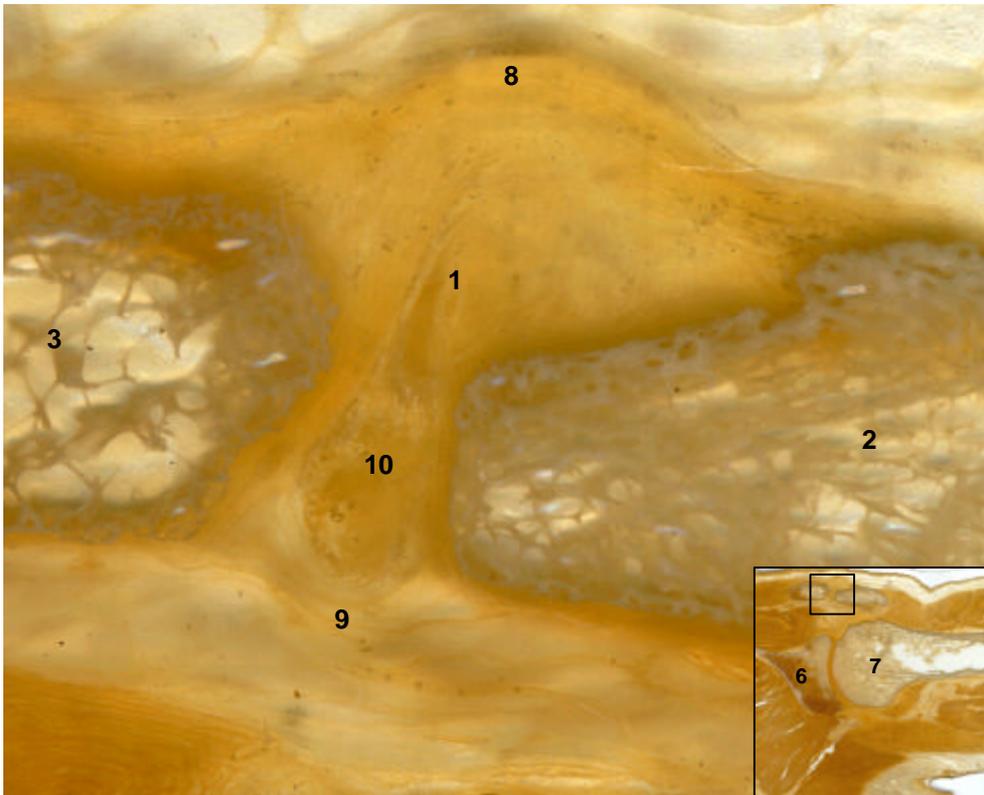


Abbildung 2 a

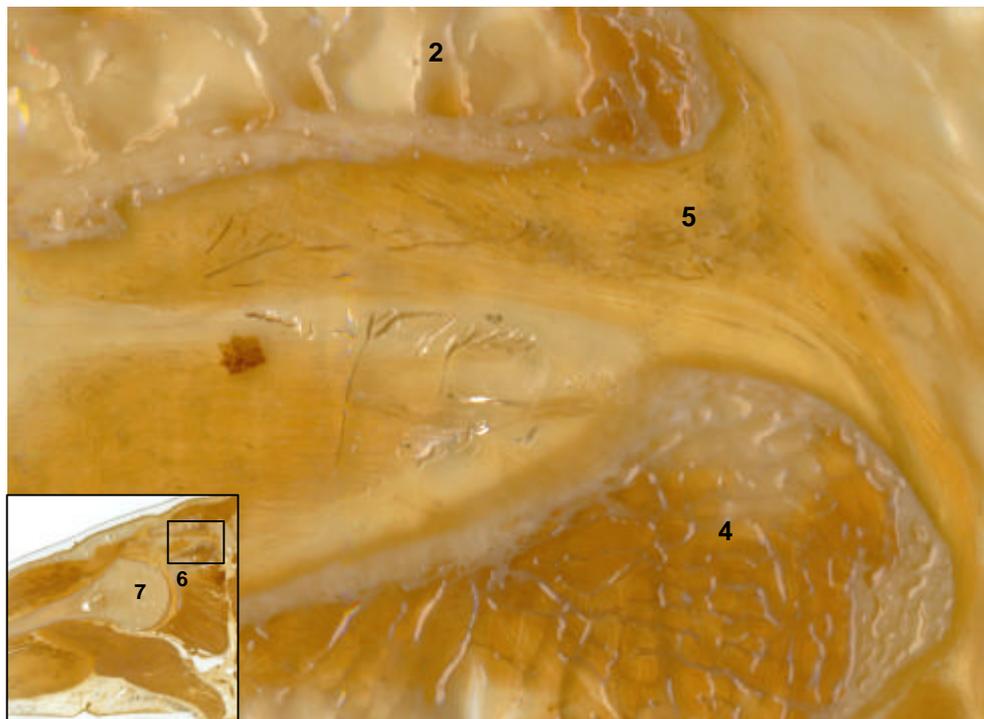


Abbildung 2 b

Abbildung 2 Dünnschnittplastinate des Schultergelenkes eines Körperspenders

a) AC-Gelenk in einer frontalen Schnittebene, b) Verlauf der Pars trapezoidea des Ligamentum coracoclaviculare (1 = AC-Gelenk, 2 = Acromion, 3 = Clavicula, 4 = Processus coracoideus, 5 = Ligamentum coracoclaviculare, Pars trapezoidea, 6 = Glenoid, 7 = Caput humeri, 8 = Lig. acromioclaviculare superius, 9 = Lig. acromioclaviculare inferius, 10 = Discus articularis)

## Inzidenz der AC-Gelenksverletzungen

Verletzungen der Schulter treten in etwa 7 Prozent aller Sportverletzungen auf [21]. Dislokationen des AC-Gelenkes machen etwa 12 Prozent aller Schulterdislokationen aus, wobei Verletzungen des AC-Gelenkes bei Männern wesentlich häufiger sind (Verhältnis Männer zu Frauen = 5 bis 10 : 1) [17]. Da es kein verbindliches Verletzungsregister gibt und die Datenerfassung nach unterschiedlichen Kriterien erfolgt, sind epidemiologische Studien untereinander kaum vergleichbar und die getroffenen Bewertungen und Schlußfolgerungen mit Vorsicht zu betrachten.

Bei Sportarten wie Eishockey, Ringen, Judo, Radsport, Motorsport, Rugby und Reiten sind Schultereckgelenksläsionen nicht selten [11]. Auch beim Handball ist mit Verletzungen des AC-Gelenkes zu rechnen. Beim Kunstturnen treten hingegen lediglich Teilkapselspannungen des AC-Gelenkes auf, die einem Typ II nach Rockwood entsprechen [11].

Die beim Skilaufen aufgetretenen Schulterverletzungen einer Saison wurden von Weaver [22] analysiert. Von insgesamt 135 Schulterverletzungen war das AC-Gelenk in 18 Prozent betroffen. In 60 Prozent lag eine Verletzung Grad I, in 22 Prozent eine Verletzung Grad II und in 18 Prozent eine Verletzung Grad III vor.

Daly et al. [5] analysierten Verletzungen beim Eishockey. Verletzungen des Schultereckgelenkes waren die zweithäufigsten Verletzungen bei Junior A-Eishockeyspielern. Von insgesamt 142 Verletzungen war das AC-Gelenk in 17 Fällen betroffen [14]. Nach Untersuchungen von Webb [23] gaben von 105 Rugby-Spielern der ersten Klasse 45 Prozent eine Verletzung des Schultereckgelenkes an. Hingegen ergab eine Analyse von 300 beim Rugby aufgetretenen Verletzungen an der Universität Stellenbosch eine Verletzungshäufigkeit des AC-Gelenkes von 6,5 Prozent [18].

Verletzungen der Schulter stehen mit 24 Prozent an erster Stelle der Verletzungslokalisationen beim Ringen an Oberschulen [13]. Eine Analyse der im Verlauf von 11 Jahren aufgetretenen Verletzungen bei Ringen an Universitäten (insgesamt 8425 Verletzungen) ergab eine sehr hohe Verletzungsrate von 9,6 Verletzungen pro 1000 Expositionen und lag damit an zweiter Stelle in der Verletzungshäufigkeit nach Spring Football. Die Schulter war mit 14 Prozent die zweithäufigste Verletzungslokalisation nach dem Kniegelenk [9].

Eine Analyse von insgesamt 3451 Verletzungen beim Ski Alpin ergab in 11,4 Prozent eine Beteiligung der Schulterregion. Verletzungen des AC-Gelenkes traten dabei in 19,6% der Schulterverletzungen auf [8].

## Klassifikation der AC-Gelenksverletzungen

Die Klassifikation einer Verletzung muß die Grundlage der Behandlungsstrategie sein. Für die Einteilung der Schultereckgelenkverletzungen war die Richtung der Dislokation wegen der geringen therapeutischen Konsequenz keine geeignete Basis für eine Klassifikation. Vielmehr bildete die Schädigung anatomischer Strukturen die Grundlage der verschiedenen Klassifikationen.

Eine weit verbreitete Einteilung ist die Klassifikation nach Tossy [15] mit Angabe von 3 Schweregraden. Grundlage dieser Klassifikation ist die Berücksichtigung von Schädigungen der Bandstrukturen des Gelenkes (Tab. 1). Eine ähnliche Einteilung wurde von Allman 1967 angegeben [3].

Tabelle 1 Einteilung der AC-Gelenksverletzung nach Tossy (1963)

Grad I	Dehnung der akromioklavikulären Bänder
Grad II	Zerreißung der akromioklavikulären Bänder, Dehnung der korakoklavikulären Bänder
Grad III	Zerreißung der akromioklavikulären und der korakoklavikulären Bänder

Die Berücksichtigung weiterer, seltener Verletzungsformen führte zur verbesserten Einteilung nach Rockwood [16,17], die heute als Standard angesehen werden kann (Abb. 3). Die Einteilung in sechs Verletzungstypen gestattet neben den bereits in der Tossy-Klassifikation enthaltenen Schädigungsmuster zusätzlich die Einbeziehung von Mitverletzungen der Muskelansätze und die seltenen posterioren und inferioren Luxationen.

Der **Typ I** der Rockwood-Klassifikation entspricht dem Grad I nach Tossy. Infolge einer geringen Krafteinwirkung kommt es zur Dehnung der Bandstrukturen am AC-Gelenk, wobei das Gelenk selbst, die korakoklavikulären Bänder und die Muskelansätze intakt bleiben. Das AC-Gelenk ist stabil.

Beim **Typ II** besteht eine Zerreißung der akromioklavikulären Bänder sowie eine Dehnung der korakoklavikulären Bänder. Dieser Typ entspricht dem Grad II nach Tossy. Die Muskelansätze des Musculus deltoideus und des Musculus trapezius sind teilweise

abgelöst. Das laterale Klavikulaende steht in Subluxationsstellung um bis zu eine halben Schaftbreite höher. Nicht selten ist eine horizontale Instabilität nachweisbar. Eine gewisse Sonderstellung nimmt dabei der Typ II nach Neer ein, bei dem die Klavikula um weniger als 100 Prozent nach kranial disloziert ist. Als Ursache der bei diesem Typ beobachteten raschen Entwicklung einer posttraumatischen Arthrose wird die Verletzung des Discus articularis diskutiert.

Durch eine stärkere Krafteinwirkung kommt es beim **Typ III** nach Rockwood neben der Verletzung der akromioklavikulären Bänder auch zu einer Zerreißung der korakoklavikulären Bänder. Dieser Typ entspricht dem Grad III nach Tossy. Die Dislokation des AC-Gelenkes führt zum Höherentreten des lateralen Klavikulaendes bzw. zum Tiefertreten der Schulter. Der korakoklavikuläre Abstand ist um 30 bis 100 Prozent vergrößert. Weiterhin besteht eine Ablösung der Muskelansätze vom lateralen Klavikulaende.

Als Sonderfall kann bei Kindern und Jugendlichen ein Längsriß des Periostes mit Verbleiben des Periostschlauches an allen Bandansätzen vorkommen.

Der **Typ IV** nach Rockwood unterscheidet sich vom Typ III durch eine zusätzliche Verschiebung des lateralen Klavikulaendes nach dorsal. Dabei kann sich das laterale Klavikulaende im Musculus trapezius verhaken. Bei dieser dorsalen Luxationsform besteht eine ausgeprägte horizontale Instabilität.

Im Vergleich zum Typ III weist der **Typ V** nach Rockwood eine wesentlich größere Dislokation des lateralen Klavikulaendes nach kranial auf. Im Gegensatz zur gesunden Seite besteht eine nach kranial gerichtete Dislokation des lateralen Klavikulaendes um 100 bis 300 Prozent. Die Mm. deltoideus und trapezius sind weit abgelöst und das laterale Klavikulaende ist in allen Richtungen instabil.

Beim **Typ VI** nach Rockwood handelt es sich um die äußerst seltene Dislokation des lateralen Klavikulaendes unter das Akromion bzw. unter den Processus coracoideus. Dabei sind die akromioklavikulären Bänder zerrissen. Hingegen bleiben die korakoklavikulären Bänder intakt. Die Muskelansätze am lateralen Klavikulaende können ebenfalls intakt sein.

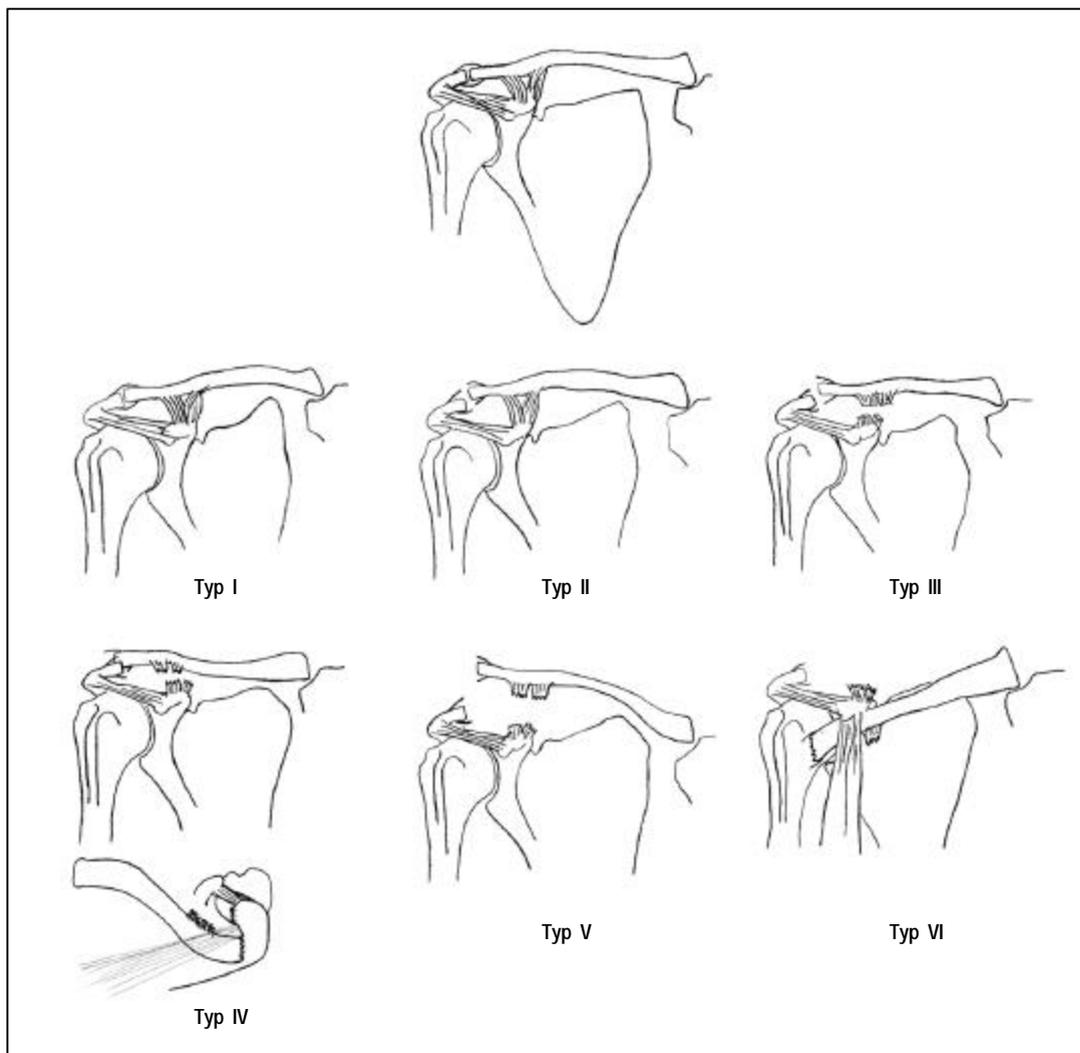


Abbildung 3 Einteilung der AC-Gelenksverletzung nach Rockwood (1984)

## Diagnostik der AC-Gelenksverletzungen

Die **Anamnese** wird unter Berücksichtigung des typischen Unfallmechanismus des AC-Gelenkes erhoben. Bestimmte Sportarten wie Eishockey, Fußball, Ringen, Judo und Rugby sind besonders prädisponierend für eine Verletzung des Schultereckgelenkes.

Bei der **klinischen Untersuchung** ist eine Schonhaltung des betroffenen Armes, der adduziert am Rumpf gehalten wird, festzustellen. Weiterhin können eine lokale Schwellung und ein Druckschmerz über dem Schultereckgelenk nachgewiesen werden. Die Prüfung in Hinblick auf eine vertikale bzw. horizontale Instabilität ergibt bei nach kranial disloziertem lateralem Klavikulaende (Typ II, III und V nach Rockwood) neben einer Stufenbildung am AC-Gelenk ein sogenanntes Klavertastenphänomen. Dabei weicht die Klavikula bei Druck auf das laterale Schlüsselbeinende nach unten aus. Die Palpation umfaßt weiterhin die Sehnenansätze des Musculus deltoideus et trapezius sowie das Sternoklavikulargelenk.

Für die klinische Diagnostik einer kraniokaudalen Instabilität hat sich ein einfacher klinischer Test als hilfreich erwiesen (Abb. 4). Mit diesem Test ist eine Trennung zwischen einer einfachen Typ I-Verletzung und den Typen II, III und V nach Rockwood möglich. Der Untersucher steht hinter dem Patienten und palpiert mit der einen Hand das AC-Gelenk. Mit der anderen Hand fixiert der Untersucher den im Ellenbogengelenk gebeugte Arm des Patienten zunächst von unten. Der Patient wird aufgefordert seinen Arm gegen den Widerstand des Untersuchers nach unten zu drücken. Eine dabei auftretende Bewegung im AC-Gelenk wird mit den palpierenden Fingern der anderen Hand registriert. Anschließend fixiert der Untersucher den Unterarm des Patienten von oben. Der Patient wird aufgefordert seinen Arm gegen den Widerstand des Untersuchers nach oben zu ziehen. Eine dabei auftretende Verschiebung im AC-Gelenk stellt der Untersucher mit den palpierenden Fingern der anderen Hand fest. Die festgestellte kraniokaudale Verschiebung im AC-Gelenksbereich weist auf eine Verletzung des AC-Gelenkes Typ II, III bzw. V hin. Bei einer Typ I-Verletzung nach Rockwood ist hingegen eine Verschiebung der beiden Gelenkpartner nicht feststellbar. Zusätzlich kann bei diesem Test eine Krepitation im AC-Gelenk registriert werden.



Abbildung 4 a

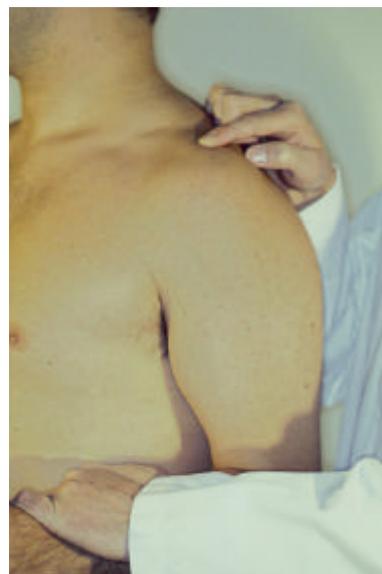


Abbildung 4 b

Abbildung 4 Klinischer Test zur Prüfung einer kraniokaudalen Instabilität des AC-Gelenkes mit Differenzierung zwischen einer Grad I und einer Grad II, III bzw. V-Verletzung nach Rockwood

- Der Untersucher steht hinter dem Patienten und palpiert das AC-Gelenk. Fixation des im Ellenbogengelenk gebeugte Armes des Patienten zunächst *von unten*. Der Patient wird aufgefordert gegen den Widerstand des Untersuchers den Arm *nach unten* zu drücken. Eine dabei auftretende Verschiebung im AC-Gelenk wird mit den palpierenden Fingern registriert.
- Anschließend fixiert der Untersucher den Unterarm des Patienten *von oben*. Der Patient wird aufgefordert den Arm gegen den Widerstand des Untersuchers *nach oben* zu ziehen. Eine dabei auftretende Bewegung zwischen Akromion und lateralem Klavikulaende weist auf eine kraniokaudale Instabilität des AC-Gelenkes hin.

Nach Anamnese und klinischer Untersuchung erfolgt die apparative bildgebende Diagnostik.

Bei Verletzungen des Schultereckgelenkes ist im Rahmen der **Röntgendiagnostik** die Darstellung des AC-Gelenkes in zwei Ebenen erforderlich. Neben dem verletzten Gelenk sollte auch die gesunde Seite zur Darstellung gebracht werden. Mit einer Reduzierung der für das Glenohumeralgelenk üblichen Röhrenspannung auf etwa 50% kann bei der anteroposterioren (a.p.) Projektion des Schultereckgelenkes eine bessere Bildqualität erreicht werden, da eine Überbelichtung des AC-Gelenkes vermieden wird [17]. Das AC-Gelenkes wird häufig in der a.p.-Projektion von der Spina scapulae überlagert. Eine definitive Beurteilung besonders der kaudalen Anteile ist dann nicht möglich. Zur überlagerungsfreien Darstellung des AC-Gelenkes in der a.p.-Projektion wurde von Zanca [24] eine spezielle Einstelltechnik empfohlen, wobei der Zentralstrahl auf das AC-Gelenk zentriert und um 12 bis 15 Grad nach kranial geneigt ist. Besonders kraniokaudale Instabilitäten (Typ II, III, V nach Rockwood), Frakturen des lateralen Klavikulaendes und des Akromion, Osteolysen des lateralen Klavikulaendes sowie Verkalkungen der korakoklavikulären Bänder können mit dieser speziellen Röntgeneinstelltechnik dargestellt werden [10,17].

Zur Diagnostik einer horizontalen Verschiebung der Extremitas acromialis ist eine weitere Projektionsebene erforderlich, da sich Dislokationen des lateralen Klavikulaendes nach dorsal in der a.p.-Projektion nicht sicher darstellen lassen. Neben der axialen Aufnahme des Glenohumeralgelenkes kann die Aufnahme nach Alexander empfohlen werden. Die Einstelltechnik zur lateralen Darstellung der Skapula nach Alexander [1,2] entspricht der lateralen Y-Projektion der Skapula, wobei der Patient zusätzlich beide Schultern maximal antevertiert. Der Zentralstrahl verläuft in einer Linie mit der Spina scapulae und trifft senkrecht auf die anterolateral positionierte Kassette. Im Seitenvergleich werden Aufnahmen angefertigt. Bei einer dorsalen Dislokationen des lateralen Klavikulaendes (Typ IV nach Rockwood) kommt das Akromion anterior und inferior unter dem distalen Klavikulaende zur Darstellung [1,2,20].

Nach Ausschluß einer knöchernen Läsion sollte zum Nachweis einer vertikalen Instabilität eine vergleichende Aufnahme der AC-Gelenke unter Belastung durchgeführt werden. An beiden Armen wird mit Gewichten von ca. 10 bis 15 kg eine Traktion ausgeführt. Die Gewichte sollten nicht in den Händen gehalten, sondern frei an den Handgelenken aufgehängt werden, um eine maximale Muskelentspannung insbesondere des M. deltoideus zu erreichen.

Bei Vorliegen einer Schultereckgelenkverletzung Typ II, III und V nach Rockwood ist ein unterschiedlich stark ausgeprägtes Höherentreten des lateralen Klavikulaendes auf der betroffenen Seite in Relation zum Akromion und Processus coracoideus bzw. ein Tiefertreten der Skapula im Verhältnis zum lateralen Klavikulaende nachweisbar. Im Seitenvergleich wird die Distanz zwischen Oberrand des Korakoids und dem Unterrand der Klavikula bestimmt. Bei einer Differenz von 5 mm und mehr kann von einer Verletzung der korakoklavikulären Bänder ausgegangen werden (Typ III und V nach Rockwood).

In seltenen Fällen kann eine Tomographie des AC-Gelenkes, eine Computertomographie bzw. Magnetresonanztomographie erforderlich sein.

Unter Berücksichtigung der aktuellen Klassifikation nach Rockwood sollen die **Konsequenzen der** durchgeführten **Diagnostik** im Hinblick auf die Entscheidung für eine konservative bzw. operative Therapie kurz dargestellt werden.

Schultereckgelenkverletzungen vom Typ I und II nach Rockwood sind ausschließlich der konservativen Therapie vorbehalten. Dagegen besteht bei den Typen IV bis VI eine eindeutige Operationsindikation. Ein differenziertes Vorgehen wird beim Typ III empfohlen. Werden Sportarten ausgeübt, bei denen Schultertraumata regelmäßig auftreten, ist eher zu einem konservativen Vorgehen zu raten. Bei jüngeren Patienten mit überdurchschnittlich hohem Anspruch an die betroffene Schulter, bei Schwerarbeitern, Patienten mit viel über Kopf-Arbeit sowie Leistungssportlern ist die operative Behandlung zu bevorzugen [7].

Auf die zahlreichen operativen Verfahren zur Behandlung der Verletzungen des Schultereckgelenkes soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

## Rehabilitation der AC-Gelenksverletzung

Die **konservative Therapie** der AC-Gelenksverletzung (Rockwood I bis III) beinhaltet eine kurzzeitige Ruhigstellung mit einem Verband (z.B. Gilchrist-Verband) bis zum Rückgang der akuten Schmerzsymptomatik (ca. 1 bis 2 Wochen). Die Dislokation reponierende Verbände sind meist nicht wirkungsvoll und können zu Druckulzera über dem AC-Gelenk führen. Ruhigstellende Gipsverbände sind nicht mehr zeitgemäß. Unmittelbar nach der Verletzung sollte bereits mit einer Kryotherapie begonnen werden. Nach Rückbildung der akuten Schmerzen können dann bereits nach wenigen Tagen aktive Bewegungsübungen ohne Limitierung des Bewegungsausmaßes ausgeführt werden. Hierzu zählt auch die eigenaktive Benutzung des Armes zur Verrichtung von Alltagsaktivitäten (Essen, Trinken, Anziehen, Körperpflege). Zusätzlich ist ein sehr frühzeitiger Beginn der Trainingstherapie möglich, wobei von uns ein isokinetisches Seilzugtraining mit therapiebegleitender Datenerfassung favorisiert wird. Nach vollständiger Rückbildung der Schmerzen und Wiedererlangung der normalen Beweglichkeit kann mit dem sportartspezifischen Training begonnen werden. Dies ist entsprechend der Schwere der Verletzung meist nach wenigen Tagen bis Wochen möglich. Bei Verletzungen Grad I nach Rockwood ist eine Rückkehr zu Kontaktsportarten bzw. schwerem Heben (Gewichtheben) bereits nach 2 Wochen möglich. Im Fall einer Grad II-Verletzung sollten diese Sportarten frühestens nach 6 Wochen wieder aufgenommen werden.

Nach **operativer Behandlung** einer AC-Gelenksverletzung (Rockwood III bis VI) wird zunächst ein ruhigstellender Verband (z.B. Gilchrist-Verband) angelegt, der für ca. 3 Wochen Tag und Nacht zu tragen ist. In der frühen Wundheilungsphase kommen

Kryotherapie, entstauende Behandlungen sowie Bewegungsübungen des Hand und Ellenbogengelenkes zur Anwendung. Nach Entfernung der Redondrainage beginnt der Patient mit Pendelübungen. Bei unauffälliger Wundheilung kann mit der Krankengymnastik begonnen werden. Dabei kommen zunächst geführte und achsengerechte Bewegungen zur Anwendung. Unterstützend können passive Bewegungen mit Hilfe einer CPM-Schulterschiene durchgeführt werden. Ein zügiger Übergang zu aktiven Übungen ist meist möglich. In Abhängigkeit vom operativen Verfahren ist das Bewegungsausmaß zunächst limitiert. Bei einer transartikulären Kirschnerdrahtfixation (Zuggurtung) wird deshalb die Anteversion und Abduktion für die ersten 6 Wochen (bis zur Materialentfernung) auf maximal 90 Grad begrenzt, da sonst mit einem Ermüdungsbruch des Metalldrahtes und anschließender Wanderung des Kirschnerdrahtes gerechnet werden muß. Eine Bewegungslimitierung ist nach der Materialentfernung nicht mehr erforderlich. Nach abgeschlossener Wundheilung kann eine regenerative Reizsetzung mit Hilfe eines isokinetischen Seilzugtrainings (z.B. Moflex<sup>®</sup>) durchgeführt werden [19]. In Abhängigkeit von der aktuellen Schmerzsituation ist eine Steigerung der isokinetischen Belastung möglich, wobei durch eine tägliche Datenerfassung eine individuelle Steuerung des Rehabilitationsverlaufes notwendig ist. Im weiteren Rehabilitationsverlauf kommen neben dem isokinetischen Seilzugtraining auch Übungen an Sequenztrainingsgeräten zum Einsatz. Die sportartspezifische Rehabilitation bildet den Abschluß des Rehabilitationsverfahrens. Kontaktsportarten sowie Sportarten mit schwerem Heben sollten frühestens 3 Monate postoperativ wieder aufgenommen werden.

## Fallbeschreibung

Ein 24-jähriger Mann stürzte beim Freizeitfußball auf den angewinkelten linken Arm. Die Gewalteinwirkung auf das Akromion von unten stellt dabei einen seltenen Unfallmechanismus dar. Nach dem Spiel stellte er eine Konturveränderung der linken Schulterregion fest. Zusätzlich bestand eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung des linken Schultergelenkes.

Die klinische Untersuchung zeigte einen Klavikulahochstand bzw. einen Schultertiefstand mit Konturunterbrechung im Bereich des linken Schulterreckgelenkes. Es bestand ein verschorftes Areal über dem AC-Gelenk mit seröser Sekretion. Das AC-Gelenk war gering druckschmerzhaft. Der Horizontaladduktionstest war linksseitig positiv. Es fand sich eine geringe Einschränkung der aktiven Beweglichkeit des linken Schultergelenkes (rechts/links: Anteversion/Retroversion 180/0/50, 160/0/50, Abduktion/Adduktion 180/0/20, 160/0/20, Außenrotation/Innenrotation 70/0/90, 70/0/90). Die Röntgenuntersuchung ergab eine Verletzung des linken Schulterreckgelenkes Rockwood III (Abb. 5). Nach Abheilung der Hautläsion erfolgte die operative Reposition, die Naht der korakoklavikulären Bänder und die temporäre Zuggurtungsosteosynthese des AC-Gelenkes mit einem transartikulären Kirschnerdraht.



Abbildung 5 a



Abbildung 5 c

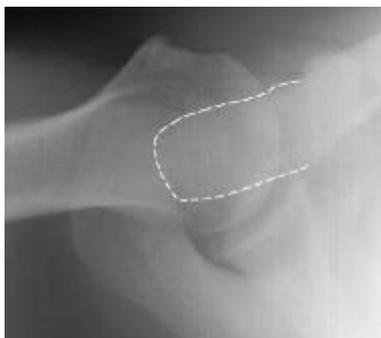


Abbildung 5 b



Abbildung 5 d

Abbildung 5 Röntgenaufnahme des linken Schulterreckgelenkes eines 24-jährigen Fußballspielers

- a) Die anteroposteriore Röntgenaufnahme zeigt eine AC-Gelenksverletzung Typ III nach Rockwood
- b) Axiale Projektion (hier Ausschluß einer horizontalen Instabilität)
- c) Spezialaufnahme des AC-Gelenkes nach Zanca
- d) Anteroposteriore Röntgenaufnahme nach operativer Reposition, Bandrekonstruktion und Zuggurtungsosteosynthese

Nach Abschluß der Wundheilung Beginn der Bewegungsübungen mit limitierter Bewegung (maximal 90 Grad Flexion und 90 Grad Abduktion). Neben passiven Bewegungen unter Einsatz der CPM-Schultersehne kamen aktiv-assistive Bewegungen und aktive Bewegungen zur Anwendung. 6 Wochen nach der Osteosynthese erfolgte die vollständige Materialentfernung und der Beginn eines komplexen Rehabilitationsprogrammes. Bei der klinischen Kontrolle 6 Monate postoperativ war der Patient beschwerdefrei. Ruhe-, Bewegungs- bzw. Nachtschmerzen bestanden nicht mehr. Eine Bewegungseinschränkung lag nicht mehr vor. Die klinische Untersuchung zeigt eine unauffällige Schulterkontur bei reizlosen Narbenverhältnissen und fehlendem Druckschmerz. Der Horizontaladduktionstest war negativ. Folgende aktive Beweglichkeit beider Schultergelenke wurde festgestellt: rechts/links Anteversion/Retroversion 180/0/50, 180/0/50, Abduktion/Adduktion 180/0/20, 180/0/20, Außenrotation/Innenrotation 70/0/90, 70/0/90. Funktionsbewegungen beider Schultergelenke sind in Abbildung 6 dargestellt. Bei der Bewertung der Schulterfunktion mit dem Constant-Score erreichte der Patient beidseits 100 Punkte. Die definierte Messung der Abduktionskraft bei 90 Grad Abduktion in der Skapulaebene ergab beidseits 270 N. Arbeitsfähigkeit im früheren Beruf konnte 8 Wochen nach dem Unfall erreicht werden. Einschränkungen bezüglich der sportlichen Aktivität liegen nicht mehr vor.



Abbildung 6 a



Abbildung 6 b



Abbildung 6 c

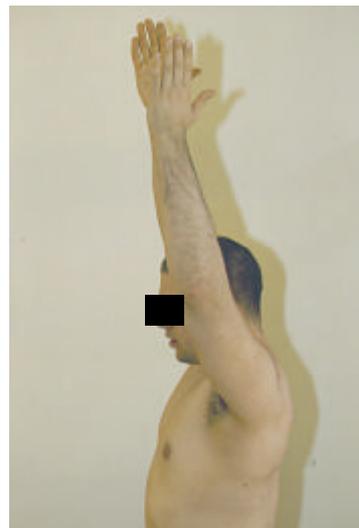


Abbildung 6 d

Abbildung 6 Aktive Schulterbeweglichkeit 6 Monate nach operativer Reposition, Bandnaht und Zuggurtungsosteosynthese einer Verletzung des Schultereckgelenkes Typ III nach Rockwood sowie Materialentfernung  
a) Nackengriff, b) Schürzenbandgriff c) Abduktion, d) Anteversion

## Hinweise für die Praxis

- AC-Gelenksverletzungen treten häufig beim Eishockey, Rugby, Ringen, Judo und Fußball auf.
- Verwendung der Klassifikation nach Rockwood zur Einteilung der AC-Gelenksverletzungen.
- Röntgendiagnostik: obligatorische Darstellung des AC-Gelenkes in mindestens 2 Ebenen (ap- und axiale Projektion), um Instabilitäten in horizontaler Richtung (Typ IV nach Rockwood) nicht zu übersehen. Zusätzlich Spezialaufnahmen nach Zanca bzw. Alexander sowie Belastungsaufnahmen mit definierter Traktion an beiden Armen (Gewichte nicht mit den Händen halten).
- Entscheidung über konservative bzw. operative Therapie in Abhängigkeit vom Stadium nach Rockwood: konservative Behandlung im Stadium I und II; differenzierte Therapie im Stadium III in Abhängigkeit von Alter, Sportart (Überkopfsportart operativ, Kontaktsportart konservativ), Sportniveau, Schwere der beruflichen Tätigkeit, allgemeinem Aktivitätsniveau und Händigkeit sowie vom Anteil an Überkopftätigkeiten; Stadium IV bis VI erfordern ein operatives Vorgehen.

## Literatur

1. Alexander OM (1949) Dislocation of the acromio-clavicular joint. *Radiography* 15: 260
2. Alexander OM (1954) Radiography of the acromioclavicular articulation. *Med Radiogr Photogr* 30: 34-39
3. Allmann FL (1967) Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulations. *J Bone Jt Surg* 49A: 774-778
4. DePalma AF (1983) *Surgery of the shoulder*. Lippincott, London-Mexico City-New York-St. Louis-Sao Paulo-Sydney
5. Daly PJ, Sim FH, Simonet WT (1990) Ice hockey injuries. A review. *Sports Med* 10: 122-131
6. Fukuda K, Craig EV, An KN, Cofield RH, Chao EY (1986) Biomechanical study of the ligamentous system of the acromioclavicular joint. *J Bone Jt Surg (Am)* 68: 434-439
7. Holz U, Thielemann F (1996) Acromioclaviculargelenk. In: Habermeyer P, Schweiberer L (eds) *Schulterchirurgie*. Urban und Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore: 173-183
8. Kocher MS, Feagin JA (1996) Shoulder injuries during alpine skiing. *Am J Sports Med* 24: 665-669
9. Jarret GJ, Orwin JF, Dick RW (1998) Injuries in collegiate wrestling. *Am J Sports Med* 26: 674-680
10. Jerosch J (1991) *Bildgebende Verfahren in der Diagnostik des Schultergelenkes*. Biermann, Zülpich
11. Klümper A (1998) *Sport-Traumatologie; Handbuch der Sportarten und ihre typischen Verletzungen*. ecomed, Landsberg
12. Lanz T, Wachsmuth W (1959) *Praktische Anatomie*. Band I, 3. Teil Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg
13. Pasque CB, Hewett TE (2000) A prospective study of high school wrestling injuries. *Am J Sports Med* 28: 509-515
14. Stuart MJ, Smith A (1995) Injuries in Junior A ice hockey. A three-year prospective study. *Am J Sports Med* 23: 458-461
15. Tossy JD, Newton CM, Sigmond HM (1963) Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. *Clin Orthop* 28: 111-119
16. Rockwood CA (1984) Subluxations and dislocations about the shoulder. In: Rockwood CA, Green DP (eds) *Fractures*. Lippincott-Philadelphia: 722-985
17. Rockwood CA, Matsen FA (1990) *The Shoulder*. W.B. Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto-Montreal-Sydney-Tokyo
18. Roy SP (1974) The nature and frequency of rugby injuries. A pilot study of 300 injuries at Stellenbosch. *S Afr Med J* 48: 2321-2327
19. Thomas M, Grünert J, Standtke S, Busse MW (2001) Seilzugisokinetik in der Schulterrehabilitation. *Z Orthop* 139: 80-86
20. Waldrop JI, Norwood LA, Alvarez RG (1981) Lateral roentgenographic projections of the acromioclavicular joint. *Am J Sports Med* 9: 337-341
21. Wallace WA (1990) Sporting injuries to the shoulder. *J R Surg Edinb* 35: 21-26
22. Weaver JK (1987) Skiing-related injuries to the shoulder. *Clin Orthop* 216: 24-28
23. Webb J, Bannister G (1992) Acromioclavicular disruption in first class rugby players. *Br J Sports Med* 26: 247-248
24. Zanca P (1971) Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint: analysis of 1000 cases. *Am J Radiol* 112: 493-506

**Korrespondenzadresse:** Dr. med. Michael Thomas  
Orthopädische Klinik und Poliklinik der Universität Leipzig

Semmelweisstraße 10, D-04103 Leipzig

e-mail: [http://www.DrMiho@aol.com](mailto:DrMiho@aol.com); Fax: -49341-9723109; Tel.: -49341-9723103