

F. Martetschläger^{1,2}, S. Braun¹, A. B. Imhoff¹

Arthroskopisch gestützte Stabilisierung des AC-Gelenks

Arthroscopically assisted AC joint stabilization

Zusammenfassung: Luxationen des Akromioclaviculargelenks (ACG) sind häufige Verletzungen, die zu einer erheblichen Funktionseinschränkungen des Schultergürtels führen können. In Abhängigkeit von der Schwere der Verletzung ist eine konservative oder operative Therapie angezeigt. Die etablierte Klassifikation nach Rockwood kann dabei als Grundlage zur Therapieentscheidung herangezogen werden. Allerdings muss eine mögliche horizontale Instabilität gesondert klinisch und radiologisch beurteilt werden. Die ACG-Stauchung (Rockwood I) und die Banddistorsion (Rockwood II) werden konservativ frühfunktionell behandelt. Bei Rockwood-III-Verletzungen sollte die Therapieentscheidung individuell und patientenbezogen getroffen werden. Die hochgradigen Verletzungen Typ Rockwood IV und V sollten einer zeitnahen (innerhalb von 1–3 Wochen) operativen Stabilisierung zugeführt werden, um hohe Rezidivraten zu vermeiden. Heute können ACG-Verletzungen minimalinvasiv mit arthroskopisch gestützten Verfahren verlässlich versorgt werden.

Schlüsselwörter: AC-Gelenkverletzung, Akromioklavikulargelenk (ACG), Arthroskopische Stabilisierung ACG

Zitierweise

Martetschläger F, Braun S, Imhoff AB: Arthroskopisch gestützte Stabilisierung des AC-Gelenks. OUP 2015; 03: 128–131 DOI 10.3238/oup.2015.0128–0131

Summary: Dislocations of the acromioclavicular joint (ACJ) are common shoulder injuries. High grade injuries lead to impairment of shoulder function. Therefore, dependent on severity of the lesion, conservative or operative therapy is indicated. The Rockwood classification can help as a basic tool for grading and decision-making. Additionally, a clinical and radiological evaluation of the horizontal stability needs to be performed. Low-grade injuries type Rockwood I and II are treated conservatively. For type-III-lesions an individual therapy concept should be discussed with the patient. It is recommended that acute injuries needing surgical reconstruction are stabilized within 1–3 weeks, in order to prevent high re-dislocation rates. Today, ACJ-injuries can reliably be treated minimally invasive by arthroscopically assisted techniques.

Keywords: AC joint injury, acromioclavicular joint (acj), arthroscopic ACJ stabilization

Citation

Martetschläger F, Braun S, Imhoff AB: Arthroscopically assisted AC joint stabilization. OUP 2015; 03: 128–131 DOI 10.3238/oup.2015.0128–0131

Einleitung

Verletzungen des Akromioclaviculargelenks (AC-Gelenks) sind häufige Verletzungen des Schultergürtels und machen in der klinischen Praxis ca. 12 % aller Schulterverletzungen aus [1]. Bei jungen Sportlern wurde eine Inzidenz von 9,2/1000 beschrieben, wobei Männer signifikant häufiger betroffen waren als Frauen [2]. Die meisten Verletzungen ereignen sich in der 3. Dekade bei Kontaktsportarten wie Fußball, Hockey, Football, Rugby, Rad- oder Skifahren [3–6]. Der häufigste Trauma-

mechanismus ist dabei ein direkter Sturz auf die Schulter bei adduziertem Arm [4, 7]. Unterschiedlich große Kräfte führen zu verschiedenen Schweregraden der AC-Gelenkinstabilität. Die Einteilung der Instabilität erfolgt nach Rockwood et al. [8].

Indikationsstellung und Therapie

Die Verletzungen Typ I und II nach Rockwood werden im Allgemeinen konservativ behandelt, da mehrere klinische Studien

eine erfolgreiche Ausheilung zeigen konnten [9–13]. Die Schulter der Patienten wird dabei für ca. 1–3 Wochen in einem Schlingverband ruhiggestellt. Daran schließt sich eine frühfunktionelle Therapie an.

Das optimale Vorgehen bei Typ-III-Verletzungen wird seit vielen Jahren kontrovers diskutiert. Da es bislang keine prospektiv randomisierten Studien gibt, die einen signifikanten Vorteil für das operative Vorgehen zeigen, ist ein anfänglicher konservativer Therapieversuch zu empfehlen [14–17]. Einige Studien haben jedoch gezeigt, dass eine früh-

¹ Abteilung für Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

² Deutsches Schulterzentrum, ATOS Klinik München

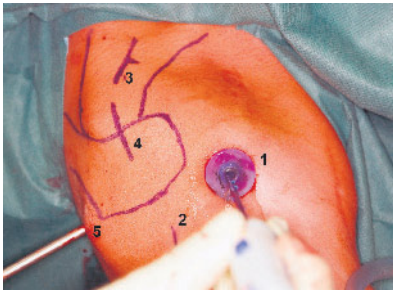


Abbildung 1 Die knöchernen Landmarken, Inzisionen und Portale sind markiert. 1: tiefes anterolaterales Portal; 2: laterales (Trans/Subscapularis) Portal; 3: superiorer Zugang zur Klavikula; 4 Zugang zum AC-Gelenk; 5: posteriores Standardportal.

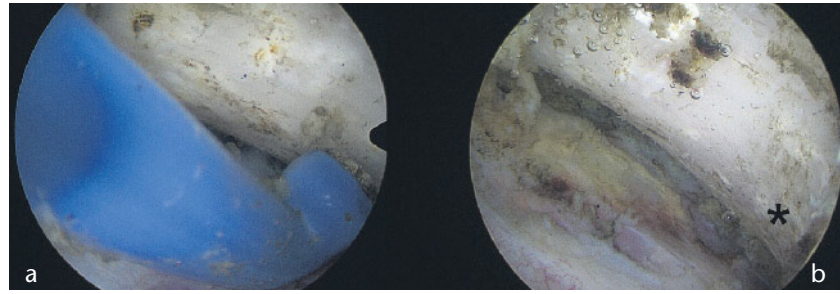


Abbildung 2 Präparation des Processus coracoideus (linke Schulter durch laterales Portal). **a)** Elektrothermische Entfernung der Weichteile, **b)** Fertige Präparation der Basis des Processus coracoideus (*).

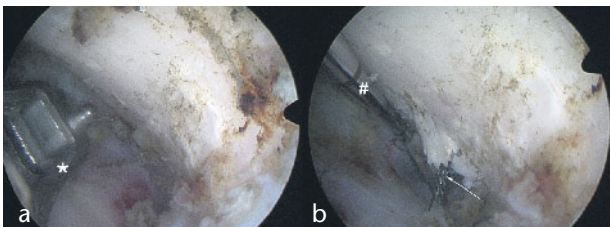


Abbildung 3 a) Einbringen des Zielgeräts (*) unter arthroskopischer Sicht. **b)** Die Drahtschlinge (Pfeil) wird durch den kanülierten Bohrer in das Gelenk eingebracht. Mit einem Tasthaken (#) wird die korrekte Position des Bohrlochs kontrolliert.

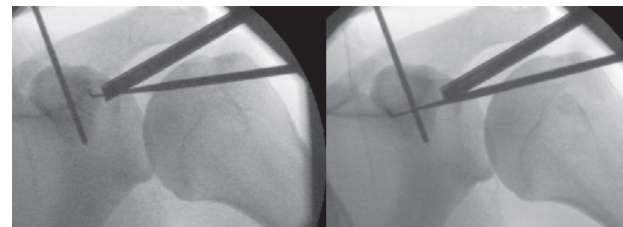


Abbildung 4 Intraoperatives Bildwandlerbild zeigt die zentrale Lage des Bohrers im Processus coracoideus. Die mediale bzw. laterale Begrenzung der Korakoidbasis wird dabei mit einem Tasthaken markiert.

zeitige Versorgung der Typ-3-Verletzungen eventuell zu besseren Ergebnissen führt als die verzögerte (> 3 Monate) operative Versorgung nach fehlgeschlagener konservativer Therapie [18, 19]. Daher ist eine frühzeitige Operation für Patienten mit schwerer körperlicher Arbeit und Überkopfsportler zu erwägen [14, 15, 19]. Typ-IV- bis -VI-Verletzungen werden in der Regel operativ versorgt, um Spätfolgen zu vermeiden [6, 10, 14, 15, 19].

Die arthroskopisch gestützte Versorgung der Instabilität des AC-Gelenks

Heute lassen sich AC-Gelenkinstabilitäten arthroskopisch gestützt versorgen. Typischerweise werden Flaschenzugsysteme mit Fäden und Titanplättchen [20–24] und/oder Sehnentransplantate, zumeist die Sehne des M. gracilis [20, 21, 25] zur Stabilisierung verwendet. Die hohe Stabilität dieser Techniken, die zum Teil die der nativen Bänder übersteigt, konnte in biomechanischen Untersuchungen bereits

gezeigt werden [24–26]. Aufgrund zahlreicher möglicher Komplikationen hat sich die Technik in den letzten Jahren häufig verändert [21, 27]. Die von den Autoren bevorzugte Technik wird in der Folge beschrieben [28].

OP-Technik

Lagerung des Patienten

Der Patient wird in Beachchair-Position gelagert. Eine mechanische Armhalterung (Trimano, Arthrex Inc., Naples, FL, USA) vereinfacht die Prozedur. Nach Einleitung der Vollnarkose erfolgt die klinische Untersuchung in Narkose. Im Anschluss wird die Extremität sterilisiert und standardmäßig mit sterilen Tüchern abgedeckt. Die anatomischen Landmarken werden auf die Haut aufgezeichnet.

Portale und Zugänge

Die diagnostische Arthroskopie erfolgt durch das dorsale Standardportal. Ein

tiefes anterolaterales Arbeitsportal wird parallel zur Sehne des M. subscapularis durch das Rotatorenintervall angelegt. Das Arthroskop wird in ein zusätzliches laterales Portal dorsal der langen Bizepssehne umgesteckt. Im Falle von intraartikulären Begleitverletzungen können weitere Portale notwendig werden (Abb. 1). In das tiefe anterolaterale Portal wird eine flexible Kanüle eingebracht (Passport Cannula, 8 mm x 4 cm, Arhrex Inc., Naples, FL, USA), um das weitere Vorgehen zu vereinfachen.

Die einzelnen OP-Schritte

Präparation des Processus coracoideus

Der Processus coracoideus kann direkt anterior der Subscapularissehne identifiziert werden. Mit einem elektrothermischen Ablationsgerät (z.B. Opes, Arthrex Inc., Naples, FL) wird das Rotatorenintervall geöffnet und die Unterfläche des Processus coracoideus sorgfältig von Weichgewebe befreit. Die Ansätze des M. pectoralis minor und der Conjoi-

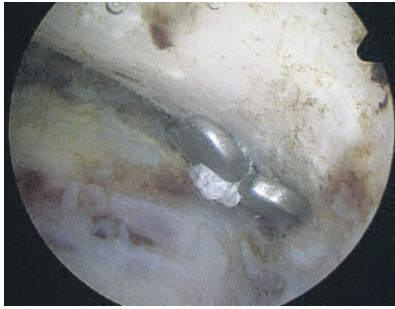


Abbildung 5 Abschließendes Bild der korrekten Platzierung des Titanplättchens unter dem Processus coracoideus.

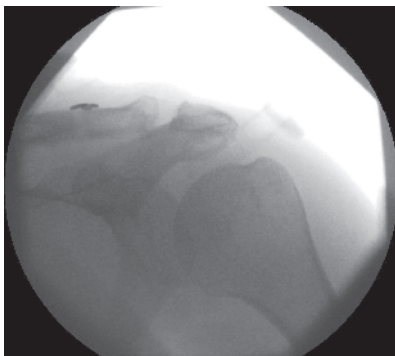


Abbildung 6 Regelrechte Reposition und Implantatlage in der abschließenden intraoperativen Bildwandlerkontrolle.

ned tendons werden geschont. Dabei sollte eine Präparation medial des Processus coracoideus vermieden werden, um die neurovaskulären Strukturen nicht zu gefährden. Dieser Schritt sollte sehr sorgfältig durchgeführt werden, da eine gute Exposition und Sicht für ein problemloses Bohren und Shutteln der Flaschenzugsysteme unerlässlich ist (Abb. 2).

Anlage der AC-Gelenkerclage

Für die Anlage einer direkten Cerclage zur horizontalen Stabilisierung des ACG erfolgt eine ca. 2–3 cm lange Inzision direkt über dem ACG. Nach Präparation des lateralen Klavikulaendes kann im dislozierten Zustand des AC-Gelenks mit einem kanülierten 2,4 mm Bohrer problemlos eine horizontale Bohrung angelegt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Knochenbrücke nach lateral und kranial verbleibt, da sonst das später eingebrachte Fadenbandmaterial ausreißen könnte. Mittels Drahtlasso wird eine 1,5 mm PDS-Cerclage eingezogen. Analog wird über eine kleine Stichinzision ventral der Akromi-

onvorderkante eine Bohrung vom kaudalen Rand nach dorso-cranial ansteigend platziert und die PDS-Kordel so durch das Akromion gezogen, dass diese als Achter-Tour mit dem geplanten Knoten dorsal des ACG entsteht.

Superiorer Zugang zur distalen Klavikula

Bei der arthroskopisch gestützten Stabilisierung des AC-Gelenks verwenden die Autoren heute lediglich einen Bohrkanal und ein Flaschenzugsystem (Dogbone mit 2 x Fibertape, Arthrex Inc., Naples, FL), um den Knochen des Processus coracoideus möglichst wenig zu schwächen. Der 2,4 mm Bohrkanal wird transklavikulär-transcoracoidal zwischen den anatomischen Insertionen der coracoclavikulären Bänder gesetzt [29, 30]. Dies geschieht unter Verwendung eines speziellen Zielgeräts und bei direkter Visualisierung von intrartikulär (Abb. 3). Durch den kanülierten Bohrer wird dann eine Drahtschlinge nach intrartikulär vorgelegt und durch das anterolaterale Portal ausgeleitet. Die korrekte Lage des Bohrlochs wird mit dem Bildwandler kontrolliert (Abb. 4).

Einzug des Flaschenzugsystems und Fixierung

Das Flaschenzugsystem wird mit Hilfe der vorgelegten Drahtschlinge durch den anteroinferioren Zugang eingebracht, wobei das Titanplättchen mit einer Faszange unter den Processus coracoideus platziert wird (Abb. 5). Die korrekte Lage des Titanplättchens wird direkt arthroskopisch und mit dem Bildwandler kontrolliert. Bei korrekter Reposition des AC-Gelenks wird das zweite Titanplättchen klavikulär in die Fäden eingelegt und die Fäden werden verknotet. Die abschließende Bildwandlerkontrolle bestätigt und dokumentiert die Reposition und Stellung des AC-Gelenks (Abb. 6). Zum Abschluss wird die PDS-Kordel am ACG fest verknotet, wobei der Knoten nach dorsal hinter das laterale Claviculaende gelegt wird, um Irritationen unter der Haut zu vermeiden.

Augmentation mit Sehnengraft

Bei chronischen Instabilitäten oder Rezidivluxationen wird die Rekonstruktion mit einem autologen Sehnentransplantat augmentiert, um die Stabilität zu verbessern und die biologische Heilung zu fördern. Dafür wird typischerweise die ipsilaterale Gracilissehne in üblicher Art und Weise entnommen und beide Enden mit Fäden armiert.

Bei dieser Technik verwenden wir heute ebenfalls ein Flaschenzugsystem (Dogbone mit 1x Fibertape, Arthrex Inc, Naples, FL, USA) wie oben beschrieben. Um den gleichzeitigen Einzug des Grafts zu ermöglichen, wird analog zur oben beschriebenen Technik jedoch ein 4 mm-Bohrloch angelegt. Mittels Shuttledraht wird ein FiberTape (Arthrex Inc, Naples, FL, USA) zusammen mit der autologen Gracilissehne durch den Bohrkanal geschuttelt. Das FiberTape wird in das zweite Titanplättchen (DogBone, Arthrex Inc, Naples, FL, USA) eingefädelt. Nach Reposition des AC-Gelenks werden die 2 Enden auf der Klavikula über einem zweiten Titanplättchens verknotet. Die Fäden des anterolateral ausgeleiteten Sehnengrafts werden nun mit einer Faszange von ventral der Klavikula nach oben gezogen, womit das Graft selbst wieder nach superior geschuttelt werden kann. Die beiden Enden des Grafts werden über der Klavikula verknotet und mit zusätzlichen Nähten gesichert. Die überstehenden Enden werden reseziert. Das Flaschenzugsystem wird ebenfalls mit Knoten fixiert und eine abschließende Bildwandlerkontrolle durchgeführt.

Postoperative Therapie

Postoperativ erfolgt die Ruhigstellung der Schulter in einer Schlinge, um die Rekonstruktion zu schonen. Die physiotherapeutische Beübung beginnt mit passiven Bewegungsübungen, die in den ersten 2 Wochen auf 30° Flexion und Abduktion sowie 80° Innenrotation und 0° Außenrotation beschränkt wird. In der 3. und 4. Woche wird der Bewegungsumfang auf 45° Flexion und Abduktion gesteigert und die Übungen aktiv-assistiv durchgeführt. In der 5. und 6. Woche wird bis auf eine Flexion und Abduktion von 60° gesteigert und die Rotation freigegeben. Nach der 6. Woche kann die schmerzadaptierte aktive Bewegung freigegeben werden. Nach Wiedererlangen der freien Beweglichkeit folgen schließlich Kräftigungsübungen mit Fokus auf Stabilisierung der Skapula. Eine Rückkehr zu Kontaktsportarten ist normalerweise nach 5–6 Monaten möglich, vorausgesetzt die Beweglichkeit und die Kraft haben mindestens 90 % der gesunden Schulter erreicht [4, 31].

Zusammenfassung

Für die operative Versorgung der AC-Gelenkluxationen sind in der Literatur zahlreiche Techniken beschrieben. Die operative Therapie ist typischerweise den höhergradigen Verletzungen Typ IV–VI vorbehalten. Im Zuge der rasanten Weiterentwicklung arthroskopischer Op-Techniken hat sich in den letzten Jahren ein Trend hin zu arthroskopisch gestützten Rekonstruktion des AC-Gelenks gezeigt. Während einige Studien bereits vieler-

sprechende Ergebnisse mit diesen Techniken gezeigt haben, wurden gleichzeitig relativ hohe Komplikationsraten beschrieben. Dabei haben die modernen Techniken neue Komplikationen wie das Einwandern der Titanplättchen in den Knochen oder Frakturen von Processus coracoideus oder Klavikula mit sich gebracht. Daher bevorzugen die Autoren heute eine „Einkanal-Technik“, um die knöchernen Strukturen möglichst wenig zu schwächen. Die ersten Ergebnisse mit dieser Technik sind sehr vielversprechend. **OUP**

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Frank Martetschläger
Deutsches Schulterzentrum
ATOS Klinik München
Effnerstraße 38
81925 München
martetschlaeger@atos-muenchen.de

Literatur

1. Emery R. Acromioclavicular and Sternoclavicular joints. In: Copeland S, editor. *Shoulder Surgery*. London: WB Saunders; 1997.
2. Pallis M, Cameron KL, Svoboda SJ, Owens BD. Epidemiology of Acromioclavicular Joint Injury in Young Athletes. *Am J Sports Med*. 2012; Epub Jun 15
3. Fraser-Moodie JA, Shortt NL, Robinson CM. Injuries to the acromioclavicular joint. *J Bone Joint Surg Br*. [Review]. 2008; 90: 697–707
4. Mazzocca AD, Arciero RA, Bicos J. Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. *Am J Sports Med*. [Review]. 2007; 35: 316–29
5. Willimon SC, Gaskill TR, Millett PJ. Acromioclavicular joint injuries: anatomy, diagnosis, and treatment. *Phys Sportsmed*. 2011; 39: 116–22
6. Millett PJ, Braun S, Gobeze R, Pacheco IH. Acromioclavicular joint reconstruction with coracoacromial ligament transfer using the docking technique. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009; 10: 6
7. Iannotti JP, Williams GR. *Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999
8. Williams GR, Nguyen VD, A. RC. Classification and radiographic analysis of acromioclavicular dislocations. *Appl Radiol*. 1989; 18: 29–34
9. Bergfeld JA, Andrish JT, Clancy WG. Evaluation of the acromioclavicular joint following first- and second-degree sprains. *Am J Sports Med*. 1978; 6: 153–9
10. Cox JS. The fate of the acromioclavicular joint in athletic injuries. *Am J Sports Med*. 1981; 9: 50–3
11. Dias JJ, Steingold RF, Richardson RA, Tesfayohannes B, Gregg PJ. The conservative treatment of acromioclavicular dislocation. Review after five years. *J Bone Joint Surg Br*. 1987; 69: 719–22
12. Glick JM, Milburn LJ, Haggerty JF, Nishimoto D. Dislocated acromioclavicular joint: follow-up study of 35 unreduced acromioclavicular dislocations. *Am J Sports Med*. 1977; 5: 264–70
13. Lemos MJ. The evaluation and treatment of the injured acromioclavicular joint in athletes. *Am J Sports Med*. 1998; 26: 137–44
14. Bannister GC, Wallace WA, Stableforth PG, Hutson MA. The management of acute acromioclavicular dislocation. A randomised prospective controlled trial. *J Bone Joint Surg Br*. 1989; 71 : 848–50
15. Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective, controlled, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 1986; 68: 552–5
16. Spencer EE, Jr. Treatment of grade III acromioclavicular joint injuries: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res*. 2007; 455: 38–44
17. Tibone J, Sellers R, Tonino P. Strength testing after third-degree acromioclavicular dislocations. *Am J Sports Med*. 1992; 20: 328–31
18. Rolf O, Hann von Weyhern A, Ewers A, Boehm TD, Gohlke F. Acromioclavicular dislocation Rockwood III-V: results of early versus delayed surgical treatment. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008; 128: 1153–7
19. Weinstein DM, McCann PD, McIlveen SJ, Flatow EL, Bigliani LU. Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocations. *Am J Sports Med*. 1995; 23: 324–31
20. DeBerardino TM, Pensak MJ, Ferreira J, Mazzocca AD. Arthroscopic stabilization of acromioclavicular joint dislocation using the AC graftrope system. *J Shoulder Elbow Surg*. 2010; 19 (2 Suppl): 47–52
21. Milewski MD, Tompkins M, Giugale JM, Carson EW, Miller MD, Diduch DR. Complications Related to Anatomic Reconstruction of the Coracoclavicular Ligaments. *Am J Sports Med*. 2011; 39: 1209–22
22. Salzmänn GM, Walz L, Buchmann S, Glabgly P, Venjakob A, Imhoff AB. Arthroscopically assisted 2-bundle anatomical reduction of acute acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med*. [Comparative Study] 2010; 38: 1179–87
23. Scheibel M, Droschel S, Gerhardt C, Kraus N. Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med*. [Clinical Trial]. 2011; 39: 1507–16
24. Walz L, Salzmänn GM, Fabbro T, Eichhorn S, Imhoff AB. The anatomic reconstruction of acromioclavicular joint dislocations using 2 TightRope devices: a biomechanical study. *Am J Sports Med*. 2008; 36: 2398–406
25. Mazzocca AD, Santangelo SA, Johnson ST, Rios CG, Dumonski ML, Arciero RA. A biomechanical evaluation of an anatomical coracoclavicular ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2006; 34:236–46
26. Martetschläger F, Buchholz A, Sandmann G et al. Acromioclavicular and coracoclavicular PDS augmentation for complete AC joint dislocation showed insufficient properties in a cadaver model. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012 May 31.
27. Martetschläger F, Horan MP, Warth RJ, Millett PJ. Complications after anatomic fixation and reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med*. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. 2013; 41: 2896–903
28. Braun S, Martetschläger F, Imhoff AB. [Arthroscopically assisted reconstruction of acute and chronic AC joint separations]. *Oper Orthop Traumatol*. 2014; 26: 228–36
29. Rios CG, Arciero RA, Mazzocca AD. Anatomy of the clavicle and coracoid process for reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med*. 2007; 35: 811–7
30. Salzmänn GM, Walz L, Schoettle PB, Imhoff AB. Arthroscopic anatomical reconstruction of the acromioclavicular joint. *Acta Orthop Belg*. 2008; 74: 397–400
31. Warth RJ, Martetschläger F, Gaskill TR, Millett PJ. Acromioclavicular joint separations. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2013; 6: 71–8