

# Hakenplatte noch Standard bei Akromioklavikulargelenksprengung?

## Hintergrund

Verletzungen des Akromioklavikulargelenks (ACG) sind mit 9% aller Läsionen in diesem Bereich die häufigste Verletzung des Schultergürtels. Betroffen sind in erster Linie junge, sportlich aktive Männer zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr [12, 19]. Unfallmechanismus ist in erster Linie ein Sturz auf die superolaterale Region der Schulter, wobei die akromio- und korakoklavikulären Bänder verletzt werden [18].

In der Literatur liegt weitgehend Einigkeit darüber vor, dass Verletzungen der Schweregrade Rockwood IV, V und VI operativ zu behandeln sind [4, 26]. Uneinigkeit besteht weiterhin über die Therapie von Verletzungen des Grads Rockwood III [2, 4, 5, 24], wobei hier in den letzten Jahren ein Trend zur konservativen Behandlung zu verzeichnen war [30].

Wird eine operative Versorgung angestrebt, sollte diese frühelektiv durchgeführt werden, da bei verspäteter Versorgung die biologische Potenz des Gewebes abnimmt und dadurch schlechtere klinische Ergebnisse beobachtet wurden [26, 32]. Die Zeitspanne zwischen dem Trauma und der Operation sollte daher möglichst kurz sein und 3 Wochen nicht überschreiten [23].

## Klinik und Diagnostik

Meist ist bei akuten höhergradigen Verletzungen des Schultergelenks ein Akromiontiefstand der betroffenen Seite offen-

sichtlich. Das Schultergelenk ist druckschmerzhaft und weist bei höhergradigen Verletzungen das sog. Klaviertastenphänomen als Zeichen der vertikalen Instabilität auf.

Die horizontale Stabilität des Gelenks sollte bei der klinischen Untersuchung überprüft werden, um einen pathologischen Shift der lateralen Klavikula nach posterior zu erkennen. Aufgrund der schmerzbedingten Bewegungseinschränkung in der Akutphase der Verletzung sind differenzierte Untersuchungstechniken zur Erfassung begleitender Pathologien an der Rotatorenmanschette oder der Bizepssehne nur sehr eingeschränkt möglich und entsprechend wenig aussagekräftig.

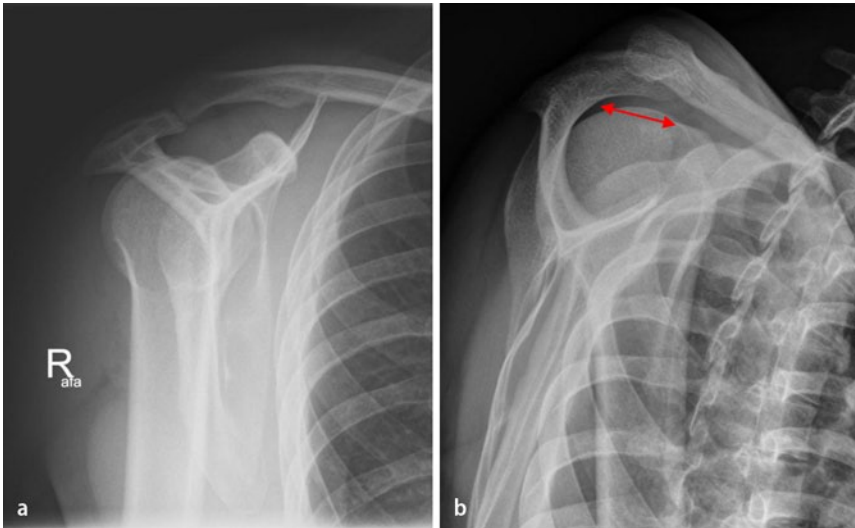
Die radiologische Standarddiagnostik bei akuten Schultergelenkverletzungen umfasst konventionelle Röntgenaufnahmen des Schultergelenks in 3 Ebenen (a.-p., Y- und axiale Aufnahme zur Erfassung einer statischen Dislokation nach

posterior) und die bilaterale Zielaufnahme des ACG als Stressaufnahme mit 10 kg Belastung zur Beurteilung der vertikalen Instabilität (■ **Abb. 1**). Zur Bewertung der dynamischen, horizontalen Instabilität sollte zudem eine modifizierte, bilaterale Y-Aufnahme unter Stress nach Alexander ([1], ■ **Abb. 2**) erstellt werden. Beide Stressaufnahmen sind essenziell, da nur dadurch die Verletzungsmorphologie korrekt eingeschätzt werden kann. Insbesondere die nicht erkannte, horizontale Instabilität, wie sie bei Verletzungen Rockwood III und V häufig vorliegt [10], ist mit einem schlechten klinischen Ergebnis vergesellschaftet. Sie muss daher im Rahmen der Abklärung detektiert werden.

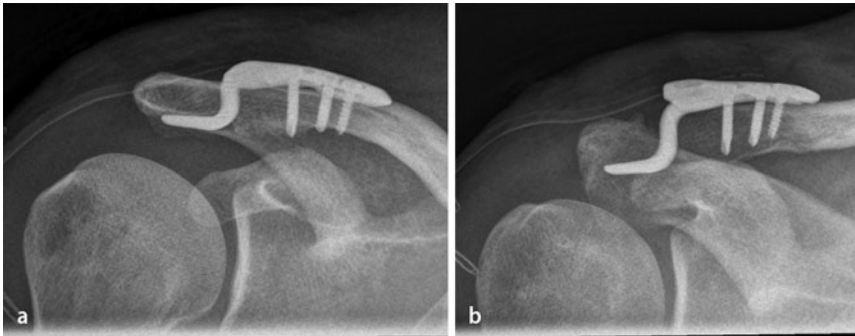
Bei Besonderheiten kann zudem eine magnetresonanztomographische Aufnahme angefertigt werden. In der Routinediagnostik ist sie jedoch nicht notwendig.



**Abb. 1** ▲ Bilaterale ACG-Zielaufnahmen mit je 10 kg Belastung zur Beurteilung des CC-Abstands (roter Pfeil), CC korakoklavikulär



**Abb. 2** ▲ Röntgenuntersuchung des Schultergelenks, **a** unauffällige Y-Aufnahme, **b** Alexander-Aufnahme bei Vorliegen einer posterioren Translation, *roter Pfeil*



**Abb. 3** ▲ Postoperatives Röntgenbild in 2 Ebenen nach Implantation einer Hakenplatte



**Abb. 4** ▲ Implantatmigration und laterale Klavikulafraktur nach TightRope®-Rekonstruktion

## Klassifikation der Schulterreckgelenksprengung

Tossy et al. [31] beschrieben initial 3 Typen der akromioklavikulären Dislokation. Rockwood [25] erweiterte diese um weitere 3 Subgruppen, und diese Einteilung stellt aktuell die international gängigste Klassifikation dar. Beide Klassifikationen orientieren sich an der Veränderung des korakoklavikulären Abstands im Vergleich zur Gegenseite. Diese muss somit immer mit abgeklärt werden.

Dynamische, horizontale Instabilitäten werden nicht erfasst, was hinsichtlich der Operationsindikation einen Nachteil darstellt, da, wie bereits erwähnt, das klinische Outcome von Patienten mit übersehenen, verbliebenen horizontalen Instabilitäten signifikant schlechter ist [28].

## Operative Versorgung

### Verfahren

In der Literatur sind annähernd 160 verschiedene operative Verfahren zur Rekonstruktion und Stabilisierung des Schulterreckgelenks beschrieben. Ziel aller dieser Techniken ist die Wiederherstellung der korrekten Gelenkstellung und der mechanischen Stabilität des Schulterreckgelenks, um beste Voraussetzungen für eine stabile Narbenheilung zu erreichen [14].

Unterschieden werden können operative Verfahren zur akromioklavikulären [20, 29, 33] sowie zur korakoklavikulären Fixation [3, 6, 21]. Des Weiteren unterscheiden sich die Methoden bei akuten von jenen bei chronischen Verletzungen. Die alleinige Fixation von chronischen ACG-Sprengungen ohne einen biologischen Ersatz ist, wie bereits erwähnt, nicht sinnvoll [10].

Hauptvertreter der akromioklavikulären Stabilisierung im europäischen Sprachraum sind in erster Linie Hakenplatten (■ **Abb. 3**) und Zuggurtungen [20, 29, 33].

Zur korakoklavikulären Stabilisierung wurde initial die Bosworth-Schraube [3] verwendet. In den letzten Jahren setzten sich arthroskopisch gestützte Verfahren mit nichtresorbierbarem Fadenmaterial („tight rope“) durch, welche radiolo-

gisch kontrolliert implantiert werden [6, 9, 21, 27]. Im französischen Sprachraum wird für akute und auch chronische Verletzungen des ACG ein korakoakromialer Bandtransfer mit zusätzlicher Augmentation propagiert [15]. Im amerikanischen Sprachraum wird häufig eine distale Klavikularesektion mit ggf. Rekonstruktion der akromioklavikulären Bänder im Sinne einer Weaver-Dunn-Prozedur durchgeführt [16]. Dabei werden eine laterale Klavikularesektion vorgenommen und nach Reposition des Gelenks das Lig. coracoacromiale vom Akromion abgelöst, transponiert und auf dem lateralen Klavikulastumpf mit transossären Nähten befestigt. Zusätzlich kann eine korakoklavikuläre Augmentation mit PDS-Kordeln (PDS: Polydioxanon) oder nichtresorbierbarem Material erfolgen.

### Hakenplatte vs. fadenbasierte Stabilisierung

Ziel der folgenden Ausführung ist ein Vergleich der in Deutschland überwiegend zum Einsatz kommenden Versorgung mittels Hakenplatte und der fadenbasierten Stabilisierung von ACG-Sprengungen.

Bzüglich der reinen Implantatkosten sind beide Verfahren vergleichbar, reine Implantatkosten bei den Hakenplattenimplantationen lagen 2013 bei etwa 350,00 €, für eine TightRope®-Implantation (Firma Arthrex) bei etwa 305,00 €.

In aktuellen Arbeiten wurden geringe Komplikations- und Reoperationsrate für die Versorgung mit „tight rope“ angegeben, es fanden sich jedoch z. T. hohe Raten an heterotropen Ossifikationen, sekundärem Repositionsverlust und Implantatmigrationen (■ **Abb. 4**, [9, 22, 27, 28]). Zu beachten ist auch, dass die arthroskopisch gestützten anatomischen Verfahren nur in Spezialkliniken für Schulterchirurgie in nennenswerter Weise zum Einsatz kommen und innerhalb dieser Kliniken zudem auf wenige Operateure beschränkt sind.

Der operative Aufwand ist zudem bei arthroskopischen Verfahren, im Vergleich zur Verwendung der Hakenplatte, deutlich erhöht. Diese Tatsachen stehen einem breiten klinischen Einsatz entgegen, der für die Behandlung dieser häufigen Verletzung notwendig ist. Vergleicht man hierzu die Resultate nach Versorgung mit Hakenplatte, zeigen sich gute bis sehr gute klinische Langzeitergebnisse mit akzeptabler Komplikationsrate in z. T. sehr großen Serien [7, 8, 13]. Das Verfahren weist eine insgesamt sehr flache Lernkurve auf, weshalb die Operation in den größeren Serien durch Assistenz- und Oberärzte durchgeführt wurde.

Trauma Berufskrankh 2014 · 16[Suppl 3]:243–246 DOI 10.1007/s10039-014-2078-2  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

U. Bökeler · M.R. Felenda · U.C. Liener  
**Hakenplatte noch Standard bei Akromioklavikulargelenksprengung?**

**Zusammenfassung**

**Hintergrund.** Läsionen des Schultergelenks sind die häufigsten Verletzungen des Schultergürtels und gehören damit zum unfallchirurgischen Alltag.

**Therapieoptionen.** Die Indikation zur Operation ergibt sich aus dem Ausmaß der vertikalen und horizontalen Instabilität. Rockwood-IV- und -VI-Läsionen werden unstrittig einer operativen Stabilisierung zugeführt. Umstritten ist weiterhin die Therapie der Rockwood-III-Verletzungen. Bei der operativen Behandlung werden grundlegend Techniken der akromio- und der korakoklavikulären Stabilisierung unterschieden. In Europa wird als Vertreter der Ersteren überwiegend die Hakenplatte verwendet. Korakoklavikuläre Stabilisierungen dagegen werden zunehmend arthroskopisch assistiert mittels Endobutton durchgeführt.

**Therapieergebnisse.** Beide Techniken, die akromio- und die korakoklavikuläre Stabilisie-

rung, zeigen ähnlich gute bis sehr gute klinische Resultate, obwohl radiologisch ebenfalls vergleichbar hohe Raten an sekundären Repositionsverlusten festzustellen sind. Gute Ergebnisse mit den arthroskopischen Alternativverfahren sind im Gegensatz zur breit eingesetzten Hakenplattenoperation nur in den Händen erfahrener, arthroskopischer Operateure zu erreichen. Ihre Anwendung ist auf spezialisierte, arthroskopische Zentren beschränkt. Hingegen ist die Lernkurve bei der Stabilisierung mittels Hakenplatte flach, und der Eingriff eignet sich als Ausbildungsoperation.

**Schlüsselwörter**

Akromioklavikulargelenk · Instabilität · Hakenplatte · Endobutton · Arthroskopie

### Hook plates still standard for acromioclavicular joint dislocation?

**Abstract**

**Background.** Lesions of the acromioclavicular joint are the most common injuries of the shoulder girdle and therefore routine cases in a trauma department.

**Therapy options.** The indications for operative stabilization depend on the amount of vertical and horizontal instability. There are two fundamentally different methods for surgical treatment in use: the acromioclavicular stabilization and the coracoclavicular stabilization. The common method in Europe for acromioclavicular stabilization is the hook plate. Coracoclavicular stabilization is performed increasingly more with arthroscopic assistance.

**Results.** Both techniques achieve good to excellent clinical results, although in both methods comparable partial recurrent vertical instability can be observed. However, good results with the arthroscopic method will only be achieved by surgeons experienced in arthroscopy, limiting this operation technique to specialized centers. In comparison the learning curve with stabilization using hook plates is flat and the operation is feasible for young residents.

**Keywords**

Acromioclavicular joint · Joint instability · Hook plate · Endobutton · Arthroscopy

Erwähnenswert im Vergleich zwischen arthroskopisch assistierter Retention mit

„tight rope“ vs. Hakenplatte ist die Publikation von Jensen et al. [11]. Hier wurden retrospektiv 2 Kollektive verglichen. Die Operation wurde bei 37 Patienten mittels Hakenplatte von Assistenz- und Oberärzten durchgeführt, bei der Technik mit „tight rope“ nur von erfahrenen Arthroskopen. Beide Kollektive wiesen eine vergleichbare Komplikationsrate von 12 bzw. 13% auf. Die Auswertung der klinischen Ergebnisse ergab im Constant-Score im Mittel bei der mit Haken-

platte versorgten Gruppe 88 Punkte und bei den mit „tight rope“ versorgten Patienten 89 Punkte. Im kosmetischen sowie funktionellen Ergebnis bestand kein signifikanter Unterschied. Interessanterweise zeigen die Ergebnisse dieser Studie vergleichbare Repositionsverluste des Schultergelenks in der mit Hakenplatte stabilisierten Gruppe (nach Entfernung des Implantats) und bei den sozusagen anatomisch mit „tight rope“ versorgten Patienten.

Erwähnenswert ist zudem, dass bei dem arthroskopisch assistierten Verfahren mit „tight rope“ die Nachbehandlung im Allgemeinen sehr restriktiv gehandhabt wird. Hier wird von den Operateuren eine 6-wöchige Ruhigstellung in der Schlinge mit nur passiver Beweglichkeit empfohlen [11, 17]. Im Gegensatz hierzu erlaubt die Versorgung mit Hakenplatte eine relativ rasche freie Beweglichkeit.

### Fazit für die Praxis

- Im Rahmen der Primärdiagnostik sollten vertikale und insbesondere horizontale Instabilitäten des Schultergelenks abgeklärt und für die Indikationsstellung berücksichtigt werden.
- Im Vergleich zu anatomischen Verfahren zeigt die Stabilisierung mit Hakenplatte vergleichbare gute bis sehr gute Ergebnisse.
- Die Lernkurve der operativen Technik ist bei Verwendung der Hakenplatte flach, das Verfahren ist als Ausbildungsoperation geeignet und im Vergleich zu arthroskopischen Alternativverfahren nicht auf spezialisierte Zentren beschränkt.

### Korrespondenzadresse

**Dr. U. Bökeler**

Abteilung für Unfallchirurgie und Orthopädie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Marienhospital Stuttgart, Böheimstraße 39, 70199 Stuttgart boekeler.ulf@googlemail.com

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** U. Bökeler, M.R. Felenda und U.C. Liener geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

### Literatur

1. Alexander OM (1949) Dislocation of the acromioclavicular joint. *Radiography* 15:260
2. Bähthi H, Tingart M, Bouillon B, Tiling T (2000) Conservative or surgical therapy of acromioclavicular joint injury – what is reliable? A systematic analysis of the literature using „evidence-based medicine“ criteria. *Chirurg* 71:1082–1089
3. Bosworth BM (1941) Acromioclavicular separation: new method of repair. *Surg Gynecol Obstet* 73:866–871
4. Bradley JP, Elkousy H (2003) Decision making: operative versus nonoperative treatment of acromioclavicular joint injuries. *Clin Sports Med* 22:277–290
5. Ceccarelli E, Bondi R, Alvitì F et al (2008) Treatment of acute grade III acromioclavicular dislocation: a lack of evidence. *J Orthop Traumatol* 9:105–110
6. Chernchujit B, Tischer T, Imhoff AB (2006) Arthroscopic reconstruction of the acromioclavicular joint disruption: surgical technique and preliminary results. *Arch Orthop Trauma Surg* 126:575–581
7. De Baets T, Truijien J, Driesen R, Pittevels T (2004) The treatment of acromioclavicular joint dislocation Tossy grade III with a clavicle hook plate. *Acta Orthop Belg* 70:515–519
8. ElMaraghy AW, Devereaux MW, Ravichandiran K, Agur AM (2010) Subacromial morphometric assessment of the clavicle hook plate. *Injury* 41:613–661
9. Gerhardt C, Kraus N, Pauly S, Scheibel M (2013) Arthroskopisch assistierte Stabilisierung akuter Schultergelenkverletzungen in Doppel-Tight-Rope™-Technik. *Unfallchirurg* 116:125–130
10. Jensen G, Katthagen C, Lill H, Voigt C (2013) Aktuelle Versorgungsstrategien bei Schultergelenkinstabilitäten. *Trauma Berufskrankh [Suppl 1]* 15:17–24
11. Jensen G, Katthagen JC, Alvarado LE et al (2014) Has the arthroscopically assisted reduction of acute AC joint separations with the double tight-rope technique advantages over the clavicular hook plate fixation? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 22:422–430
12. Kaplan LD, Flanigan DC, Norwig J et al (2005) Prevalence and variance of shoulder injuries in elite collegiate football players. *Am J Sports Med* 33:1142–1146
13. Kienast B, Thietje R, Queitsch C et al (2011) Mid-term results after operative treatment of Rockwood grade III–V acromioclavicular joint dislocations with an AC-hook-plate. *Eur J Med Res* 16:52–56
14. Ladermann A, Gueorguiev B, Stimec B et al (2013) Acromioclavicular joint reconstruction: a comparative biomechanical study of three techniques. *J Shoulder Elbow Surg* 22:171–178
15. Lafosse L, Baier GP, Leuzinger J (2005) Arthroscopic treatment of acute and chronic acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy* 21:1017

16. Levine WN, Barron OA, Yamaguchi K et al (1998) Arthroscopic distal clavicle resection from a bursal approach. *Arthroscopy* 14:52–56
17. Martetschläger F, Horan MP, Warth RJ, Millett PJ (2013) Complications after anatomic fixation and reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med* 41:2896–2903
18. Mazzocca AD, Santangelo SA, Johnson ST et al (2006) A biomechanical evaluation of an anatomical coracoclavicular ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 34:236–246
19. Mazzocca AD, Arciero RA, Bicos J (2007) Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. *Am J Sports Med* 35:316–329
20. Meeder PJ, Wentzensen A, Weise K (1980) Surgical repair of complete acromioclavicular separation (Tossy III) by tension wire bending and suture of the ligaments. *Langenbecks Arch Chir* 350:169–173
21. Morrison DS, Lemos MJ (1995) Acromioclavicular separation. Reconstruction using synthetic loop augmentation. *Am J Sports Med* 23:105–110
22. Murena L, Vulcano E, Ratti C et al (2009) Arthroscopic treatment of acute acromioclavicular joint dislocation with double flip button. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 17:1511–1515
23. NN (2010) Meeting des Komitees Trauma der Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie. Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie, Berlin
24. Phillips AM, Smart C, Groom AF (1998) Acromioclavicular dislocation. Conservative or surgical therapy. *Clin Orthop Relat Res* 353:10–17
25. Rockwood CA (1984) Injuries of the acromioclavicular joint. In: Rockwood CA, Greene DP (Hrsg) *Fractures in adults*, Bd 1. Lippincott, Philadelphia, S 869–872
26. Rolf O, Hann von Weyhern A, Ewers A et al (2008) Acromioclavicular dislocation Rockwood III–V: results of early versus delayed surgical treatment. *Arch Orthop Trauma Surg* 128:1153–1157
27. Salzmann GM, Walz L, Buchmann S et al (2010) Arthroscopically assisted 2-bundle anatomical reduction of acute acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med* 38:1179–1187
28. Scheibel M, Dröschel S, Gerhardt C, Kraus N (2011) Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med* 39:1507–1516
29. Sim E, Schwarz N, Höcker K, Berzlanovich A (1995) Repair of complete acromioclavicular separations using the acromioclavicular hook plate. *Clin Orthop Relat Res* 314:134–142
30. Simovitch R, Sanders B, Ozbaydar M et al (2009) Acromioclavicular joint injuries: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 17:207–219
31. Tossy JD, Mead NC, Sigmond HM (1963) Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. *Clin Orthop Relat Res* 28:111–119
32. Weinstein DM, McCann PD, McIlveen SJ et al (1995) Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocations. *Am J Sports Med* 23:324–331
33. Wolter D, Eggers C, Koch W (1989) Die operative Behandlung der akromioklavikulären Luxation und der distalen Klavikulafraktur oder -pseudarthrose mit der AC-Hakenplatte. *Operat Orthop Traumatol* 1:145–152