

Erosión de la apófisis coracoides secundaria a osteosíntesis de fractura de clavícula distal. Reporte de un caso

Mariano García Bistolfi, Rodrigo N. Brandariz, Noelia Montenegro Puigdemgolas, Luciano A. Rossi, Ignacio Tanoira, Maximiliano Ranaletta

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Instituto de Ortopedia "Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: El 10-30% de las fracturas de clavícula ocurren en el tercio distal. El diagnóstico se realiza con radiografías de hombro (de frente y de perfil, y proyección de Zanca). La mayoría de estas fracturas se tratan de forma conservadora, pero aquellas con gran desplazamiento, patrones transversos o conminutos pueden requerir tratamiento quirúrgico debido a la alta tasa de pseudoartrosis. Se han descrito diversos tipos de fijación para este grupo de fracturas. Si bien la osteosíntesis con placas logra resultados clínico-funcionales y de consolidación satisfactorios, no está exenta de complicaciones y las más frecuentes son: intolerancia al material de osteosíntesis (hasta un 30%), infección, lesión neurovascular y pseudoartrosis. Sin embargo, según nuestro conocimiento, no existen reportes sobre la osteólisis de la apófisis coracoides secundaria a la osteosíntesis con placa LCP en fracturas del tercio distal de la clavícula. **Conclusión:** La erosión de la apófisis coracoides debido a la fijación con placa y tornillos es una complicación que no ha sido publicada previamente. Debe tenerse extrema precaución al realizar el túnel óseo y al medir la longitud de los tornillos para evitar potenciales complicaciones.

Palabras clave: Erosión de coracoides; fractura de clavícula; complicaciones; reducción; osteosíntesis.

Nivel de Evidencia: IV

Erosion of the Coracoid Process After Distal Clavicle Fracture Plate Fixation. An Unreported Complication

ABSTRACT

Background: Several surgical techniques have been developed to reduce the nonunion rate and improve functional outcomes after displaced distal clavicle fractures, including the use of a tension band, the modified Weaver-Dunn procedure, coracoclavicular screw fixation, or locking plates. None of these techniques have been universally accepted, and each one has its own complications. To our knowledge, there are no previous publications describing osteolysis of the coracoid process caused by the tip of a cortical screw of a distal LCP plate. **Case summary:** We present the case of a 29-year-old male patient who had been treated with an anatomic pre-contoured plate for a distal clavicle fracture. Six months later he presented to our institution with limiting shoulder pain and tenderness upon the right coracoid process. Standard radiographs of the shoulder showed that the tip of a cortical screw was eroding the coracoid process. A surgery with hardware removal was then performed. One month after the surgery the patient was painless and with a full active shoulder ROM. **Conclusion:** Erosion of the coracoid process with plate screw fixation has never been described before. We suggest that extreme precaution should be taken in drilling and measuring the length of screws to avoid potential complications.

Key words: Coracoid erosion; clavicle fracture; complications; reduction; osteosynthesis.

Level of Evidence: IV

Recibido el 25-10-2021. Aceptado luego de la evaluación el 5-2-2022 • Dr. MARIANO GARCÍA BISTOLFI • mariano.garciabistolfi@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5444-6927>

Cómo citar este artículo: García Bistolfi M, Brandariz RN, Montenegro Puigdemgolas N, Rossi LA, Tanoira I, Ranaletta M. Erosión de la apófisis coracoides secundaria a osteosíntesis de fractura de clavícula distal. Reporte de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(2):253-258. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.2.1452>

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de clavícula representan un 10% de todas las fracturas y suelen producirse por un traumatismo lateral directo sobre el hombro.¹ El 10-30% de las fracturas de clavícula ocurre en el tercio distal.¹ Se diagnostican con radiografías de hombro estándar (de frente y perfil) y de clavícula con 15° de desviación cefálica (Zanca).¹ La mayoría de las fracturas de clavícula son tratadas de manera conservadora, pero aquellas con gran desplazamiento, patrones transversales o conminutos pueden requerir una cirugía debido a la alta tasa de pseudoartrosis reportada en estos casos.² Se han descrito diversos tipos de fijación para este grupo de fracturas, como las placas de compresión dinámicas premoldeadas, las placas tubulares o de reconstrucción.² Si bien la osteosíntesis con placas logra resultados clínico-funcionales y de consolidación satisfactorios, no está exenta de complicaciones.³ Las más frecuentes son la intolerancia al material de la osteosíntesis (hasta un 30%), infección, lesión neurovascular y pseudoartrosis.³ Asimismo, se han descrito otras complicaciones, como migración del implante, osteólisis acromial, falla mecánica, neumotórax y capsulitis adhesiva.^{2,3} Sin embargo, según nuestro conocimiento, no existen comunicaciones sobre la osteólisis de la apófisis coracoides secundaria a la osteosíntesis con placa bloqueada de compresión en fracturas del tercio distal de la clavícula.

CASO CLÍNICO

Hombre de 29 años, operado en otro Centro, en 2018, debido a una fractura de clavícula distal derecha, a dos fragmentos, secundaria a una caída de su bicicleta (Tabla). Se le indicó cirugía, y fue sometido a reducción y osteosíntesis con placa y tornillos, utilizando una placa de compresión para clavícula superior anatómica, de estabilidad angular (bloqueada), precontorneada, con extensión lateral (Depuy Synthes, Johnson & Johnson, EE.UU.). El paciente realizó una rehabilitación kinesiológica posoperatoria protocolizada que consistió en el uso de un cabestrillo tipo Vietnam por dos semanas para luego continuar con movimientos pendulares de hombro y finalmente comenzar con abducción activa y flexión controlada hasta los 90° entre la tercera y sexta semana. Se autorizó el rango de movilidad activo completo a partir de las seis semanas y el retorno a la actividad deportiva a partir de las 12 semanas. Inicialmente el paciente retornó al ciclismo y, de manera progresiva, al deporte de contacto recreativo (fútbol). También, refirió que, a partir del tercer mes posoperatorio, no realizó más controles clínicos ni radiográficos y que fue dado de alta.

Tabla. Clasificación de la fractura de clavícula del paciente

Clasificación	Tipo
Allman	2
Robinson (Edinburgh)	3A.1
Neer	2A
Cho	2A

A los seis meses de la cirugía, comenzó con un dolor limitante y creciente en el hombro derecho, por lo que decidió consultar, en esa oportunidad, en nuestra institución. En el examen físico, se detectó hipersensibilidad a nivel de la apófisis coracoides con impotencia funcional del hombro debido al dolor severo, 9/10 en la escala analógica visual. Se tomaron radiografías de clavícula y hombro, de frente, de perfil y proyección de Zanca, en las que se observó la erosión de la apófisis coracoides causada por el contacto del extremo distal del tornillo de cortical utilizado en la placa bloqueada de compresión (Figura 1). Se decidió realizar una tomografía computarizada tridimensional para evaluar correctamente la extensión de la lesión (Figura 2).

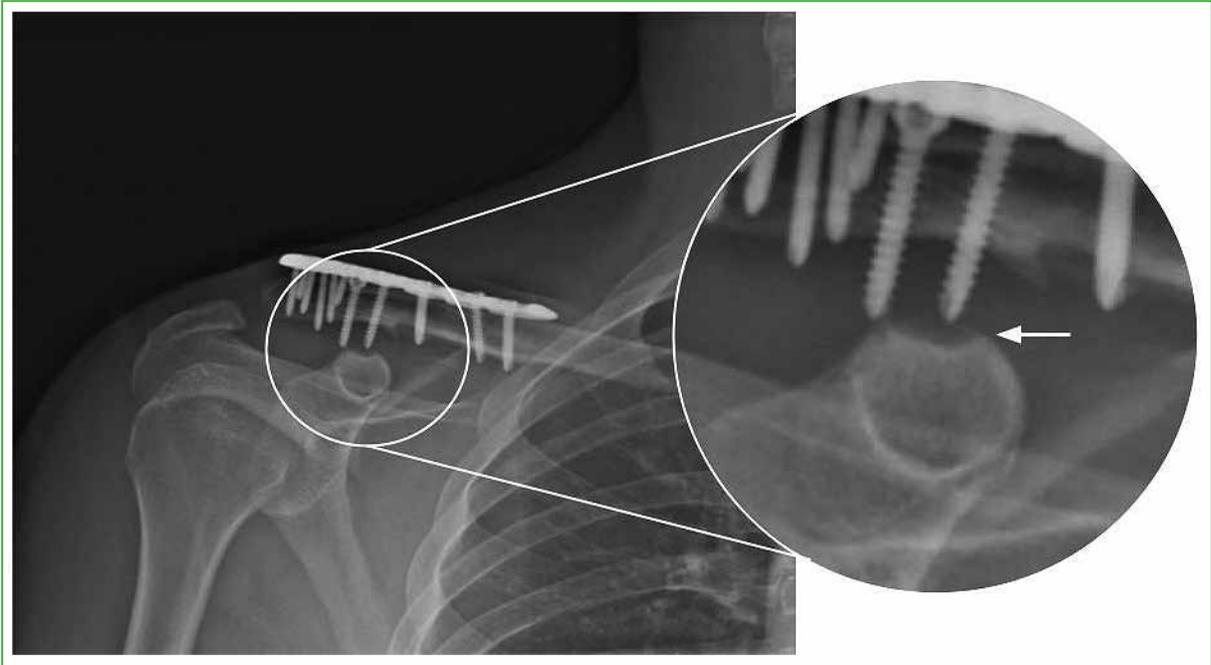


Figura 1. Radiografía anteroposterior de hombro derecho. Se observa el extremo distal del tornillo de cortical erosionando la apófisis coracoides.

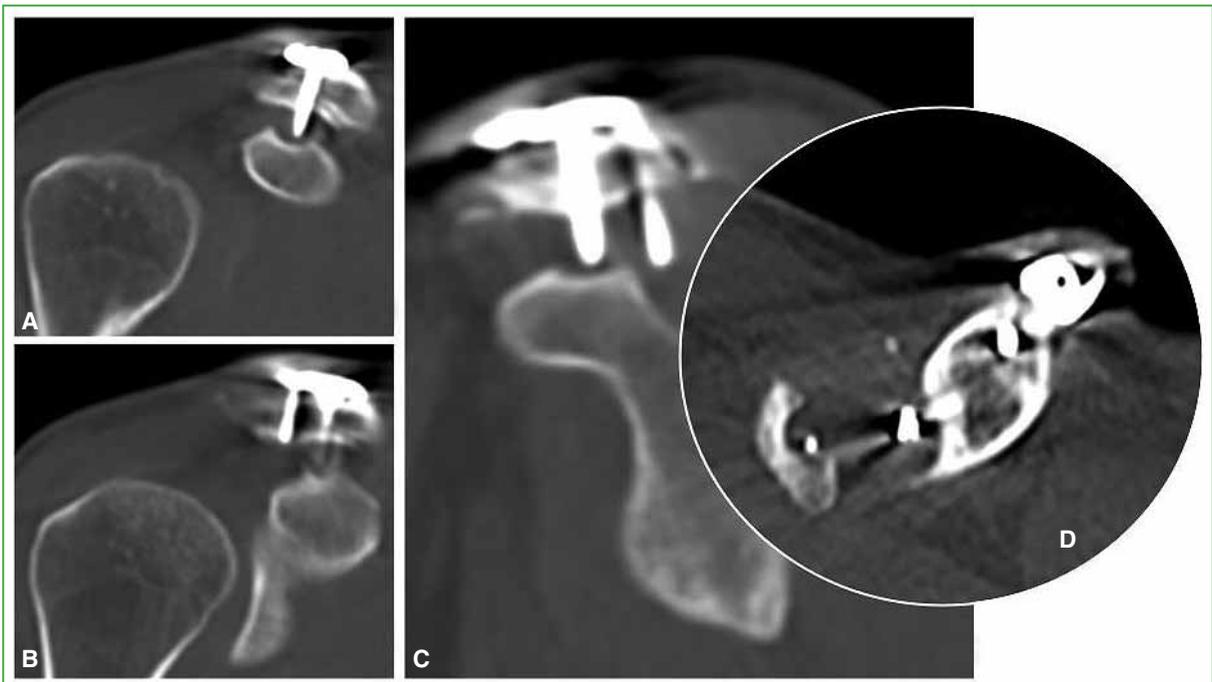


Figura 2. Tomografía computarizada 3D preoperatoria de hombro derecho. **A y B.** Cortes coronales. **C.** Corte sagital. **D.** Corte axial que muestra el compromiso >50% de la superficie de la apófisis coracoides.

Luego de los estudios complementarios, se programó la cirugía de extracción de la osteosíntesis a los 15 días de la consulta inicial. Para el retiro de la placa y los tornillos, se efectuó un bloqueo plexual selectivo y se administró sedación. Se colocó al paciente en posición de silla de playa. Se realizó el abordaje por sobre la incisión previa y se extrajo el material de osteosíntesis bajo visión directa. Se solicitaron radiografías de control posoperatorio que resultaron satisfactorias (Figura 3). Un mes después de la cirugía, el paciente ya no sentía dolor y el rango de movilidad activo era completo, por lo que fue capaz de reanudar sus actividades de la vida diaria y deportivas. Fue dado de alta a los tres meses de la cirugía. La evaluación clínico-funcional a los 12 meses de la intervención incluyó la escala de Constant y la escala analógica visual para dolor. Los resultados obtenidos fueron 96 y 1/10, respectivamente. No se detectaron complicaciones posoperatorias.



Figura 3. Radiografía anteroposterior de hombro luego de la extracción del material de osteosíntesis.

DISCUSIÓN

Las fracturas del tercio distal de la clavícula representan un desafío para el cirujano ortopeda.⁴ Las fuerzas deformantes causadas por el propio peso del miembro superior, así como la tracción del músculo trapecio producen el desplazamiento de los fragmentos de la fractura.⁴ En 1963, Neer clasificó las fracturas de clavícula distal en cinco tipos.⁵ Las tipo II se producen hacia medial o a nivel de los ligamentos coracoclaviculares (tipo IIa y tipo IIb, respectivamente). Las tipo V son fracturas conminutas, con un segmento inferior libre unido a los ligamentos coracoclaviculares, pero no en continuidad con el resto de la clavícula.⁵ Estos dos tipos de fracturas son considerados inestables y con alto riesgo de pseudoartrosis, por lo que Neer recomendó para ellas el tratamiento quirúrgico.⁵ Varios estudios han demostrado que la tasa de consolidación con el tratamiento quirúrgico es superior al 90%, por lo que la mayoría de los autores se inclina por la cirugía.⁶ No obstante, otros recomiendan el tratamiento conservador basándose en que se logran buenos resultados clínico-funcionales, a pesar de que la tasa de pseudoartrosis con este tipo de tratamiento es elevada.⁶

Se han descrito diferentes modalidades de tratamiento quirúrgico para las fracturas de clavícula distal, entre ellas, las placas gancho, los dispositivos intramedulares, la sutura subcoracoidea, los botones de sutura (EndoButton®), la fijación con arpones, los tornillos coracoclaviculares, las placas en T de bloqueo y las placas de clavícula distal precontorneadas.⁴ Si bien existen múltiples implantes y opciones quirúrgicas, en la actualidad, no hay un consenso sobre cuál es la mejor para tratar las fracturas de clavícula Neer tipo II y tipo V.^{4,5} Las placas bloqueadas anatómicas (precontorneadas) de clavícula distal han demostrado ser una alternativa quirúrgica aceptable con buenos resultados clínico-funcionales.² Sin embargo, dicha fijación no está exenta de complicaciones, como la protrusión

o la falla mecánica del implante, las infecciones, la pobre estética, la pseudoartrosis, las lesiones neurovasculares, el neumotórax, y la refractura posterior al retiro de la osteosíntesis en aquellos casos de intolerancia al material.⁷

Durante la osteosíntesis con placa y tornillos, es posible que se lesione el paquete neurovascular subclavio,⁵ se lo puede dañar con la broca durante la perforación ósea, o bien, al colocar el tornillo.⁸ Esta lesión puede pasar inadvertida y provocar consecuencias devastadoras.⁸ Shackford y Connolly reportaron una isquemia crítica del miembro superior secundaria a un pseudoaneurisma por la erosión de la arteria subclavia provocada por el extremo distal de uno de los tornillos.⁸ Para evitar dicho daño se recomienda usar retractores romos colocados en el borde inferior de la clavícula al perforar con la broca. De manera adicional, el control sobre la dirección y la profundidad durante la fijación de la placa son de vital importancia. Qin y cols. intentaron determinar los ángulos y la profundidad de perforación seguros al dividir la clavícula, de medial a lateral, en tres segmentos.⁹ Utilizaron la resonancia magnética para determinar la relación espacial entre la clavícula y el paquete neurovascular subclavio. Determinaron que el segmento I, comprendido desde la articulación esternoclavicular hasta el punto "N" (donde el paquete subclavio pasa por debajo del punto medio de la clavícula) era el que presentaba mayor riesgo de lesión, y que la perforación no debía exceder los 17 mm de profundidad. Debido a que el paquete neurovascular estaba muy por debajo del nivel de la apófisis coracoides (>40 mm), en el segmento III, no determinaron las angulaciones ni profundidades de perforación.⁹

Resulta claro, entonces, que la íntima relación entre la clavícula y las estructuras neurovasculares subyacentes pone en riesgo a estas últimas durante la cirugía. La precaución técnica es esencial durante la colocación de los tornillos bicorticales. En el estudio biomecánico de Zaidenberg y cols., se comparó la resistencia de la fijación de placas bloqueadas con tornillos bicorticales frente a tornillos unicorticales en las fracturas desplazadas del tercio medio de la clavícula que evitarían esta potencial complicación neurovascular.¹⁰ En este estudio, se determinó que las placas bloqueadas con tornillos bicorticales fueron biomecánicamente superiores en cuanto a resistencia a la carga axial (compresión) y a fuerzas de torsión. Sin embargo, los autores concluyen en que la fijación unicortical con placas bloqueadas puede ser una opción válida para tratar dichas fracturas. Incluso Looft y cols. consideran que otros beneficios del uso de tornillos unicorticales, además de evitar el daño neurovascular subclavio, serían la facilidad para retirar el implante en caso de intolerancia y la posibilidad de conversión a fijación bicortical si es necesaria una cirugía de revisión.¹¹

La técnica de fijación con un tornillo coracoclavicular, descrita, por primera vez, en 1941, por Bosworth, ha sido un método quirúrgico muy utilizado para tratar las fracturas del tercio distal de la clavícula. Fazal y cols. usaron una fijación transitoria con un tornillo coracoclavicular de rosca parcial de 6,5 mm con arandela en 30 pacientes que tenían una fractura desplazada del tercio distal de la clavícula.¹² Se logró una consolidación ósea adecuada en todos los casos y los pacientes retornaron a su nivel previo de actividad en el plazo de un año.¹² Si bien esta técnica logra conseguir buenos resultados clínico-funcionales, provoca potenciales complicaciones, como el aflojamiento del tornillo, la limitación del rango de movilidad articular del hombro, la fractura de la apófisis coracoclavicular, la rotura del implante, la retracción del tornillo y la aparición de osificaciones entre la clavícula y la coracoides.¹² Fazal y cols. hacen hincapié en la necesidad de cumplir estrictamente el régimen de rehabilitación posoperatoria evitando una pronta movilización escapulotorácica, ya que esto puede producir una rotación e inclinación del fragmento fracturado que provoque la retracción (*pull-out*) del tornillo.¹² La osteólisis de la coracoides como complicación por la fijación con un tornillo coracoclavicular aún no ha sido descrita en la bibliografía.¹²⁻¹⁴ Debido a estas complicaciones, la fijación rígida con tornillo ha sido sustituida por la fijación flexible o dinámica, con suturas, arpones con sutura, *tapes* o suturas con botón.¹⁴ La principal ventaja de este tipo de fijación es que no requiere de una nueva intervención para retirar el implante. Si bien la mayoría de las publicaciones informan excelentes resultados clínico-funcionales, estas técnicas no están exentas de complicaciones. Las más frecuentes son la pérdida de la reducción (hasta en un 19% de los casos) y la erosión de los túneles óseos con la consiguiente osteólisis.¹⁴

En múltiples revisiones sistemáticas, se ha determinado que la osteosíntesis con placa bloqueada precontorneada proporciona los mejores resultados clínico-funcionales y expone a menores riesgos de complicaciones que otros métodos de fijación.¹⁵⁻¹⁷ Sin embargo, hasta la fecha, no se ha llegado a un consenso sobre cuál de estos métodos de fijación es el mejor.¹⁵⁻¹⁷

La erosión de la apófisis coracoides como consecuencia de la fijación con placa y tornillos de las fracturas del tercio distal de la clavícula es una complicación que no ha sido comunicada hasta la fecha. Creemos que se puede evitar mediante una correcta planificación preoperatoria y realizando una adecuada medición de la longitud de los tornillos. Asimismo, y de ser posible, recomendamos el uso de un intensificador de imágenes durante el proceso quirúrgico.

CONCLUSIÓN

La erosión de la apófisis coracoides debido a la fijación con placa y tornillos es una complicación que no ha sido comunicada previamente. Debe tenerse extrema precaución al realizar los túneles óseos y al medir la longitud de los tornillos para evitar potenciales complicaciones posoperatorias.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de R. N. Brandariz: <https://orcid.org/0000-0003-1030-1475>

ORCID de N. Montenegro Puigdemongolas: <https://orcid.org/0000-0002-5483-9640>

ORCID de L. A. Rossi: <https://orcid.org/0000-0002-1397-2402>

ORCID de I. Tanoira: <https://orcid.org/0000-0002-2869-2390>

ORCID de M. Ranalletta: <https://orcid.org/0000-0002-9145-4010>

BIBLIOGRAFÍA

- Ropars M, Thomazeau H, Hutten D. Clavicle fractures. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017;103(1S):S53-9. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.11.007>
- Luo TD, Ashraf A, Larson AN, Stans AA, Shaughnessy WJ, McIntosh AL. Complications in the treatment of adolescent clavicle fractures. *Orthopedics* 2015;38(4):e287-91. <https://doi.org/10.3928/01477447-20150402-56>
- Wijdicks FJ, Van der Meijden OA, Millett PJ, Verleisdonk EJ, Houwert RM. Systematic review of the complications of plate fixation of clavicle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012;132(5):617-25. <https://doi.org/10.1007/s00402-011-1456-5>
- Singh A, Schultzel M, Fleming JF, Navarro RA. Complications after surgical treatment of distal clavicle fractures. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019;105(5):853-9. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2019.03.012>
- Neer CS 2nd. Fractures of the distal third of the clavicle. *Clin Orthop Relat Res* 1968;58:43-50. PMID: 5666866
- Oh JH, Kim SH, Lee JH, Shin SH, Gong HS. Treatment of distal clavicle fracture: a systematic review of treatment modalities in 425 fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011;131(4):525-33. <https://doi.org/10.1007/s00402-010-1196-y>
- Van der Meijden OA, Gaskill TR, Millett PJ. Treatment of clavicle fractures: current concepts review. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21(3):423-9. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.08.053>
- Shackford SR, Connolly JF. Taming of the screw: a case report and literature review of limb-threatening complications after plate osteosynthesis of a clavicular nonunion. *J Trauma* 2003;55(5):840-3; discussion 843. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000085862.32648.05>
- Qin D, Zhang Q, Zhang YZ, Pan JS, Chen W. Safe drilling angles and depths for plate-screw fixation of the clavicle: avoidance of inadvertent iatrogenic subclavian neurovascular bundle injury. *J Trauma* 2010;69(1):162-8. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181bbd617>
- Zaidenberg EE, Voor M, Pereira E, Rossi LA, Zaidenberg CR. Bicortical versus unicortical fixation of plated clavicular fractures: A biomechanical study. *Shoulder Elbow* 2021;13(4):426-32. <https://doi.org/10.1177/1758573220914217>
- Looft JM, Corrêa L, Patel M, Rawlings M, Ackland DC. Unicortical and bicortical plating in the fixation of comminuted fractures of the clavicle: a biomechanical study. *ANZ J Surg* 2017;87(11):915-20. <https://doi.org/10.1111/ans.14139>
- Fazal MA, Saksena J, Haddad FS. Temporary coracoclavicular screw fixation for displaced distal clavicle fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2007;15(1):9-11. <https://doi.org/10.1177/230949900701500103>
- Macheras G, Kateros KT, Savvidou OD, Sofianos J, Fawzy EA, Papagelopoulos PJ. Coracoclavicular screw fixation for unstable distal clavicle fractures. *Orthopedics* 2005;28(7):693-6. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-20050701-18>
- Kim DW, Kim DH, Kim BS, Cho CH. Current concepts for classification and treatment of distal clavicle fractures. *Clin Orthop Surg* 2020;12(2):135-44. <https://doi.org/10.4055/cios20010>
- Ockert B, Wiedemann E, Haasters F. Laterale Klavikulafaktur. Klassifikationen und Therapieoptionen [Distal clavicle fractures. Classifications and management]. *Unfallchirurg* 2015;118(5):397-406. <https://doi.org/10.1007/s00113-015-0003-1>
- Xu Y, Guo X, Peng H, Dai H, Huang Z, Zhao J. Different internal fixation methods for unstable distal clavicle fractures in adults: a systematic review and network meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2022;17(1):43. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02904-6>
- Boonard M, Sumanont S, Arirachakaran A, Sikarinkul E, Ratanapongpean P, Kanchanatawan W, et al. Fixation method for treatment of unstable distal clavicle fracture: systematic review and network meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2018;28(6):1065-78. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2187-x>