

# Reconstrucción clavicular en pacientes con lesión del sistema nervioso central

IVÁN F. RUBEL, MARCELO RÍO, MARTÍN DRATEWKA,  
LISANDRO OLMOS, ORESTES FREIXES y DIEGO COZZO

*Servicio de Ortopedia y Traumatología. Área de Reconstrucción Esquelética  
Instituto FLENI, Buenos Aires*

## RESUMEN

**Introducción:** El propósito de este trabajo es informar sobre los resultados del tratamiento en pacientes que sufrieron fractura diafisaria de clavícula asociada con lesión del sistema nervioso central.

**Materiales y métodos:** Se analizaron en forma retrospectiva los resultados de 10 pacientes tratados quirúrgicamente por fracturas diafisarias de clavícula, entre mayo de 2006 y junio de 2007.

Se realizó en todos los casos reducción abierta y fijación interna con placa de reconstrucción de 3,5 mm, por vía anteroinferior. El seguimiento fue de 5 meses. Para la evaluación funcional se utilizaron los puntajes de FIM y Box and Block.

**Resultados:** Todos los pacientes evolucionaron a la consolidación a los 3 meses, en promedio. En todos los casos fue posible restaurar el *offset* del hombro. En la evaluación funcional se registró un promedio significativo de mejoría de la función.

**Conclusiones:** La fijación interna en pacientes con lesión del sistema nervioso central y fractura de clavícula determina un mejor resultado funcional y en la recuperación de los pacientes.

**PALABRAS CLAVE:** Fractura de clavícula. Lesión del sistema nervioso central. Reducción abierta y fijación interna.

CLAVICULAR RECONSTRUCTION IN PATIENTS WITH  
CENTRAL NERVOUS SYSTEM INJURIES

## ABSTRACT

**Background:** The purpose of this study was to evaluate treatment results in patients with clavicular fractures and central nervous system injuries.

**Methods:** A retrospective study was performed in 10 patients treated with open reduction and internal fixation, using a 3.5 reconstruction plate through an anteroinferior approach, between May 2006 and June 2007. Patients were followed up for 5 months. Functional evaluation was done with the FIM and Box and Block scores.

**Results:** Bone healing was obtained in all cases (average 3 months). Shoulder offset was restored in all cases. Functional improvement was significant.

**Conclusions:** In patients with central nervous system injuries and clavicular fractures, open reduction and internal fixation result in better functional outcome and recovery.

**KEY WORDS:** Clavicular fracture. Central nervous system injuries. Open reduction and internal fixation.

---

Las fracturas de clavícula figuran entre las lesiones traumáticas más frecuentes del miembro superior.<sup>8,9,16,17,25,26,31</sup> El mecanismo de producción es el impacto axial o el traumatismo directo sobre la diáfisis, que genera uno o múltiples fragmentos en el hueco supraclavicular.<sup>8,9,16,19,25,26,31</sup> Si bien la mayoría de estas fracturas suelen ser consecuencia de accidentes deportivos de baja energía, un porcentaje menor se observan como componentes de accidentes de alta energía en politraumatismos.<sup>2,3,8,9,17,25,31</sup> Dentro de este cuadro, existe la asociación de impacto lateral en el tronco con la de traumatismo encefálico y fractura de clavícula. En este subgrupo de fracturas, el mecanismo de acción ocasiona un colapso del *offset* del hombro que atenta contra la recuperación

Recibido el 9-10-2007. Aceptado luego de evaluación el 23-6-2008.

Correspondencia:

Dr. IVÁN F. RUBEL  
irubel@fleni.org.ar

funcional del paciente,<sup>13,16,17,21,27,30</sup> lo que se agrava, a la vez, por la lesión encefálica. El objetivo de este trabajo es informar sobre los resultados del tratamiento en este grupo de pacientes.

## Materiales y métodos

La serie se compone de 6 mujeres y 4 hombres consecutivos, con una edad promedio de 36 años (18-74), que sufrieron fractura de clavícula diafisaria y traumatismo neurológico entre mayo de 2006 y junio de 2007 (Fig 1). La causa de daño neurológico fue un accidente vehicular en 6 casos, 3 accidentes vasculares encefálicos y una secuela neuroquirúrgica por caída desde la propia altura. Todos los pacientes recibieron cirugía de fijación clavicular con reconstrucción del *offset* del hombro en cuanto el cuadro neurológico se estabilizó. El tratamiento elegido fue la reducción abierta de la fractura, la resección de las calcificaciones heterotópicas y la fijación interna con placas de reconstrucción de 3,5 por vía anteroinferior (Figs. 2, 3 y 4). La herida fue cerrada mediante suturas intradérmicas. Las fracturas fueron evaluadas para determinar la consolidación mediante radiografías y sintomatología clínica. Los pacientes, que fueron seguidos hasta la consolidación durante un promedio de 3 meses (2-5 meses), realizaron ejercicios de rehabilitación por debajo de la altura del hombro por un mes y luego por arriba del hombro en el segundo mes. Como resultado funcional se evaluó la función del hombro y la evaluación funcional global antes y a los 2 meses posoperatorios con los puntajes de FIM<sup>12</sup> y Box and Block.<sup>1</sup>

## Resultados

Todos los pacientes evolucionaron a la consolidación sin inconvenientes en un lapso promedio de 3 meses (ran-

go, 2-5). No se registraron casos de falla o aflojamiento de la osteosíntesis. Todas las heridas cicatrizaron sin inconvenientes. El resultado estético fue favorable. En todos los casos fue posible restaurar el *offset* del hombro. En la evaluación funcional se registró un promedio significativo de mejoría de la función, tanto con el puntaje de FIM como con el Box and Block.

## Discusión

La indicación de fijación en las fracturas de la clavícula es controvertida. Mientras algunos autores sugieren que debe intentarse siempre el tratamiento conservador, otros proponen la fijación de todas estas fracturas.<sup>2,3,6,7,9-15,16,18,20-23,26,28-31</sup>

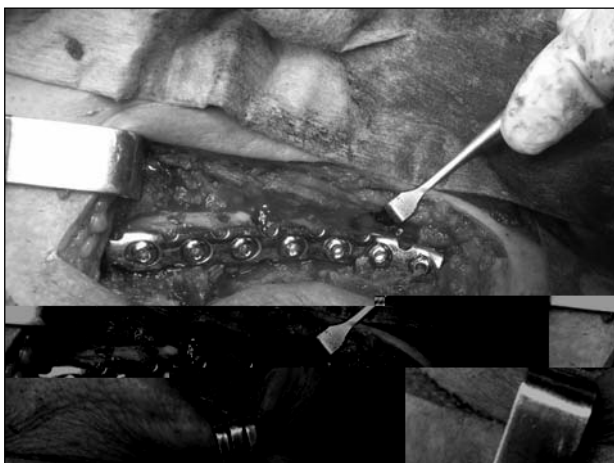
Consideramos que, sin llevar las indicaciones a un extremo, algunos pacientes se benefician de un tratamiento quirúrgico, en especial aquellos con otro grado de disfunción esquelética que requiere la utilización del brazo como método de asistencia o los enfermos con patología neurológica en que existen limitaciones extraesqueléticas a la función. Además, en el caso de los pacientes con lesión cerebral la presencia de trastornos de tipo cognitivo imposibilita su cooperación para aplicar los métodos tradicionales de contención clavicular. Es frecuente observar que durante la fase de "despertar" estos enfermos pasan por un período de excitación psicomotriz con frecuentes rolidos en la cama, los cuales ocasionan un telescopado de los segmentos claviculares y colapso de la reducción (véase Fig 1). Más aún, la inestabilidad genera una consolidación viciosa exuberante que se extiende en el hueco supraclavicular y puede ocasionar compresiones y adherencias al plexo braquial, con serio compromiso



**Figura 1.** Radiografía anteroposterior del hombro que muestra una fractura diafisaria de la clavícula.



**Figura 2.** Aspecto intraoperatorio de la clavícula con notable desplazamiento y cabalgamiento de los fragmentos.



**Figura 3.** Colocación de la placa en la cara anteroinferior de la clavícula.



**Figura 4.** Radiografía posquirúrgica. Radiografía a los 4 meses del posoperatorio.

funcional final.<sup>4,5,16,24,27</sup> Por ello, en estos casos es necesario efectuar la fijación quirúrgica en cuanto la estabilidad neurológica lo permita.

La técnica de fijación clavicular es un tema de controversia.<sup>2,3,8,9,17,25,31</sup> Las placas tradicionales colocadas por vía dorsal no están libres de complicaciones.<sup>3,15,23</sup> El enclavado endomedular es demandante, complicado y con frecuencia se observa la presencia de pseudoartrosis con rotura de las clavijas.<sup>6,7,11,14,20,24,28,29</sup> Kloen y cols. informaron sobre una técnica de fijación clavicular anteroinferior con placas de reconstrucción de 3,5.<sup>15</sup> En el presente trabajo se demuestra la superioridad biomecánica de este sitio de colocación del implante. Más aún, la colocación de las placas en forma anteroinferior disminuye notablemente los síntomas por palpación transcutánea del implante, lo cual, en ocasiones, obligan a extraerlo. Como el abordaje anteroinferior es sensiblemente más distal que el abordaje clásico, la línea de la cicatriz no se interpone entre la clavícula y las prendas, con la eliminación de una causa importante de incomodidad.

En estos pacientes con lesión del sistema nervioso central la recuperación funcional del miembro superior asiste y acelera la rehabilitación de otras funciones, como la lectura, la escritura, la alimentación, el cuidado de la higiene personal, las transferencias y la autoestima.<sup>6,17,21</sup>

Los métodos de evaluación que utilizamos son exclusivamente conductistas, por lo que se aísla el componente cognitivo, difícil de medir en los pacientes con alteraciones del sistema nervioso central.

En esta serie se observó que el resultado funcional aislado del miembro superior luego de la cirugía fue mucho mejor que en la evaluación prequirúrgica.

Aunque esto puede deberse a la evolución natural de la enfermedad, creemos que la fijación de la fractura y la corrección del *offset* del hombro desempeñaron un papel preponderante en la recuperación de los pacientes.

## Conclusiones

Si bien la fijación clavicular continúa siendo un tema de controversia, pensamos que la fijación interna por vía anteroinferior en pacientes con lesión del sistema nervioso central determina un mejor resultado funcional y en la recuperación de los pacientes. La técnica es sencilla, confiable y permite recuperar no sólo la función del miembro superior sino también la función en general. En nuestro equipo de trabajo, la reconstrucción clavicular se ha convertido en una prioridad en el tratamiento de los pacientes con lesión del sistema nervioso central.

## Bibliografía

1. Ayres JA, Holser Buehler P. Box and Block. Test of Manual Dexterity (BBT) *Am J Occup Ther.* 1985; 39:386-91.
2. Brinker MR, Edwards TB, O'Connor DP. Estimating the risk of nonunion following nonoperative treatment of a clavicular fracture. *JBJS Am* 2005; 87: 676-77.
3. Canadian Orthopaedic Trauma Society Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures. A multicenter, randomized clinical trial. *JBJS Am* 2007; 89: 1-10
4. Chen CE, Liu HC. Delayed brachial plexus neurapraxia complicating malunion of the clavicle. *Am J Orthop.* 2000; 29:321-22.

5. **Chen DJ, Chuang DC, Wei FC.** Unusual thoracic outlet syndrome secondary to fracture clavicle. *J Trauma* 2002; 52: 393-99.
6. **Chu CM, Wang SJ, Lin LC.** Fixation of mid-third clavicular fractures with knowles pins: 78 patients followed for 2-7 years. *Acta Orthop Scand.* 2002; 73: 134-39.
7. **Chuang TY, Ho WP, Hsieh PH, Lee PC, Chen CH.** Chen Closed reduction and internal fixation for acute midshaft clavicular fractures using cannulated screws. *YJ. J Trauma.* 2006; 60: 1315-20.
8. **Crenshaw AH.** Fractures of the shoulder girdle, arm and forearm; Crenshaw AH, editor. *Campbell Operative Orthopaedics* 8<sup>th</sup> ed 1992. St Louis; 1992, 989-1053.
9. **Denard PJ, Koval KJ, Cantu RV, Weinstein JN.** Management of midshaft clavicle fractures in adults. *Am J Orthop.* 2005 Nov; 34: 527-36.
10. **Ebraheim NA, Mekhail AO, Darwich M.** Open reduction and internal fixation with bone grafting of clavicular nonunion. *J Trauma* 1997 42: 701-4.
11. **Enneking TJ, Hartlief MT, Fontijne WP.** Rushpin fixation for midshaft clavicular nonunions: good results in 13/14 cases. *Acta Orthop Scand.* 1999; 70: 514-16.
12. **Hall KM, Mann N, High W, Wright J, Kreutzer J, Wood, D.** Functional measures after traumatic brain injury: ceiling effects of FIM, FIM+FAM, DRS and CIQ. *J Head Trauma Rehabil.* 1996;11(5):27-39.
13. **Hill JM, McGuire MH, Crosby LA.** Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *JBJS Br* 1997; 79:537-39.
14. **Hoe-Hansen CE, Norlin R.** Intramedullary cancellous screw fixation for nonunion of midshaft clavicular fractures. *Acta Orthop Scand.* 2003; 74: 361-64.
15. **Kloen P, Sorkin AT, Rubel IF, Helfet DL.** Anteroinferior plating of midshaft clavicular nonunions. *J Orthop Trauma* 2002; 16: 425-30.
16. **McKee MD, Pedersen EM, Jones C, Stephen DJ, Kreder HJ, Schemitsch EH, Wild LM, Potter J.** Deficits following nonoperative treatment of displaced midshaft clavicular fractures. *JBJS Am* 2006; 88: 35-40.
17. **McKee MD, Schemitsch EH, Stephen DJ, Kreder HJ, Yoo D, Harrington J.** Funtional outcome following clavicle fractures in polytrauma patients. *J Trauma* 1999; 47:616.
18. **McKee MD, Wild LM, Schemitsch EH.** Midshaft malunions of the clavicle. Surgical technique. *JBJS Am* 2004;86-A Suppl 1:37-43.
19. **Neer C.** Fractures of the clavicle. Rockwood CA Jr.Green DP 1984: *Fractures in adults.* 2<sup>nd</sup> ed.Philadelphia:Lippincott; 707-13.
20. **Ngarmukos C, Parkpian V, Patradul A.** Fixation of fractures of the midshaft of the clavicle with Kirschner wires. Results in 108 patients. *JBJS Br* 1998; 80:106-8.
21. **Nodqvist A, Redlund-Johnell I, von Scheele A, Peterson CJ.** Shortening of clavicle after fracture. Incident and clinical significance, a 5-year follow-up of 85 patients. *Acta Orthop Scand.*1997; 68: 349-51.
22. **Nourissat G, Kakuda C, Dumontier C, Sautet A, Doursounian L.** Arthroscopic stabilization of Neer type 2 fracture of the distal part of the clavicle. *Arthroscopy* 2007; 23: 674e 1-4.
23. **Poingenfurst J, Rappold G, Fisher W.** Plating of fresh clavicular fractures: Results of 122 operations. *Injury.*1992; 23: 237-41.
24. **Ring D, Holovacs T.** Brachial plexus palsy after intramedullary fixation of a clavicular fracture. A Report of three cases. *JBJS Am* 2005;87;1834-7.
25. **Robinson CM.** Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification. *JBJS Br*1998; 80: 476-84.
26. **Robinson CM, Cairns DA.** Primary nonoperative treatment of displaced lateral fractures of the clavicle. *JBJS Am* 2004; 86: 778-82.
27. **Rosenberg N, Neumann L, Wallace AW.** Functional outcome of surgical treatment of symptomatic nonunion and malunion of midshaft clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007 Jun 19.
28. **Strauss EJ, Egol KA, France MA, Koval KJ, Zuckerman JD.** Complications of intramedullary Hagie pin fixation for acute midshaft clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16: 280-84.
29. **Walz M, Kolbow B, Auerbach F.** Elastic, stable intramedullary nailing in midclavicular fractures--a change in treatment strategies? *Unfallchirurg.* 2006; 109: 200-11.
30. **Wick M, Müller EJ, Kollig E, Muhr G.** Midshaft fractures of the clavicle with a shortening of more than 2 cm predispose to nonunion. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001; 121: 207-11.
31. **Zlowodski M, Zelle BA, Cole PA, Jeray K, Mc Kee MD.** Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. Treatment of midshaft clavicle fractures: Systemic review of 2144 fractures. *J Orthop Trauma* 2005; 19: 504-7.