

# Osteosíntesis con placas y tornillos en las fracturas de la clavícula

ÁLVARO MURATORE

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires*

## RESUMEN

**Introducción:** El objetivo de este trabajo es analizar la eficacia y las complicaciones del tratamiento quirúrgico con placas y tornillos para las fracturas desplazadas y conminutas de la clavícula.

**Materiales y métodos:** Se trató con osteosíntesis con placas y tornillos a 20 pacientes con fracturas mediodiafisarias y desplazadas entre enero de 2000 hasta enero de 2005.

**Resultados:** Todos los pacientes operados evolucionaron favorablemente, con poco dolor posoperatorio. Se logró la consolidación ósea en todos ellos.

Se obtuvo movilidad dentro del rango escapular dentro de la semana de la operación.

Cuatro pacientes presentaron complicaciones, como infección superficial y aflojamiento de la osteosíntesis.

**Conclusiones:** La osteosíntesis con placas y tornillos para fracturas desplazadas del tercio medio de clavícula es un procedimiento confiable, con un excelente porcentaje de consolidación y un bajo índice de complicaciones

**Palabras clave:** Clavícula. Placas. Tornillos. Fractura.

## PLATING ON MIDSHAFT CLAVICLE FRACTURES

### ABSTRACT

**Background:** The purpose of this paper is to analyze efficacy and complication rates of open reduction and internal fixation in clavicle midshaft comminuted fractures.

**Methods:** Between January 2000 and January 2005 we operated on 20 patients with displaced midshaft clavicle fractures, with open reduction and internal fixation. Plate and screws were used in all cases.

**Results:** All our patients achieved good results with minimal pain. Scapular range of motion was obtained within one week. All fractures healed. Four patients had complications, 1 subcutaneous infection and 3 screw loosening.

**Conclusions:** Plate and screw osteosynthesis for displaced midshaft fractures of the clavicle is a reliable surgery with excellent healing and low complication rate.

**KEY WORDS:** Clavicle. Fracture. Plate. Screws.

---

Las fracturas de la clavícula son lesiones muy comunes y representan el 4% de las fracturas del adulto.<sup>14,26,29</sup>

Según la localización anatómica, las lesiones diafisarias son las más frecuentes: 3 de cada 4 fracturas.<sup>29</sup>

La mayoría ocurre en niños y adolescentes con una gran capacidad de curación y se curan luego de un breve tratamiento sintomático.<sup>25</sup>

La literatura especializada clásica ha establecido la incidencia de seudoartrosis en el 0,1 al 0,8% de los casos.<sup>26,30</sup>

Por lo tanto, el tratamiento principal siempre fue el conservador, con algún tipo de inmovilización externa.<sup>14</sup>

Ahora se cree que se subestimaron los porcentajes de seudoartrosis claviculares, porque a pesar de los altos índices de curación señalados, en la práctica clínica puede observarse seudoartrosis con relativa frecuencia.<sup>20,24</sup>

Tal vez una de las causas de esta confusión es que las estadísticas de los trabajos clásicos no discriminaban entre lesiones infantiles y fracturas desplazadas de los adultos.

Las investigaciones más recientes sugieren que el índice de seudoartrosis para las fracturas desplazadas y conminutas en los adultos oscila entre el 10% y el 15%.<sup>33</sup>

Los trabajos actuales también demuestran que la consolidación no es sinónimo de buen resultado terapéutico, ya que hay un porcentaje de pacientes que presentan hombros dolorosos o sintomáticos cuando sus fracturas consolidaron desplazadas.<sup>1,2,9,15,16,23,28</sup>

---

Recibido el 23-11-2007. Aceptado luego de evaluación el 24-10-2008.  
Correspondencia:

Dr. ALVARO MURATORE  
ajmurator@intramed.net.ar

La bibliografía actual apoya el uso de placas y tornillos para las pseudoartrosis claviculares.<sup>20,28</sup>

Sin embargo, la realización de osteosíntesis en la etapa aguda de las fracturas conminutas y desplazadas sigue siendo controversial.

El objetivo del presente trabajo es observar la eficacia y las complicaciones del tratamiento quirúrgico con placas y tornillos de las fracturas desplazadas de la clavícula.

## Materiales y métodos

Se analizaron en forma retrospectiva 20 pacientes con fracturas mediodiafisarias de la clavícula tratados con osteosíntesis con placas y tornillos por el mismo grupo de cirujanos en el Hospital Británico de Buenos Aires y en la Clínica Bessone de San Miguel, entre enero de 2000 y enero de 2005. Trece pacientes fueron varones y 7, mujeres, con una edad promedio de 38 años (rango entre 20 y 65 años).

Las causas de las fracturas fueron: caídas desde su propia altura en 5 casos accidente de tránsito/motocicleta/bicicleta, en 9; accidentes deportivos, en 2; trauma directo, en 2; y otras (caída de caballo, etc.) en 2 casos. El tiempo promedio hasta la cirugía fue de 10 días.

Las fracturas fueron evaluadas con radiografías de tórax con inclusión de ambas clavículas para medir el acortamiento.<sup>14,36,38</sup>

Se realizaron además radiografías de hombro de frente y oblicua caudocefálica con 30° de inclinación para determinar mejor el desplazamiento y la presencia de terceros fragmentos.

Se utilizó la clasificación de Robinson, que toma como parámetros fundamentales el desplazamiento y la conminución del foco fracturario.<sup>34</sup> Todos los pacientes tratados presentaron fracturas desplazadas tipos 2B1 y 2B2 de esta clasificación.

Hubo 6 pacientes con lesiones asociadas, como fractura de la muñeca (2 casos), fracturas costales (1 caso), lesiones de los ligamentos de la rodilla (1 caso) y traumatismo de cráneo (2 casos).

Los criterios de inclusión para el tratamiento con placas y tornillos de las fracturas claviculares fueron:

- Paciente con fractura desplazada y conminuta de clavícula tipos 2B1 y 2B2 de la clasificación de Robinson.
- Paciente menor de 65 años.
- Paciente politraumatizado o con fracturas asociadas y necesidad de rápida movilización.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes menores de 18 años.
- Lesiones asociadas en el hombro tipo hombro flotante o lesiones ligamentarias asociadas en el hombro.
- Paciente no colaborador.
- Infección activa.

El tiempo promedio de uso del cabestrillo fue de 15 días. Se realizó el control con radiografías de frente y oblicuas caudocefálicas a 30° en el posoperatorio inmediato y a los 15 días, 2 meses, 3 meses, 4 meses, 6 meses y al año de la operación.

Se registró el tiempo promedio de consolidación radiológica tomando como parámetros la presencia de trabéculas óseas a

través del trazo de osteosíntesis y la ausencia de aflojamiento de ésta.

Se evaluó la movilidad y la fuerza posoperatorias de los pacientes tomando como referencia el cuestionario de McKee y cols.<sup>25</sup>

## Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente bajo anestesia plexual o general en decúbito en una silla de playa con un pequeño realce ubicado en la zona interescapular. Se colocan los campos quirúrgicos dejando el brazo que se va a intervenir fijado al lado del tórax. Se realiza la marcación con lápiz dermatográfico de la clavícula, identificando los fragmentos proximal y distal (Figura 1).

Se infiltra la zona clavicular con Xylocaina® al 2% con epinefrina para tener menor sangrado durante el abordaje.

La incisión cutánea sigue siempre el eje del hueso y se avanza realizando dos planos: primero piel y tejido celular, y luego de una prolija hemostasia se pasa al segundo plano: el tejido miofascial que recubre la clavícula, que se secciona con electrobisturí en el mismo sentido que la incisión cutánea (Figura 2).



Figura 1. Marcación de la clavícula.

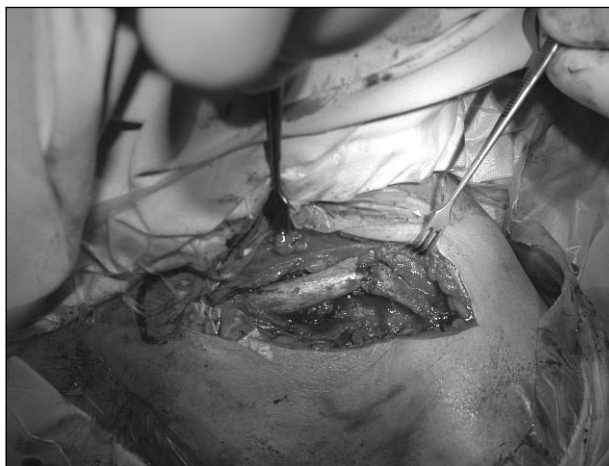


Figura 2. Abordaje del foco fracturario.

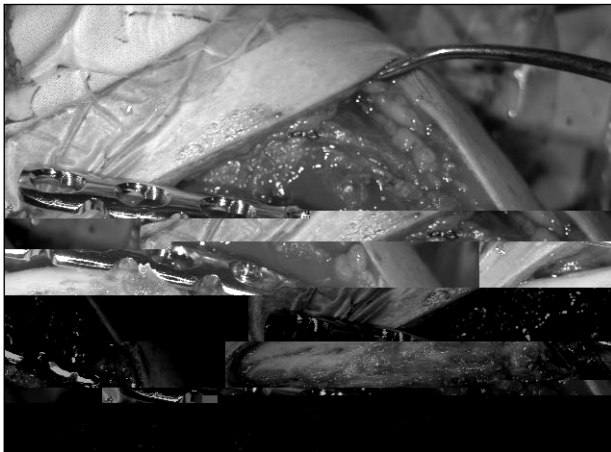
Se comienza por el fragmento medial desperiostizando lo mínimo indispensable a nivel de su cara superior y el foco fracturario, luego se busca el fragmento lateral que, de acuerdo con el desplazamiento típico de estas fracturas, se encuentra en posición inferomedial.

Al realizar la reducción es muy importante recuperar la longitud normal de la clavícula. En el mismo acto se puede evaluar también la rotación, ya que las dos superficies superiores de la clavícula son planas.

En el caso de utilizar placas de reconstrucción, luego de asegurar la reducción se procede al moldeado de la placa en forma de 's' para adaptarla al contorno de la clavícula. Este paso es vital para reducir al mínimo las molestias de la osteosíntesis en el tejido subcutáneo, ya que si se utiliza una placa recta y larga el sector medial de la placa protruirá por la zona anterior de la clavícula y puede causar dolor e incomodidad ante la compresión directa.

Por lo general la osteosíntesis utilizada es la placa de reconstrucción de 3,5 mm. Pueden agregarse lazadas de alambre o tornillos interfragmentarios en presencia de terceros fragmentos grandes.

En condiciones ideales, la estabilización se realiza tomando seis corticales, tres mediales y tres laterales, pero muchas veces,



**Figura 3.** Reducción indirecta.



**Figura 4.** Fractura estabilizada.

debido a las variaciones en el trazo de la fractura o a conminución del foco fracturario, no es posible colocar tres tornillos por lado. En este caso está indicada la estabilización angular con placas bloqueadas con un mínimo de dos tornillos en el lado más corto de la fractura.<sup>5</sup>

En la Argentina las placas bloqueadas para clavícula son de muy reciente introducción y han sido especialmente diseñadas para cumplir los requisitos de fortaleza y adaptabilidad a este hueso subcutáneo.

En caso de no contar con placas premoldeadas específicas para clavícula la elección de la placa no sólo depende de la configuración de la fractura sino también de la contextura física del paciente.

En los pacientes delgados se prioriza la adaptabilidad eligiendo placas de reconstrucción de 3,5 mm; en los que son corpulentos, que tienen menores molestias por el implante subcutáneo, se prioriza la fortaleza del sistema eligiendo placas LCDCP de 3,5 mm o placas LCP de 3,5 mm.

En lo posible, se coloca primero la osteosíntesis del fragmento lateral para poder acercarlo al fragmento medial por medio de la reducción indirecta (Figura 3). Luego de la fijación se comprueba la estabilidad del sistema realizando movimientos pasivos de elevación y rotaciones del hombro (Figura 4).

Se efectúa el lavado y el cierre de las heridas en dos planos: primero el tejido miofascial para la cobertura de la placa con una sutura reabsorbible 3 ceros y luego se sutura la piel con puntos separados, casi siempre sin drenajes (Figura 5).

### **Posoperatorio**

Se coloca un vendaje acolchado y se protege con cabestrillo durante 15 días. Se comienza con ejercicios pendulares y movilidad activa en rango escapular dentro de la primera semana. Si la osteosíntesis fue estable y el control radiográfico a las 2 semanas no muestra desplazamiento agregado, se realiza la suspensión de la inmovilización y se permiten las actividades habituales sin protección (Figura 6).

Se evitan los ejercicios de fuerza y se prohíbe levantar peso hasta la consolidación ósea, que ocurre normalmente entre las 6 y 10 semanas. Se desaconseja la práctica de deportes de contacto durante 4 meses (Figura 7).



**Figura 5.** Cobertura de la placa con fascia.



**Figura 6.** Osteosíntesis con placa bloqueada y cinco tornillos.



**Figura 7.** Resultado estético.

### Clasificación de Robinson

Esta clasificación es anatómica pero, además, considera el desplazamiento y el grado de conminución de las fracturas; por lo tanto, tiene valor pronóstico (Tabla 1).

### Resultados

Se logró la consolidación en todos los casos. El tiempo promedio de consolidación radiológica fue de 10 semanas (rango 8 a 16 semanas). Los pacientes retornaron a sus actividades habituales a los 15 días. Fueron reoperados un 60% de los pacientes para la extracción de la placa con tornillos por molestias locales en un tiempo promedio de 12 meses (Véanse tablas 2 y 3).

### Complicaciones

Como complicaciones hubo un aflojamiento de la osteosíntesis en 3 casos, un aflojamiento de tornillos bloqueados (defecto de técnica por deformación de los orificios de bloqueo durante el moldeado) y 3 casos de angulación de la placa sin acortamiento óseo (Figura 8).

No se produjo ninguna de las complicaciones informadas en la bibliografía, como aflojamiento de los tornillos no bloqueados, consolidación viciosa, pseudoartrosis, rotura de la placa, infecciones superficiales, refractura al sacar la placa, infecciones profundas o cicatriz queloide.

Si bien se han informado como complicaciones infrecuentes neumotórax, hemotórax y lesiones vasculares, deben tenerse en cuenta, ya que obviar su diagnóstico puede tener consecuencias muy serias.

No se han comunicado lesiones de nervios cutáneos pososteosíntesis de clavícula, pero dos de nuestros pacientes se quejaron de hipoestesia infraclavicular, probablemente por lesiones de las ramas cutáneas del nervio supraescapular.

**Tabla 1.** Clasificación de Robinson

No desplazadas 1A	No desplazadas 1B
Extraarticulares 1A1	Extraarticulares 1B1
Intaarticulares 1A2	Intaarticulares 1B2
Alineación cortical 2A	Fracturas desplazadas 2B
No desplazada 2A1	Conminución simple 2B1
Angulada 2A2	Conminución segmentaria 2B2
Alineación cortical 3A	Fracturas desplazadas 3B
Extraarticular 3A1	Extraarticular 3B
Intraarticular 3A2	Intraarticular 3B2

**Tabla 2.** Evaluación de 20 pacientes operados con osteosíntesis de clavícula

Dolor (requiere el uso regular de AINE)	0
Dificultad para cargar peso (9 kg)	2
Dolor con mochilas o correas en el hombro	1
Dolor al dormir del lado afectado	1
Satisfechos con el resultado	19
Anormalidad estética notable	2
Dolor local con la palpación	0
Disminución de la amplitud de movimiento	2
Disminución de la fuerza	2
Signos de compresión nerviosa	0
Dolor (requiere el uso regular de AINE)	0

## **Discusión**

Las fracturas desplazadas de la clavícula han sido tradicionalmente tratadas de manera incruenta con la expectativa de buenos resultados y mínimas consecuencias funcionales.<sup>12,27</sup>

Sin embargo, en los últimos años se han publicado mu-

El papel de la fijación quirúrgica de las fracturas de clavícula debería ampliarse a las siguientes indicaciones:

- Politraumatismos<sup>2,4,7,9,12,14,17,31,35,37</sup>
- Fracturas severamente desplazadas y conminutas con riesgo de pseudoartrosis.<sup>15</sup>
- Acortamiento mayor de 2 cm<sup>2,23,36</sup> (Figura 10).
- Angulación de la fractura mayor de 30°.<sup>2,7</sup>
- Separación de los fragmentos mayor de 1 cm.

El tratamiento quirúrgico es controversial cuando el paciente está insatisfecho con la apariencia asimétrica de los hombros o hay necesidad de una rápida recuperación.

### Contraindicaciones

Las contraindicaciones incluyen la presencia de infección, el déficit de cobertura de las partes blandas, un paciente no colaborador que puede producir la falla mecá-



**Figura 10.** Fractura con índices de acortamiento-conminución que condicionan un mal pronóstico.

**Tabla 3.** Total de pacientes tratados.

Paciente	Edad	Sexo	Clasificación de Robinson	Osteosíntesis
1	40	M	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm
2	55	F	2B2	Placa de reconstrucción más lazada de alambre
3	25	M	2B2	Placa de reconstrucción de 3,5 mm
4	37	M	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm
5	40	M	2B2	Placa de reconstrucción más tornillos interfragmentarios
6	45	M	2B2	Placa de reconstrucción más lazada de alambre
7		M	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm más tornillos interfragmentarios
8	42	M	2B2	Placa LCP 3,5 mm
9	38	M	2B2	Placa de reconstrucción bloqueada
10	26	F	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm
11	20	F	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm
12	52	F	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm bloqueada
13	31	F	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm bloqueada
14	44	M	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm bloqueada
15	38	M	2B1	Placa LCP 3,5 mm
16	30	M	2B2	Placa de reconstrucción de 3,5 mm bloqueada
17	65	F	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm bloqueada
18	39	F	2B1	Placa de reconstrucción de 3,5 mm bloqueada
19	45	M	2B2	Placa LCP 3,5 mm
20	48	M	2B2	Placa LCP 3,5 mm
Promedio	38	-	-	-

nica temprana del implante por movilización indebida y el hueso patológico o severamente osteoporótico (opción de placas bloqueadas).

## Conclusiones

El tratamiento incruento sigue siendo la mejor opción para la mayoría de las fracturas claviculares.

Son posibles de tratamiento quirúrgico las fracturas producidas en pacientes de edad activa con desplazamiento mayor del 100% del diámetro del hueso, con conminución del foco o acortamiento mayor de 2 cm.

La infección debe prevenirse con la mínima desvitalización ósea y el cierre de los tejidos en tres planos: miofascial, subcutáneo y piel.

Se debe elegir el implante más adecuado, de acuerdo con la textura física del paciente y el patrón de conminución de la fractura.

Como en nuestro país no se comercializan las placas conformadas en "s" para la clavícula, se pueden imitar

moldeando una placa de reconstrucción sobre esa estructura. Así, se previene la prominencia sobre la zona medial que ocurre al colocar placas rectas.

La desventaja de este método es que las placas de reconstrucción moldeadas son más débiles mecánicamente que las placas rectas; por lo tanto, se desaconseja la utilización de este implante en los pacientes corpulentos.

Es primordial la colaboración del paciente en el posoperatorio inmediato ya que, como en el caso de toda osteosíntesis, pueden ocurrir fallas mecánicas tempranas por movilización inadecuada o por traumas ocurridos durante ese período.

La conminución del foco de fractura más un gran desplazamiento, junto con la intoxicación alcohólica en el momento del accidente fueron identificados como marcadores de riesgo de complicaciones.<sup>33,36</sup>

El plaqueado en agudo de las fracturas diafisarias de la clavícula presenta numerosas ventajas, ya que cumple con las solicitudes biomecánicas del hueso, además de permitir una pronta movilidad sin dolor y el rápido retorno a las actividades habituales.<sup>1,14,19,35</sup>

## Bibliografía

1. **Altamimi S, McKee M.** Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90 Suppl 2 (Part 1):1-8.
2. **Andermahr, et al.** Intramedullary Nailing and Clavicle Fractures *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery* 2008; 9(3):141-147.
3. **Bostman O, Manninen M, Pihlajamaki H.** Complications of plate fixation in fresh displaced midclavicular fractures. *J Trauma* 1997;43:778-83.
4. **Cairns D, Ross D.** Midshaft clavicle fracture a trivial injury? *Injury Extra* 2004;35:61-63.
5. **Celestre, et al.** biomechanical evaluation of clavicle fracture plating techniques: does a locking plate provide improved stability? *J Orthop Trauma* 2008;22(4).
6. **Chan K, Jupiter J, Leffert R, Reni M.** Clavicle malunion. *J Shoulder Elbow Surgery* 1999;8:287-90.
7. **Chen, et al.** Closed reduction with Intramedullary fixation for midclavicular fractures. *Orthopedics.* 2004; 27, 5.
8. **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.
9. **Cole P, Mielau T, Bhandari M.** What's new in orthopaedic trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:2560-77.
10. **Duncan, et al.** Infection after clavicle fractures. *Clin Orthop.* 2005;439:74-8.
11. **Coupe BD, et al.** A new approach for plate fixation of midshaft clavicular fractures injury. *Int. J. Care Injured.* 2005;36:1166-71.
12. **Grassi FA, Tajana MS, D'Angelo F.** Management of midclavicular fractures: comparison between nonoperative treatments open intramedullary fixation in 80 patients *J Trauma.* 2001;50:1096-100.
13. **Graves M, Geissler W, Freeland A.** Midshaft clavicular fractures: the role of operative treatment. *Orthopedics.* 2005; 28, 8.
14. **Guntur G, Pujalt A, Housner J.** Management of clavicle fractures. *Curr Sports Med. Rep.* 2008;7(5): 275-80.
15. **Hill JM, McGuire MH, Crosby LA.** Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg Br.* 1997; 79:537-39.
16. **Inman VT, Saunders JB.** Observations on the function of the clavicle. *California Med* 1946;65:158-66.
17. **Jeray K.** Acute midshaft clavicular fracture. *Am Acad Orthop Surg* 2007;15:239-48.

18. **Jubel A, Andermahr J, Schiffer G, et al.** Elastic stable intramedullary nailing of midclavicular fractures with a titanium nail. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;279-85.
19. **Kim W, McKe M.** Management of acute clavicle fractures. *Orthop Clin N Am* 2008;39:491-505.
20. **Jupiter JB, Leffert RD.** Non-union of the clavicle: associated complications and surgical management. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987;69:753-60.
21. **Kikis A, Marino J, Krikler S, Birch R.** Plate complications following clavicular fractures and their operative management in-jury. *Int J Care Injured.* 2003;34:69-74.
22. **Liu P, Hsie C, Chen C, et al.** Infection after surgical reconstruction of a clavicle fracture using a reconstruction plate: a report of seven cases. *Kaohsiung J Med Sci* 2008; 24(1).
23. **McKee MD, Wild LM, Schemitsch EH.** Midshaft malunions of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:790-7.
24. **McKee MD, Pedersen EM, Jones C, Stephen DJ, Kreder HJ, Schemitsch EH, Wild LM, Potter J.** Deficits following non-operative treatment of displaced midshaft clavicular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:35-40.
25. **Mullaji AB, Jupiter JB.** Low-contact dynamic compression plating of the clavicle. *Injury* 1994;25:41-5.
26. **Neer CS 2nd.** Fractures of the clavicle. In Rockwood CA Jr, Green DP, editors. *Fractures in adults.* 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1984. p 707-13.
27. **Ngarmukos C, Parkpian V, Patradul A.** Fixation of fractures of the midshaft of the clavicle with Kirschner wires. Results in 108 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:106-8.
28. **Payandeh - McKee.** Surgical technique: Corrective osteotomy V Midshaft malunion of the clavicle techniques. *Shoulder and Elbow Surgery* 2007;8(2):105-9.
29. **Nordqvist A, Petersson CJ, Redlund-Johnell I.** Mid-clavicle fractures in adults: end result study after conservative treatment. *J Orthop Trauma.* 1998;12:572-76.
30. **Nowak J, Mallmin H, Larsson S.** The aetiology and epidemiology of clavicular fractures A prospective study during a two-year period in Uppsala, Sweden *Injury. Int. J. Care Injured* 2001;31:353-58.
31. **Ramsey M, Charles, Getz Ch Parsons B.** What's new in shoulder and elbow surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:677-87.
32. **Ring D, Jupiter J.** Clavicular fracture: a guide to basic management. *J Musculoskeletal Med* 1997.
33. **Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM, et al.** Estimating the risk of nonunion following nonoperative treatment of a clavicular fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86.
34. **Robinson M, Cairns D.** Primary nonoperative treatment of displaced lateral fractures of the clavicle *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:778-82.
35. **Shen WJ, Liu TJ, Shen YS.** Plate fixation of fresh displaced midshaft clavicle fractures. *Injury* 1999;30:497-500.
36. **Smekal V, Deml C, Irenberger A, et al.** Length determination in midshaft clavicle fractures: Validation of measurement. *J Orthop Trauma* 2008;22:458-62.
37. **Wiesel B, Getz CH.** Current concepts in clavicle fractures, malunions and non-unions. *Curr Opin Orthop* 2006;17:325-30.
38. **Zlowodzki et al.** Treatment of acute midshaft clavicle fractures: systematic review of 2,144 fractures. *J Orthop Trauma* 2005; 19:504-7.