

# No unión de la clavícula: Manejo con placa de bajo contacto de 3.5mm más injertos óseos

\*Dr. Raymundo Iriarte Locarno, \*\*Dr. Fabio Suárez Romero, \*\*\*Dr. Sergio Bocanegra Navia, \*\*\*\*Dr. Luis Felipe Náquira Escobar

\* Especialista Ortopedia y Traumatología, Cirugía de Mano y Miembro Superior Hospital Militar Central

\*\* CO. MD. Especialista Ortopedia y Traumatología, Cirugía de Mano y Miembro Superior, Jefe Programa Supraespecialización de Cirugía de Mano y Miembro Superior Hospital Militar Central

\*\*\* TC. MD. Especialista Ortopedia y Traumatología, Cirugía de Mano y Miembro Superior. Hospital Militar Central.

\*\*\*\* Especialista Ortopedia y Traumatología, Fellow Cirugía de Mano y Miembro Superior Hospital Militar Central. Universidad Militar Nueva Granada.

Correspondencia  
farsr@hotmail.com

## Resumen

**Estudio:** Observacional, descriptivo, retrospectivo, tipo serie de casos.

**Objetivo:** Evaluar la experiencia del servicio de Cirugía de Mano y Miembro Superior del Hospital Militar Central, en el manejo de la no unión de clavícula con placa LC DCP de 3.5 mm mas injertos óseos.

**Materiales y Métodos:** Se operaron 37 pacientes entre julio de 1996 y julio de 2000, 31.1 años en promedio (20-65), seguimiento 22 meses (5-64). Se clasificaron de acuerdo al mecanismo de trauma, tiempo de la lesión, injerto óseo utilizado, tiempo de consolidación, se evaluaron en el pre y postoperatorio la función y las complicaciones.

**Resultados:** El tipo de trauma más frecuente fueron accidentes de tránsito seguidos de trauma directo, causando fracturas cerradas con desplazamientos mayores iniciales, las fracturas abiertas mostraron tiempos de consolidación superiores, los resultados funcionales fueron en excelentes en la mayoría de los casos (UCLA), las complicaciones pocas (10 %), y hubo mejoría en todos los pacientes.

**Recomendaciones:** El tratamiento de la no unión de clavícula con placas LC DCP de 3.5 mm mas injertos óseos, es una buena alternativa con bajo índice de complicaciones y recuperación rápida de la función.

**Palabras clave:** clavícula, injertos óseos, no unión, LC DCP.

## Abstract

**Study:** Observational descriptive retrospective case report.

**Objective:** Evaluate the experience of the orthopedic service in the management of the non union of clavicle with 3.5 mm LC DCP and bone graft

**Methods:** 37 patients were operate between July of 1996 and July of 2000; meanage was 31.1 years ( 20 –65); mean of follow time was 22 months ( 5-64) . The cases were classified according to the fracture and trauma mechanisms, time of injury until the moment of surgery and pre and post operative functional scale, type of bone graft, time consolidations and complications.

**Results:** The most frequently the trauma mechanism was car crash follow by blount trauma; both of tem cause closed fractures but with increased initial displacement ; Open fractures has more time consolidation; the functional scale of California University in Los Angeles (UCLA) showed excellent results in a high percent after procedure, there were few complications (10% aprox.) and improve with specific treatment.

**Recommendations:** The treatment of clavicle non union with 3,5mm LC DCP and bone graft it's a good alternative with a low index of complications and fast recovery.

**Key Words:** clavicle, bone graft, non union, LC DCP

## Introducción

Las fracturas de la clavícula son frecuentes llegando hasta un 10 %<sup>1-4</sup> del total de las fracturas y un 44 % de las de la cintura escapular.<sup>2</sup>

La no unión de la clavícula es rara<sup>1,4-6</sup>, su incidencia oscila entre el 0.9 y el 4%, pero más de un 75% de ellas son sintomá-

ticas y requieren tratamiento<sup>2</sup>. En el servicio de urgencias del Hospital Militar Central se atendieron durante los años 1996 a 2002 un total de 840 pacientes con fracturas de la clavícula, de los cuales 42 (2.5%) evolucionaron hacia no unión<sup>2,7,8</sup>; con un promedio de desplazamiento de 1.8 cms.

Se han descrito dos grupos de tendencia para el tratamiento de esta patología. Los procedimientos de salvamento como la escisión parcial o total de la clavícula<sup>1,9-11</sup> y los procedimientos de reconstrucción.

En 1961<sup>10</sup> Harilaos en su estudio publicó una serie de 20 casos tratados, donde combinó diferentes métodos de reconstrucción como agujas lisas intra-medulares, tornillos y placas, agregando en algunos casos injertos de cresta iliaca. Se han descrito varias técnicas para el tratamiento de las no uniones a lo largo del tiempo, desde el uso de asas de tendón de canguro, alambres, suturas<sup>3,9</sup>, reducción abierta más fijación con clavos intramedulares<sup>4,6, 8,11</sup> pasando por el uso de tornillos<sup>2</sup>, placas semitubulares, placas de compresión dinámica<sup>6,8</sup>, placas de reconstrucción de 3.5mm<sup>3,9</sup> y placas de bajo contacto de 3.5mm<sup>1-3</sup>. El uso de injerto óseo esponjoso o tricortical de cresta iliaca preparados según medidas es una herramienta importante que se debe combinar con el método de tratamiento elegido para aumentar el porcentaje de consolidación y disminuir el tiempo de la misma.

Entre los principales factores relacionados con la no unión de la clavícula se encuentra la severidad del trauma, el grado de desplazamiento inicial, la presencia de fracturas segmentarias, periodos de inmovilización prolongados y fracturas abiertas entre otros<sup>12-15</sup>, condiciones que se presentan con marcada frecuencia en la población que se maneja en nuestra Institución, lo que se traduce en limitación funcional y prolongadas incapacidades laborales.

Cada una de las técnicas descritas reportan ventajas y desventajas; el uso de clavos o tornillos intramedulares causa mínima desperiostización, sin embargo, el control del acortamiento o el uso de un injerto intercalar con esta técnica se hace más difícil<sup>2-5,16</sup>, además de la imposibilidad de acondicionar este tipo de material a la anatomía ósea de la clavícula. La placa de bajo contacto de 3.5mm más el uso de injertos óseos es recomendada por varios autores<sup>1-3,13,17</sup>, ofrece ventajas como la posibilidad de moldeo y compresión interfragmentaria, su bajo contacto facilita la consolidación; razones que nos motivan a revisar nuestra experiencia con esta alternativa quirúrgica en busca de mejores resultados en el tratamiento de los pacientes.

## Objetivo

Describir la experiencia del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Militar Central en el manejo de la no unión de la clavícula con placa de bajo contacto (LC DCP) de 3.5mm más aplicación de injertos óseos.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, tipo serie de casos, que revisa la experiencia del servicio de ortopedia y traumatología del Hospital Militar Central en el tratamiento de la no unión de la clavícula con placa de bajo contacto de 3.5mm más injertos óseos. Se incluyeron en esta investigación un total de 37 pacientes tratados en el servicio de ortopedia y traumatología del Hospital Militar Central entre 1996 y el 2003.

Para el análisis de datos y variables clínicas cualitativas se utilizó la estadística descriptiva del 86214; con porcentajes, medias y desviaciones estándar y T student para muestras relacionadas. El programa estadístico empleado fue el EPI-INFO 622. Los resultados son presentados mediante tablas de porcentajes y correlación de variables.

### Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico clínico y radiológico de no unión diafisaria sintomática de la clavícula.
- Pacientes intervenidos quirúrgicamente por los autores con el material de osteosíntesis en estudio con consentimiento informado.

### Criterios de exclusión

- Pacientes a quienes se realizó manejo quirúrgico primario para fracturas de clavícula.
- Pacientes con diagnóstico de mala unión.
- Pacientes con antecedentes de cirugías previas para corrección de no unión o mala unión.
- Pacientes con antecedentes de infección en tejido blando u óseo.
- Pacientes con contraindicaciones para el acto quirúrgico.

### Variables

Se realizó un adecuado interrogatorio que incluyó antecedentes relacionados con el trauma y antecedentes personales; igualmente un completo examen físico con énfasis en hallazgos físicos alrededor de la clavícula, complementado con proyecciones radiológicas debidamente medidas y exámenes de laboratorio prequirúrgicos según la necesidad. Las variables que se recopilaron en un instrumento fueron:

#### *Sociodemográficas:*

- Edad
- Sexo
- Ocupación

### ***Clinico quirúrgicas:***

- Clavícula comprometida
- Tiempo de evolución: Tiempo en meses transcurrido desde el trauma inicial hasta el momento de la cirugía.
- Tipo de trauma: mecanismo de la lesión inicial ya sea herida por arma de fuego, trauma directo, caída de su altura o accidente de tránsito.
- Tipo de fractura: Características de la fractura inicial con respecto al compromiso de tejidos blandos, fractura abierta o cerrada.
- Desplazamiento inicial: Desplazamiento inicial en el foco de la fractura en centímetros medido en los estudios radiológicos.
- UCLA preoperatorio y postoperatorio: Escala cuantitativa de la Universidad de California en los Angeles (UCLA). Este es un sistema de evaluación de eficacia y función del hombro descrito por Ellman desde 1986<sup>18</sup> y utilizado ampliamente en la literatura. Valora el dolor del paciente, la función y la satisfacción. Utiliza un total de 35 puntos, y se asignan al dolor y a la función valores de 1 a 10 puntos; y también 1 a 5 puntos a la flexión anterógrada activa, la potencia en la flexión anterógrada y la satisfacción total del enfermo. La puntuación global se clasifica como excelente 34 a 35 puntos, satisfactoria 29 a 33 puntos o deficiente menor a 29 puntos.
- Uso de injerto: describe el tipo de injerto utilizado, ya sea corticoesponjoso de cresta iliaca, tricortical de cresta iliaca o del foco de la no unión.

### **Complicaciones**

-*Tiempo de Consolidación:* periodo medido en semanas transcurrido entre la fecha de la cirugía y la consolidación de la no unión.

Se analizaron estas variables teniendo en cuenta que en nuestro centro se presentan con marcada frecuencia heridas por arma de fuego que comprometen en nuestro caso a la clavícula y que este tipo de trauma generalmente se relaciona con fracturas abiertas con notorio desplazamiento que evolucionan hacia no unión clavicular; verificaremos la consolidación ósea, complicaciones, eficacia y función del hombro después de utilizar la técnica descrita.

La confiabilidad de este instrumento de recolección de datos se determinó mediante medida de estabilidad; aplicándolo a una misma historia clínica en dos ocasiones en diferente intervalo de tiempo y por diferente examinador con el fin de verificar la correlación de sus resultados.

## **Técnica quirúrgica**

En la técnica quirúrgica se coloca el paciente en decúbito supino, la cabeza girada al lado no lesionado y apoyada en una almohadilla, se prepara la cresta iliaca como zona donante y se coloca un rodillo interescapular (Figura 1). Se realiza una incisión horizontal paralela al tercio medio de la clavícula (Figura 2).



**Figura 1 Colocación del paciente**



**Figura 2 Abordaje**

Se disecciona el tejido celular subcutáneo y se incide la fascia trapeciodeltoidea, se realiza disección hasta el hueso teniendo especial cuidado de no lesionar los nervios supraclaviculares, que se deben disecar reparar y proteger (Figura 3); Posteriormente se expone el foco de la no unión y se colocan separadores para proteger las estructuras neurovasculares subyacentes.



**Figura 3 Nervios supraclaviculares**

En la no unión el tejido fibroso interpuesto se debe retirar. En no uniones hipertróficas se recorta el callo organizado o el tejido óseo excesivo para darle a la clavícula un tamaño normal antes de realizar la colocación de la placa; este tejido, si es de buena calidad puede ser utilizado como autoinjerto. La resección del tejido hipertrófico debe llevarse a cabo con especial cuidado para no lesionar las estructuras nobles. La resección ha de extenderse hasta que se permita la aposición de los fragmentos dando un aspecto anatómico al hueso. En este paso un mini distractor puede ser de utilidad para recuperar la longitud y el alineamiento (Figura 4).



Figura 4 Uso del Minidistractor

En las no uniones atróficas se resecan los extremos fibrosos así como en las hipertróficas con tejido de mala calidad; en ambos, casos debido al defecto originado es necesario tallar un injerto intercalar a manera de espigo tomado de la cresta iliaca que se coloca entre los extremos claviculares con el fin de restaurar la longitud del hueso (Figura 5); si se planea el uso de injerto intercalar es útil medir la distancia entre la punta del acromion y el esternón de ambos lados; también es posible valorar esta longitud con radiografías previas en placas grandes donde se puedan tomar las medidas que a la final nos servirán para calcular la longitud del injerto a utilizar, si el acortamiento es tolerable este injerto no es necesario.



Figura 5 Injerto tricortical tipo espigo

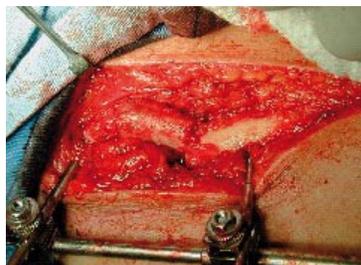


Figura 6 Colocación de injerto

Se perforan ambas superficies de la clavícula con una broca y se desbridan hasta obtener tejido óseo sangrante para estimular el hueso teniendo la precaución de no fracturarlo o debilitarlo; el injerto óseo se coloca entre ambos fragmentos a manera de espigo encajando en ambos fragmentos claviculares (Figura 6).

La deformidad apical de la clavícula tiende a dirigirse hacia arriba creando la tensión preexistente por esta razón se recomienda la colocación de la placa por la cara superior de la clavícula para aplicar el principio de la banda de tensión. Se realiza la osteosíntesis con placa de bajo contacto de 3.5mm previamente moldeada según la superficie ósea; en promedio las placas son de siete u ocho orificios. La fijación se hace con tornillos de cortical de 3.5mm con un mínimo de 3 por cada fragmento de hueso de manera alterna para evitar el desplazamiento y un tornillo fijando el injerto según necesidad (Figura 7) con compresión axial.



Figura 7 Fijación definitiva

En caso de uso de injertos locales o corticoesponjosos de cresta iliaca, se colocan una vez completa la osteosíntesis fragmentados en el aspecto inferior de la no unión sin exceder en cantidad por el riesgo de compresión de las estructuras neurovasculares.<sup>1-4</sup> Se hace lavado y hemostasia del área quirúrgica, cierre de la fascia y el tejido celular subcutáneo, se toma radiografía de control (Figura 8) se sutura la piel de manera continua con nylon y se inmoviliza el paciente con cabestrillo fijado al tórax.

### Manejo postoperatorio

Se inmoviliza el brazo con un cabestrillo, se recomiendan ejercicios circulares de Codman en el postoperatorio precoz. A las tres semanas se añaden ejercicios isométricos de los rotadores y del deltoides. Después de 4 o 6 semanas cuando se observa el callo radiográfico se inician ejercicios activos asistidos y a las 6 semanas se pueden realizar ejercicios resistentes progresivos<sup>2, 19,20</sup>. Una vez que la consolidación se ha producido tanto clínica como radiológicamente se permite la

utilización completa y sin restricciones del hombro y el retorno a sus actividades normales en un promedio de 3 meses<sup>1</sup>. Si las placas y los tornillos hacen protrusión sintomática, se pueden retirar una vez haya consolidado, aunque no es recomendable retirarlos antes de los 12 meses<sup>1</sup>. Se espera una unión entre las 12 y 16 semanas, sin olvidar que la consolidación es más lenta en la no unión tratada quirúrgicamente que en las fracturas. A los 6 u 8 semanas la mayoría de los pacientes tienen movilidad completa y están sin dolor excepto por ligeras molestias relacionadas con los cambios climáticos.



Figura 7 Fijación definitiva

## Resultados

Se incluyeron 37 pacientes a quienes se les realizó tratamiento de no unión de la clavícula con placa LC DCP de 3.5m.m más injertos óseos entre julio de 1996 y julio del 2002, con un promedio de edad de 31.1 años (30 a 65 años), desviación estándar de 11 y un promedio de seguimiento de 22 meses después de intervenido.

La distribución por género (Tabla 1) fue de 28 hombres (75.7 %) y 9 mujeres (24.3 %). Un total de 20 militares (54.1 %) y 17 civiles (45.9 %). La clavícula derecha estuvo comprometida en 19 pacientes (51.4 %) y la izquierda en 18 (48.6 %)

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	28	75.7%
Femenino	9	24.3%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>
OCUPACION		
Militar	20	54.1%
Civil	17	45.9%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>

El promedio de tiempo de evolución del trauma al momento de la cirugía fue de 9.4 meses con variaciones entre 3 y 24 meses. La distribución por etiología del trauma (Tabla 2) se presentó así: 9 pacientes (24.3 %) herida por arma de fuego; 15 pacientes (40.5 %) accidente de tránsito; 11 pacientes (29.7 %) trauma directo y 2 pacientes (5.4 %) caída de su altura.

ETIOLOGÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Arma De fuego	9	24.3%
Accidente de tránsito	15	40.5%
Trauma directo	11	29.7%
Caída de su altura	2	5.4%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>

El promedio de desplazamiento inicial en el foco de la fractura medido radiológicamente fue de 2.6 cm con un mínimo de 1.6 cm y un máximo 3.8 cm. 9 pacientes (24.3 %) presentaron fracturas abiertas y 28 pacientes (75.7 %) fracturas cerradas.

La totalidad de los pacientes presentaron una puntuación deficiente según la escala de UCLA en el preoperatorio; es decir menor de 29 puntos (ver variables)

El tipo de injerto (Tabla 3) utilizado se distribuyó de la siguiente manera: Injertos locales 13 pacientes (35.1 %); Injerto tricortical de cresta iliaca 18 pacientes (48.6 %) e injertos corticoesponjosos 6 pacientes (16.2 %).

TIPO DE INJERTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Injertos locales	13	35.1%
Injerto tricortical	18	48.6%
Injertos corticoesponjosos	6	16.2%
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100%</b>

Como complicaciones, un paciente (2.7%) presentó infección superficial que cedió con la administración de antibióticos parenterales; un paciente (2.7%) presentó síndrome regional complejo doloroso, este relacionado con herida por arma de fuego y lesión del plexo braquial; 2 pacientes (5.4%) presentaron dolor sobre la placa después de la consolidación que mejoró con el retiro del material de osteosíntesis y 33 pacientes (89.2%) no presentaron complicaciones.

14 semanas fue el promedio de consolidación determinado clínica y radiológicamente con un mínimo de 10 semanas y un máximo de 19 semanas. Se obtuvo consolidación ósea tanto clínica como radiológica en el 100% de los pacientes.

Dentro de la puntuación de la escala de UCLA realizada en postoperatorio una vez lograda la consolidación, el 54.1% (20 pacientes) fue excelente, 43.2% (16 pacientes) satisfactorio y 2.7% (1 paciente) permaneció en calificación de deficiente relacionada con la lesión del plexo braquial y el síndrome regional complejo doloroso.

## Discusión

Todas las alternativas quirúrgicas para el manejo de la no unión clavicular están encaminadas a disminuir el dolor, restituir la longitud del hueso y la biomecánica y función del hombro.<sup>18,19</sup>

A pesar de los reportes los procedimientos de salvamento para el manejo de esta patología no son los más utilizados.<sup>20</sup> La fijación intramedular presenta dificultades como el control de la rotación, la fijación del injerto tricortical, la fijación definitiva de los fragmentos óseos y la posible separación del foco de la no unión al paso del dispositivo.<sup>21,22</sup> La fijación con placa más injertos en los reportes se acerca a un 100% de consolidación y el uso de la placa de bajo contacto disminuye los efectos indeseables de debilitamiento del hueso y alteración de la irrigación.<sup>5,7,20,23</sup>

El 83.3% de los casos fueron intervenidos antes de 8 meses después de hecho el diagnóstico. Los accidentes de tránsito encabezan la lista de factor etiológico relacionado con la no unión clavicular con un 40.5%, seguido de un 29.7% del trauma directo, lo que se relaciona con la severidad del trauma como agente asociado con la no unión, sin embargo, observamos que la totalidad de las fracturas abiertas fueron producidas por arma de fuego además de ser este último grupo mostraban mayor desplazamiento con un promedio de 3.6 cm. El promedio de desplazamiento de nuestro estudio

medido radiológicamente en la fractura inicial fue de 2.6 cm lo que coincide con la literatura en asociar la magnitud del desplazamiento inicial con esta alteración de la consolidación.<sup>6,9,13,24-26</sup>

De los 9 pacientes con heridas con arma de fuego y fracturas abiertas, ocho (88.8%) necesitaron injerto tricortical de cresta iliaca al momento de la cirugía, que se relaciona con severidad del trauma y el desplazamiento inicial. En tanto en los accidentes de tránsito y traumas directos con fracturas cerradas se usaron injertos locales en 33.3% y 45.5% de los casos respectivamente.

Los pacientes en quienes se usó injerto tricortical presentaron un promedio de consolidación de 14.8 semanas; más alto que los que recibieron injertos locales 13.2 semanas y los corticoesponjosos 13.8 semanas. Esto posiblemente explica, porque los pacientes con heridas por arma de fuego y fracturas abiertas tuvieron tiempos de consolidación más prolongados, nuestro promedio de consolidación se encuentra casi en el límite superior de lo reportado como normal, sin embargo, se obtuvo 100% de la consolidación.

De los 4 casos con complicaciones, 3 se presentaron en pacientes con fracturas abiertas que mejoraron con tratamientos médicos; de los 28 pacientes con fracturas cerradas sólo uno presentó complicaciones e igualmente mejoró, el 89.2% de los pacientes no tuvieron complicaciones.

De un 100% casos con puntuación deficiente según escala de UCLA en el preoperatorio se obtuvo 54% de postoperatorios con puntuación excelente, 43% de puntuación satisfactoria y solo un paciente tuvo un resultado deficiente relacionado con una herida por arma de fuego, lesión del plexo braquial, consolidación prolongada y con poca aceptación al tratamiento y sus controles.

## Recomendaciones

- Al tratar un paciente con fractura de la clavícula por herida por arma de fuego, trauma cerrado severo o con un marcado desplazamiento inicial (mayor de 2cm) se debe advertir el riesgo de no unión, el tipo de manejo que ésta amerita y lo importante de un cercano control de la evolución después del trauma.
- Independientemente del tipo de no unión encontrada (Hipertrófica o atrófica) se debe preparar al paciente para toma de injerto de cresta iliaca. Si el tejido localizado en la

no unión es de buena calidad con potencial osteogénico recomendamos su uso.

- Se debe realizar el procedimiento con una técnica quirúrgica depurada manteniendo la calidad ósea, los tejidos blandos, restituyendo la longitud clavicular con la ayuda del mini-distractor y respetando las estructuras neurovasculares en especial los nervios supraclaviculares.
- En caso de requerirse injerto tricortical intercalar se recomienda su fijación con un tornillo, evitando la migración del mismo y compresión de estructuras neurovasculares.
- En el postoperatorio inmediato el paciente debe iniciar tempranamente un programa de rehabilitación que incluya terapia sedativa y recuperación rápida y progresiva de arcos de movimiento.
- Recomendamos el uso de la placa LC DCP de 3.5 mm más injertos óseos para el manejo de la no unión de la clavícula como una alternativa fácil, segura, con buenos resultados y mínimas complicaciones.

## Bibliografía

1. Simpson NS and Jupiter JB: Clavicular No union and Mal union: Evaluation and Surgical management . JAOS 1996.
2. Kyle RF: Reducción abierta y fijación interna de las fracturas y pseudoartrosis de la diáfisis de la clavícula. Master en cirugía de hombro. Pags 183 - 212.
3. Craig EV : Fracturas claviculares . Hombro en Rockwood y Matsen. Volumen 1 pags 423 – 472.
4. Ring D, Jupiter JB : Fractures of the clavicle . En Skeletal Trauma .Volumen 2 Pags 1670 – 1710
5. Boehme. Curtis : Non – union of fractures of the mid – Shaft of the clavicle. JBJS ( Am) volumen 7 número 8 septiembre de 1991.
6. Jupiter JB. Leffert R: Non – union of the clavicle . JBJS ( Am) volumen 69 número 5 junio de 1987.
7. Ross M. Wilkins : Ununited fractures of the clavicle . JBJS volumen 65 número 6 julio de 1983.
8. Bradburī N: Clavicular nonunion . Acta ortopédica escandinava volumen 67 número 4 de 1996.
9. Boyer, M : nonunion of the clavicle. JBJS (Br) volumen 79 1997.
10. Harilaos : Pseudoarthrosis of the clavicle. JBJS volumen 43 numero 1 enero de 1961.
11. Middleton , Foley : Partial excision of the clavicle for nonunion in national hunt jockeys. JBJS (Br) volumen 77 – B numero 5 septiembre de 1995.
12. Wilkins RM, Jhonston : Nonunion of the clavicle . JBJS ( Am) 1983
13. Sanders J , Song : Fracturas, luxaciones en el hombro del niño. Hombro en Rockwood y Matsen. Volumen 2 pags 1279 - 1288.
14. Post M: Current concepts in the treatments of the fractures of the clavicle . Clinical Orthopaedics and Related Research. Agosto de 1989.
15. Nordqvist, Petersson : Mid – clavicle fractures in adults : End result estudy after conservative treatment. Journal of Orthopaedics trauma . Volumen 12 numero 8 de 1998.
16. Rowe, C : Atlas of anatomy and treatment of midclavicular fractures. Clin . Orthopaedics 1968.
17. Neer C: Nonunion of the clavicle .JAMA 1960
18. Ellman H, Hanker: Repair of the rotator cuff: end-results study of factors influencing reconstruction. JBJS 1986.
19. Hill J: Conservative treatment of the clavicular fractures. JBJS (Br) 1997.
20. Barbier, Malghem: Complications on the mid – Shaft clavicle fractures. JBJS ( Br) 1997.
21. Yates DW, Zenni : Complications of fractures of the clavicle. Injury volumen7 1976.
22. Manske, Szabo: The operative treatment of mid – shaft clavicular Non-unions . JBJS volumen 52 B 1970
23. Eskola A: Surgery for no united calvicular fractures .Acta Orthop. Scand 1986
24. Informes de Gestión y productividad: Hospital Militar Central 1996-2002.
25. Zenni E : Open Reduction and internal Fixation of Clavicular fractures. JBJS (Br) 1981.
26. Nordqvist : Shortening of clavicle after fracture.Acta Orthop. Scand. 1997