

Fractura de diáfisis humeral en adultos, experiencia con enclavado intramedular con clavo elástico de titanium. Hospital Central de Maracay, Estado Aragua. Enero-Noviembre, 2006.

Dr. Joffre Pérez* – Dr. Alfredo Medina**

Dr. Joffre Pérez – Dr. Alfredo Medina. **Fractura de diáfisis humeral en adultos, experiencia con enclavado intramedular con clavo elástico de titanium. Hospital Central de Maracay, Estado Aragua. Enero-Noviembre, 2006.** Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología Vol. 39 N° 1, Junio 2007.

RESUMEN

Se valoraron y trataron 7 pacientes adultos con fractura diafisaria de húmero, 4 del tipo 12 A2, y un caso con tipos 12 A3, 12 C1, 12 C2, según clasificación AO; se realizó enclavado intramedular elástico de titanio con clavos TENS, fueron valorados según escala de Rockwood y col., modificada por Pérez y Núñez, además de los criterios radiológicos de Balmaceda, observándose 89.71% de excelencia y 14.28% bueno, 71% sexo masculino afectado entre 15-25 años; 42.85% corresponde a accidentes de tránsito. El tiempo promedio de la técnica quirúrgica 90 minutos, abordaje retrógrado 85.72%, el promedio de hospitalización 3 días, la movilización de las articulaciones del codo y hombro a las 24 horas postoperatorio, promedio de consolidación de la fractura de 8 semanas, un caso presentó como complicación retardo de consolidación, los arcos de movilidad se consideran buenos a excelentes recuperados para las actividades cotidianas en un promedio de 4 semanas. Podemos concluir que el sistema de enclavado endomedular elástico TENS representa una alternativa de tratamiento para las fracturas diafisarias de húmero con trazo simple tipo A2, en pacientes jóvenes, por ser un método cerrado, no amerita inmovilización, y permite realizar rehabilitación precoz de la articulación del codo y hombro inmediata.

Palabras Claves: TENS, abordaje retrógrado, fractura diafisaria de húmero.

ABSTRACT

They were valued and treated 07 adult patients with shaft humeral fracture according to the classification AO, type 12 A2, four cases and 12 A3, 12 C1, 12 C2, one case of each one, being carried out enclavement with elastic titanium nails, there were valued according to scale of Rockwood and col. Modified by Pérez and Núñez and radiology criteria of Balmaceda being observed 89.71% excellence and 14.28% of the male sex affected among 15-25 years of age; 42.85% belong to traffic accidents. The time average of the technique one hour and thirty minutes 85.72% retrograde approaching, average of hospitalization of three days, the elbow and shoulder mobilization was 24 hour posoperated, average to the fracture consolidation was 8 weeks, on case presented delayed union, mobilization ranges were considerate among good to excellence recuperated to their activities in 4 weeks. To conclude the elastic endomedular enclavement TENS represents an alternative to treatment to shaft humeral fractures with simple type A2, in younger patients, for close methods, it doesn't require immobilization, and permit early rehabilitation to the elbow and shoulder joint immediately.

Key word: TENS, retrograde approaching, humeral shaft fracture.

*Médico Residente de Tercer año Postgrado de Traumatología y Ortopedia del Hospital Central de Maracay.

**Especialista Adjunto al Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Central de Maracay.

Trabajo ganador del Segundo lugar. Tesis de grado año 2006. Jornadas de las tres épocas, 19 de enero de 2007, Caracas.

INTRODUCCIÓN

En la inmensa mayoría de los casos este tipo de fractura se presenta en adultos, en plena actividad y como consecuencia de acciones violentas, directamente aplicadas sobre el brazo. Golpes directos, caídas de lado en que el brazo se estrella contra un borde duro sobre el cual se hace palanca, accidentes automovilísticos, impacto de bala contra el hueso, son mecanismos muy frecuentes.⁶ En general la fractura se produce por un trauma violento y por ello es de esperar que haya lesiones secundarias, ya sea producida por el agente traumático mismo o por el segmento óseo fracturado. La lesión del radial y, menos frecuente, de la arteria humeral, obedecen a algunas de estas causas.

Las fracturas de diáfisis humeral son tratadas de forma conservadora en la mayoría de los casos, para la cual se han descrito innumerables técnicas: inmovilizaciones con yesos colgantes, férulas funcionales, tracciones esqueléticas, férulas de abducción, y yesos toracobraquiales.

Sin embargo el tratamiento quirúrgico juega un papel importante en el manejo de estas fracturas porque provee estabilidad, movilidad precoz y rápida incorporación a sus actividades cotidianas, por lo que cada día toma preferencia tanto por pacientes como por cirujanos ortopédicos.

De última generación se ha propuesto clavos elásticos de titanium en pacientes jóvenes con esqueleto inmaduro, sin embargo, no se ha documentado casos en pacientes adultos con madurez esquelética.

Las fracturas de húmero han sido siempre motivo de controversia y discusión. Esto es debido a la diversidad de patrones de fractura posibles, así como la complejidad de las lesiones como son los desplazamientos, angulaciones, lesión de tejidos blandos. Se ha descrito buenos resultados obtenidos a través de métodos quirúrgicos técnicamente excelentes pero conduciendo a resultados pobres al no realizarse rehabilitación efectiva, al tener limitaciones de movilidad en las articulaciones del codo y hombro. Se han establecido debates por mucho tiempo sobre cuál es el tratamiento óptimo a utilizar.

Representan el 37% de las fracturas de húmero, por lo cual son bastantes frecuentes; se presentan en pacientes jóvenes en edades productivas, por

lo cual su impacto en esta población es negativo ya que incapacita a la persona afectada para desempeñar sus actividades cotidianas y de trabajo lo cual repercute en su capacidad de sostén económico del núcleo familiar.

Los métodos conservadores para tratar este tipo de fracturas, deben ser utilizados para su consolidación por un período entre 8 y 12 semanas,⁸ por lo cual es bastante incómodo para los pacientes este tipo de inmovilización prologado, con el riesgo de mala alineación o de pseudoartrosis y la posibilidad de presentar rigidez articular tanto en codo como en hombro.

En las fracturas de diáfisis de húmero, el objetivo es realizar una reducción y alineación satisfactoria y restablecer la función del miembro afectado, se han propuesto diversidad de métodos de tratamiento.^{1,3,9}

Por lo tanto, el manejo de las fracturas diafisarias de húmero constituyen un reto para el cirujano ortopédico y es aún controversial, lo cual representa un verdadero problema en cuanto a la toma de decisiones en el manejo ideal. Se plantea la búsqueda de un método de fijación que produzca mayor daño de partes blandas, brinde estabilidad y permita movilidad precoz de las articulaciones del codo y hombro.

El clavo elástico de titanium ofrece un número de ventajas sobre la manera tradicional de tratamiento de las fracturas de huesos largos, entre los cuales podemos mencionar, mínimas incisiones, movilización precoz, tiempo de hospitalización corto y menos riesgos de pérdida de la reducción en comparación a los aparatos de inmovilización.

Los clavos TEN tienen como principio proveer estabilidad, al mismo tiempo que permiten micro movimientos en el foco de fractura, que comparten las fuerzas de estrés de la fractura. Se llaman elásticos por el módulo de elasticidad del titanio que soporta el doblamiento, la compresión y permite el desplazamiento lateral de la fractura sin deformarse.⁴

Estudios realizados por Gwyn y col.,⁴ sobre la estabilidad torsional en fracturas de huesos largos, con patrones de fractura transversa, oblicuas, espirales, en ala de mariposa y conminuta, reducidos con clavos TEN en modelos sintéticos análogos, con clavos de 4 rotacional y desplazamientos angulares, determinan-

dose mediante análisis de varianza, se comprobó que las fracturas oblicuas presentan gran estabilidad rotacional en torsión interna, las fracturas espiroideas presentan gran estabilidad en rotación externa.⁴

El método propuesto en el presente trabajo de investigación es una respuesta como tratamiento a una de las primeras causas de morbilidad y discapacidad en la población económicamente activamente, producto de accidentes y hechos violentos por lo que se considera un problema de salud pública, hecho que afecta directamente el capital social, importante por el impacto negativo que ocasiona en el desarrollo económico y social del estado.

El objetivo general que se propone es validar la técnica quirúrgica de enclavado endomedular con clavos elásticos de titanium en pacientes con fracturas de diáfisis humeral en el Hospital Central de Maracay, Estado Aragua. En el período Enero-Diciembre 2006.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizará como diseño de investigación, tipo experimental descriptivo prospectivo, en una población de 7 pacientes adultos que acudieron al Hospital Central de Maracay, con diagnóstico de fractura de tercio medio de húmero en el período Enero-Noviembre 2006; se valoraron clínica y radiológicamente (**Fig. 5-1 a**) proyección anteroposterior y lateral de brazo. (**Fig. 5-1 b**) se tomaron en cuenta edad, sexo, mecanismo de producción, lesión neurovascular, localización de la fractura, trazo de fractura según clasificación AO, fracturas cerradas, tiempo desde ocurrido el accidente hasta la colocación del enclavado, técnica quirúrgica del enclavado, tiempo de intervención quirúrgica, complicaciones y evolución posquirúrgica del paciente según escala de evaluación Rockwood⁴ modificada por Pérez y Núñez, (**Cuadro 5-1**) y por los criterios radiológicos de consolidación de Balmaceda¹ (**Cuadro 5-2**), arcos de movilidad de hombro y codo según Hoppenfeld y Murthy² (**Cuadro 5-3**). Una vez que se realizó el enclavado con clavos TENs se evaluará al paciente semanalmente y se llenará un formulario y se analizarán los resultados.

MATERIALES

1. Clavo elástico de titanio (TENs) de 2.0 mm hasta 4.0 mm con incremento de diámetro de 0.5 mm y longitud de 440 mm

2. Perforador automático
3. Caja de cirugía básica
4. Instrumental para clavo TENs
5. Intensificador de imagen
6. Sutura Dermalon 3-0

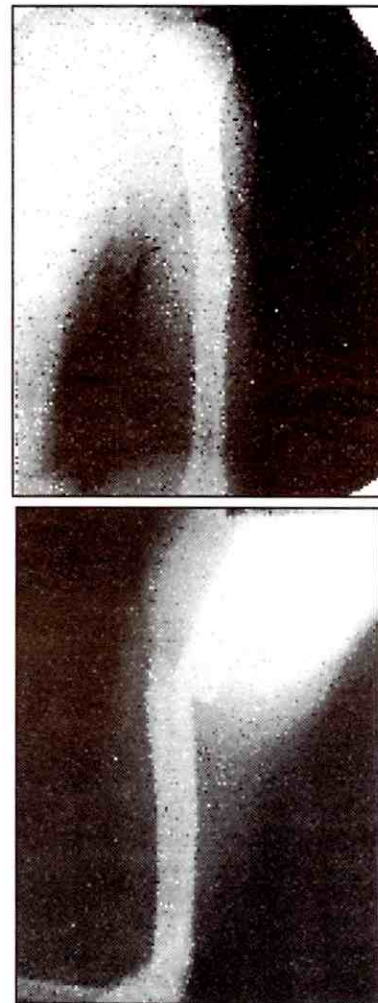


Fig. 5-1 a. Paciente masculino de 17 años con fractura diafisaria de húmero (proyección anteroposterior) y (lateral de brazo izquierdo) **Fig. 5-1b.**

TÉCNICA

Previa planificación determinando el diámetro del canal medular se elige el diámetro de los implantes que ocupen el 60% del mismo. Bajo anestesia general inhalatoria se inicia técnica quirúrgica con incisión unilateral acceso radial (cara lateral del brazo) dependiendo si es vía anterógrada el nivel es en la inserción del músculo deltoides aproximadamente de 3 cm de longitud y si es vía retrógrada (**Fig. 5-2**) se inicia a uno o dos centímetros por encima de la placa fisiaria distal y el segundo implante a uno o dos centímetros

Cuadro 5-1. Escala de evaluación de Rockwood 7 modificada por Pérez y Núñez

Parámetro	Actividad	Puntaje
Dolor	Ninguno	04
	Con actividad pesada	03
	Con actividad moderada	02
	Con actividad liviana	01
	En reposo	00
Rango de movimiento	Igual al lado sano	02
	Mejor que en preoperatorio	01
	Peor que en preoperatorio	00
Fuerza	Igual al lado sano	02
	Mejor que en preoperatorio	01
	Peor que en preoperatorio	00
Fatigas (debilidad)	Ninguna	02
	Con actividad pesada	01
	Con actividad liviana	00
Cambio de ocupación	No (o mayor intensidad)	02
	No (pero menor nivel)	01
	Si (menos fuerza)	00
Complicaciones	Ninguna	02
	Sin complicación en el final	01
	Con complicación en el resultado final	00
Criterios radiológicos de Balmaceda ²	Grado V	04
	Grado IV	03
	Grado III	02
	Grado II	01
	Grado I	00
Condición		Puntos
Excelente		17-18
Bueno		14-16
Regular		11-13
malo		Menor 11

Cuadro 5-2. Criterio radiológico de Balmaceda 2 para medir el grado de consolidación ósea

Grado I	No hay presencia de relleno óseo entre los fragmentos
Grado II	Existe relleno óseo en el espacio entre los fragmentos
Grado III	Presencia de callo óseo entre los fragmentos en menos de los 2/3 del espacio
Grado IV	Presencia del callo óseo que rellena todo el espacio entre los fragmentos
Grado V	Existe neocorticalización

Cuadro 5-3. Arcos de movilidad en hombro y codo según Hoppenfeld y Murthy⁵

Hombro	Movimiento	Normal	Funcional
	Abducción	180°	120°
	Aducción	45°	30°
	Flexión (elevación anterior)	180°	120°
	Extensión (elevación posterior)	60°	40°
	Rotación interna	100°	80°
	Rotación externa	70°	30°
	Rotación interna en abducción	80°	45°
	Rotación externa en abducción	90°	45°
Codo	Flexión	135°	0°-90°
	Extensión	0°-5°	-20°-30°
	Supinación	90°	50°
	Pronación	0°	50°
Condición		Puntos	
Excelentes		100%	
Bueno		75%	
Regular		50%	
Malo		-50%	

del primero de 3 cm de longitud, con diéresis por plano hasta la cortical externa, iniciar con perforador con mecha de perpendicular al eje longitudinal del húmero, luego inclinar la dirección de la mecha a unos 45° hasta llegar al canal medular, utilizar el punzón o iniciador para aumentar el diámetro del orificio realizado, se procede con el premoldeado de los implantes obteniéndose una curvatura del mismo que equivalga a 3 veces el diámetro del canal en forma de C, para el primer implante y de S para el segundo implante, se introduce el primer implante hasta el borde proximal del foco de fractura luego el segundo implante, bajo intensificador de imagen se pasan los implantes uno a uno de forma alterna a través del foco de fractura, y se dirigen los implantes hacia el epífisis opuesto a la de entrada, se cortan, se doblan y se impactan los implantes, se movilizan las articulaciones del codo y el hombro, se comprueba la estabilidad de la fractura, se realiza síntesis plano y sutura dérmica final con Dermalon 3-0. Se indica movilidad activa del codo y del hombro a las 24 horas sin peso con aumento progresivo de los arcos de movilidad y valoración semanal.

RESULTADOS

1. En la distribución por sexo de los 7 casos, 5 (85%) casos correspondieron al sexo masculino y 2 (15%) casos correspondieron al sexo femenino

2. El grupo etario en una edad comprendida entre 15 y 25 años representó 57.14 % seguido por los rangos de 37-47 y 26-36 representado por 28.57% y 14.28% respectivamente

3. El mecanismo de producción de las fracturas más frecuentes fue accidente de tránsito (42.85%) la caída de altura (28.57%), como otras causas fueron caída de propia altura (14.28%)

4. El tipo de fractura más frecuente fueron las 12 A2 con 4 casos (57.14%), luego las 12 A3, 12 C1, 12 C2, todas con un caso (14.28%) respectivamente

5. El tiempo promedio entre el accidente y la intervención quirúrgica fue de 10.1 días siendo el período más corto 3 días y el más largo 19 días

6. La técnica quirúrgica empleada fue predominantemente de manera retrógrado en 85.72% de los casos

7. El diámetro del clavo elástico de titanio que se utilizó fue el de 3.0 mm en un (57.14%) de los casos, 3.5 mm en 2 casos (28.57%), y en 1 caso (14.28%)

8. El tiempo o duración de la intervención quirúrgica promedio fue de 90 minutos con variaciones entre 60 minutos y 105 minutos

9. El 100% (7 casos) de los pacientes no necesitó transfusión sanguínea

10. Todos los movimientos de la articulación del hombro y codo obtenidos por los pacientes en estudio a las 8 semanas de evolución se sitúan en la escala entre buenos y excelentes, ya que obtuvieron por encima de

75% de los arcos de movilidad normal (**Fig. 5-6**)

11. El tiempo de consolidación es una de las variables que se tomó como último parámetro de estudio, siendo este en promedio 8 semanas con rango entre 7 y 10 semanas (**Fig. 5-3 a y b**)

12. Basándonos en la Escala de Evaluación de Rockwood modificada por Pérez y Núñez, y con los criterios radiológicos de Balmaceda. (**Cuadro 5-2**) Podemos decir con estos resultados que el 89.71% (6 casos) evolucionó excelente y un 14.28% (1 caso) evolucionó bueno según la escala a pesar de que presentó retardo de consolidación.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación representan una nueva experiencia en cuanto a enclavados elásticos en el húmero y no tenemos otros parámetros de comparación nacional o internacional por lo que se puede decir que es inédito, el grupo etario, sexo, coinciden con las publicaciones internacionales sobre fracturas diafisarias de húmero, el mecanismo de lesión por accidente de tránsito como primera causa seguido de caídas de altura. El tipo de fractura que predominó fue la A2 según la AO.

La técnica quirúrgica predominante por vía retrógrada, la experiencia obtenida con respecto al tiempo quirúrgico desde la incisión hasta la sutura de la piel de una hora treinta minutos, tomando en cuenta la curva de aprendizaje en la realización de esta cirugía el tiempo disminuye notablemente.

El promedio de consolidación de la fractura en semanas fue de 8 semanas según los criterios radiológicos de Balmaceda². (**Fig. 5-4**).

Los pacientes fueron sometidos a la escala de Rockwood modificada por Pérez y Núñez, obteniéndose puntaje de 2 casos de 18 puntos, 4 casos de 17 puntos considerándose excelentes y 1 caso con 13 puntos se considera regular ya que presenta retardo de consolidación. (**Fig. 5-5**).

Todos los pacientes se les realizó movilización activa en postoperatorio inmediato de las articulaciones del codo y hombro, con aumento progresivo de los arcos de movilidad y a las 4 semanas presentaban de movilidad normales. Los arcos de movilidad tanto de hombro como de codo se consideran según Hoppenfeld 5 entre buenos a excelentes ya que se alcanzaron arcos de movilidad por encima de 75% de los valores normales para cada una de estas articulaciones. (**Fig. 5-6**).

Por todo lo antes descrito el sistema de enclavado elástico de titanium (TENs) representa una alternativa de tratamiento para las fracturas diafisarias de húmero con trazos simples tipo A2, en pacientes jóvenes.

Ya que es un método de reducción cerrado, que preserva el hematoma fracturado, no amerita inmovilización en el postoperatorio.

El tiempo de hospitalización disminuye beneficiándose el paciente, así como la institución.

Además permite la movilización tanto del hombro como del codo en postoperatorio inmediato facilitando la rehabilitación precoz y la incorporación a las actividades cotidianas y laborales mucho más rápido que con tratamiento ortopédico con inmovilizaciones.



Fig. 5-2 a. Abordaje vía retrógrada

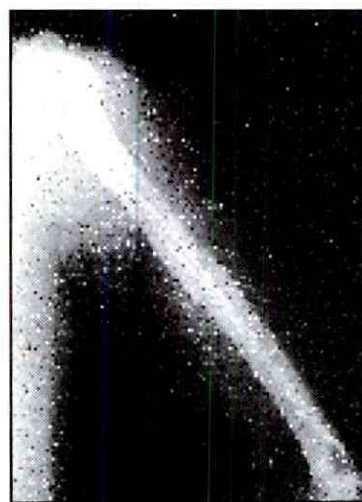


Fig. 5-2 b. Rx. postoperatorio con clavo TENs primer día

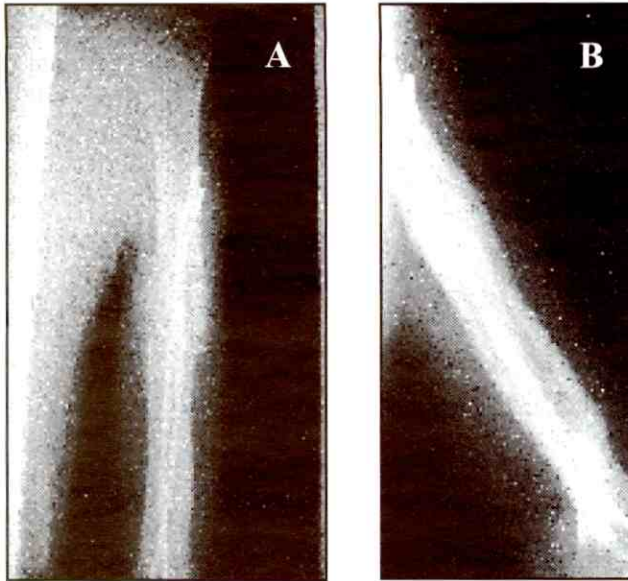


Fig. 3 a y b. Paciente con 10 meses de evolución con signos de remodelación ósea.

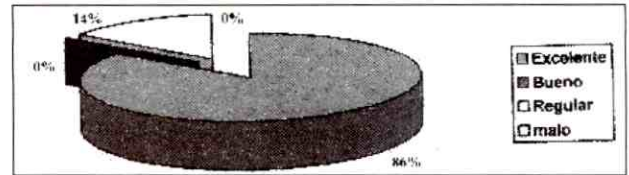
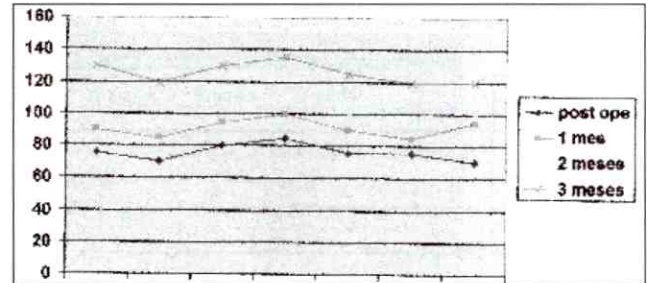


Fig. 5-5. Escala de evaluación. Podemos decir con estos resultados que el 89.71% (6 casos) evolucionó excelente y un 14.28% (1 caso) evolucionó regular, ya que presentó retardo de consolidación

Flexión de Codo



Extensión de Codo

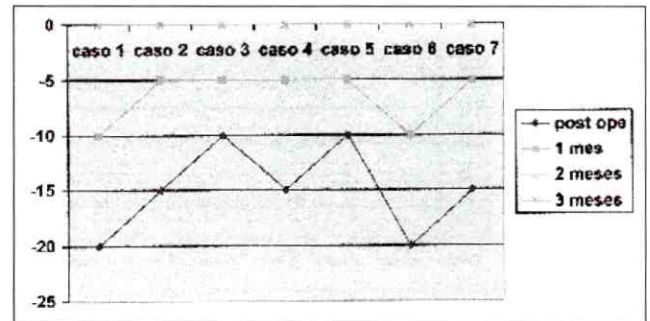


Fig. 5-6 a. Amplitud de movimiento de codo – Flexión y extensión de codo

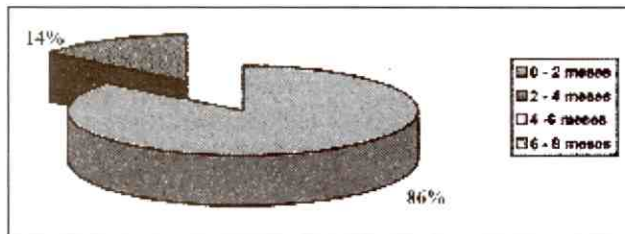


Fig. 5-4. Tiempo de consolidación. Se obtuvo consolidación en 6 de los casos (85.71%) y un caso (14.28%) se complicó con retardo de consolidación.

Escala de Evaluación

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
Dolor	04	04	04	04	04	03	03
Rango de movilidad	02	02	02	02	02	02	02
Fuerza muscular	02	02	02	02	02	02	02
Fatiga	02	02	02	02	02	02	02
Cambio de ocupación	02	02	02	02	02	02	02
Complicaciones	02	02	02	00	02	02	02
Criterio radiológico	04	04	03	01	03	03	03
TOTAL	18	18	17	13	17	16	16

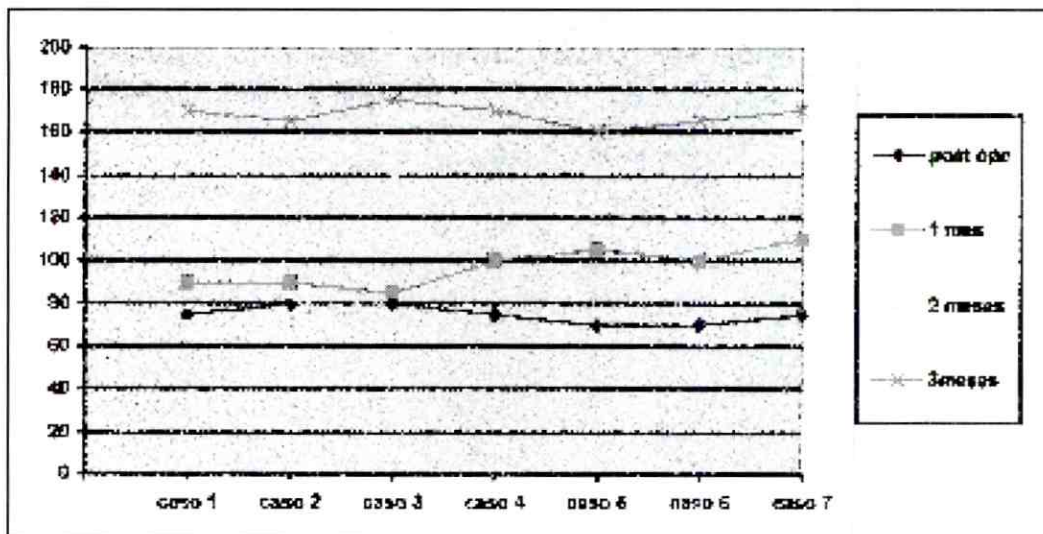
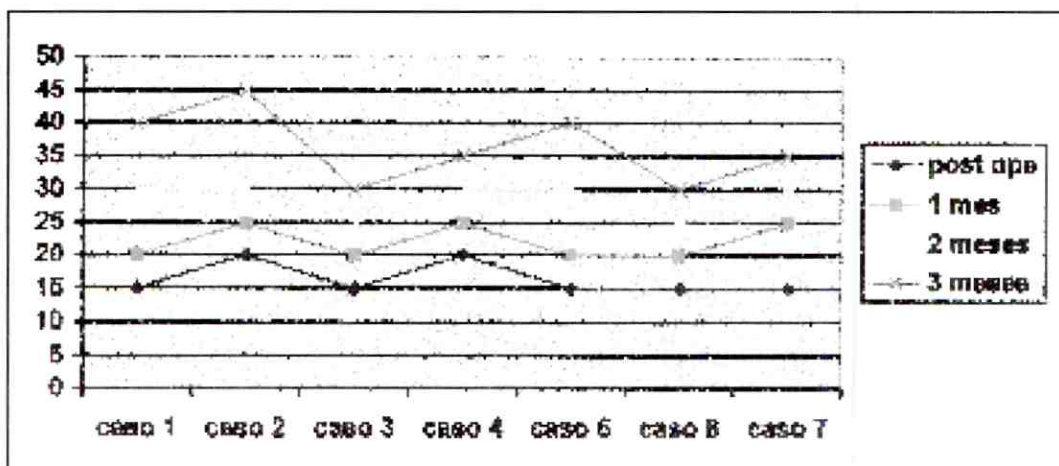
Abducción del Hombro*Aducción del Hombro*

Fig. 5-6 b. Amplitud de movimiento de hombro – Abducción y aducción del hombro

REFERENCIAS

1. Bone, L. B.: Fractures of the Shaft of the Humerus. In Chapman, M. W. and Madison M. (eds.): Operative Orthopaedics. Vol. 1, : 221-234. Philadelphia. J. B. Lippincott, 1988.
2. Ceballos A.; Balmaceda R.; Pedroso M.: Conversión de un fijador circular en un fijador externo híbrido. Rev. Cub. Med. Mil. 29 (251), 2000.
3. Epps, C. H.; Jr. and Grant, R. E.: Fractures of the Shaft of the humerus. In Rockwood, C. A.; Green, D. P. and Bucholz, R. W. (eds.): Fractures in Adults, 3rd ed., : 843-869. Philadelphia. Lippincott, 1991.
4. Gwyn DT, Olney BW, and Dart Br, Czuwala P. J.: Rotational Control of Varius Pediatric Orthop; 24 (2): 172-7, 2004.
5. Hoppenfelp, S.; Murthy, V.: Fracturas, tratamiento y rehabilitación, Lippincott Williams & Wilkins, Cap. 12: 104-109.
6. Rockwood and Greens Fractures in adults. 5th ed. Cap. 24, 2: 974-996, 2003.
7. Rockwood Jr. ChA, Matsen III., Frederick A.: Hombro, 2ª edition. Pennsylvania, EE.UU: McGraw-Hill interamericana; 1: 479-540: 89-97, 1998.
8. Sarmiento, A.; Kinman, P. B.; Galvin, E. G.; Schmitt, R. H. and Phillips, J. G.: Funtional Bracing of fractures of the Shaft of the Humerus. J. Bone Joint Surg., 59A: 596-601, 1977.
9. Stewart, M. J.: Fractures of the Humeral Shaft. In Adams, J. P. (ed.): Current Practice in Orthopaedic surgery. St. Louis, C. V. Mosby, 1964.