

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EVOLUCION DE LAS
FRACTURAS DE EPICONDILO LATERAL DE HUMERO
DISTAL EN NIÑOS EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGIA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE
SANTANDER

TRABAJO DE INVESTIGACION

Investigador principal: Dr. Hermann Darío Gómez Ardila
Estudiante postgrado Ortopedia y Traumatología

Tutores: Dr. Carlos Orlando Díaz Mantilla
Dr. Ricardo Guzman Vargas

ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADO ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
FACULTAD DE SALUD
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
BUCARAMANGA
2006

RESUMEN

TITULO: FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EVOLUCION DE LAS FRACTURAS DE EPICONDILO LATERAL DE HUMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER¹

AUTOR: DR HERMANN DARIO GOMEZ ARDILA²

PALABRAS CLAVES: FRACTURA EN NIÑOS, FRACTURA DE HUMERO, FRACTURA DE EPICONDILO LATERAL

INTRODUCCIÓN: LA FRACTURA DE EPICONDILO LATERAL DE HUMERO EN NIÑOS ES LA SEGUNDA CAUSA MAS FRECUENTE DE LESION A ESTE NIVEL EN ESTE GRUPO ETAREO. SE ASOCIA A TRAUMAS DE BAJA ENERGIA. TIENE MULTIPLES MODALIDADES TERAPEUTICAS

METODOS: ESTUDIO DESCRIPTIVO DE SERIE DE CASOS CON RECOLECCIÓN RETROSPECTIVA DE LA INFORMACIÓN

RESULTADOS: SE RECOLECTÓ INFORMACIÓN DE 19 PACIENTES ENTRE ENERO 2002 Y AGOSTO 2005, SEGUIMIENTO PROMEDIO DE 17 MESES. SE PRESENTÓ UN CASO DE INFECCION Y DEFORMIDAD EN VALGO EN UN MISMO PACIENTE, NO ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVO ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN: LA MAYORÍA DE PACIENTES PRESENTARON EN EDADES ENTRE 0 Y 5 AÑOS, GENERO MASCULINO, TRAUMA DE BAJA ENERGIA, REDUCCION ABIERTA Y OSTEOSINTESIS. BUEN RESULTADO FUNCIONAL.

LA EVALUACION RADIOGRAFICA DE SEGUIMIENTO FUE SIMILAR EN TODOS LOS CASOS. SOLO UN CASO DE DEFORMIDAD EN VALGO E INFECCION EN PACIENTE ATENDIDO DE FORMA TARDIA. ANGULO DE CARGA 9.3° VALGO Y DE BAUMANN 13.26°.

RECOMENDACIONES: RESULTADOS SIMILARES A LITERATURA MUNDIAL. AUNQUE ESTUDIO NO CONLUYENTE AL RESPECTO ES RECOMENDABLE UN ESTUDIO COMPARATIVO DISMINUYENDO LOS TIEMPOS DE INMOVILIZACION.

¹ Trabajo de grado

² Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Especialización en Ortopedia y Traumatología, GUZMAN V., Ricardo, DÍAZ M., Carlos O.

SUMMARY

TITLE: INFLUENCING FACTORS IN THE EVOLUTION OF FRACTURES FROM THE DISTAL HUMERUS LATERAL CONDYLE ON INFANTS IN THE ORTHOPAEDIC SURGERY SERVICE FROM THE SANTANDER UNIVERSITARY HOSPITAL³

AUTHOR: DR HERMANN DARIO GOMEZ ARDILA⁴

KEYWORDS: CHILDREN FRACTURE, HUMERUS FRACTURE, LATERAL CONDYLE FRACTURE

INTRODUCTION: LATERAL HUMERAL CONDYLE FRACTURE ON INFANTS IS THE SECOND MOST FRECUENT CAUSE OF ELBOW LESSIONS IN THIS AGE GROUP. IT IS ASSOCIATED TO LOW ENERGY TRAUMA. IT HAS MULTIPLE TREATMENT CHOICES.

METHODS: DESCRIPTIVE CASE SERIES WITH RETROSPECTIVE RECOLLECTION OF THE INFORMATION

RESULTS: 19 PATIENTS INFORMATION WAS GATHERED BETWEEN 2002 JANUARY AND 2005 AUGUST. AVERAGE FOLLOW UP OF 17 MONTHS. ONE CASE OF INFECTION AND VALGUS DEFORMITY ON THE SAME PATIENT WITOUT STATISTICAL SIGNIFICANCE ($p < 0.05$)

DISCUSSION: MOST OF THE PATIENTS WERE PRESENTED IN THE AGE GROUP BETWEEN 0 AND 5 YEARS, MASCULINE GENDER, LOW ENERGY TRAUMA, TREATED WITH OPEN REDUCTION AND OSTHESYNTHESIS. GOOD FUNCTIONAL RESULTS.

RADIOGRAPHIC FOLLOWING ASSESSMENT WAS SIMILAR IN ALL CASES. ONLY ONE VALGUS DEFORMITY AND INFECTION COMPLICATION WERE PRESENTED IN ONE PATIENT WHOSE HOSPITAL ATTENTIONN WAS DELAYED. THE ELBOW CARRYING ANGLE WAS 9.3° AVERAGE AND BAUMANN'S ANGLE WAS 13.26°.

RECOMMENDATIONS: SIMILAR RESULTS TO WORLD PUBLICATIONS. NEVERTHELESS THIS STUDY IS NOT DEFINITIVE IN THIS SUBJECT IT IS RECOMMENDED TO PERFORM NEW RESEARCH IN THE TIME OF IMMOBILIZATION USED IN THIS TYPE OF LESSION.

³ Research work

⁴ Faculty of Health, School of Medicine, Specialization Programs in Orthopaedy and Traumatology, GUZMAN V., Ricardo, DÍAZ M., Carlos O

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. INTRODUCCION	11
2. JUSTIFICACIÓN	13
3. OBJETIVOS	15
3.1. OBJETIVO GENERAL	15
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. MARCO TEORICO	16
4.1. GENERALIDADES	16
4.2. DESARROLLO	16
4.3. OSTEOLOGIA	17
4.4. IRRIGACION Y RELACIONES NERVIOSAS	18
4.5. ANALISIS RADIOGRAFICO	19
4.6. CLASIFICACION	21
4.7. ETIOLOGIA	22
4.8. DIAGNOSTICO	23
4.9. TRATAMIENTO	24
4.10. COMPLICACIONES	25
5. DISEÑO METODOLOGICO	27
5.1. TIPO DE ESTUDIO	27
5.2. POBLACIÓN	27

TABLA DE CONTENIDO

5.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	27
5.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	28
5.5. VARIABLES	28
5.6. PROCEDIMIENTO	30
5.7. METODOS DE DIAGNOSTICO	31
5.8. ANALISIS ESTADÍSTICO	31
5.9. CONSIDERACIONES ETICAS	32
6. RESULTADOS	33
6.1. EDAD	33
6.2. GENERO	33
6.3. PROCEDENCIA	34
6.4. EVENTO CAUSAL	34
6.5. GRADO DE DESPLAZAMIENTO	34
6.6. EXPOSICION OSEA	34
6.7. TIEMPO DE EVOLUCION	35
6.8. TIPO DE REDUCCION	35
6.9. ESTABILIDAD POSTREDUCCION	35
6.10. TIEMPO DE INMOVILIZACION	35

TABLA DE CONTENIDO

6.11. COMPLICACIONES	36
6.12. TIEMPO DE SEGUIMIENTO	36
6.13. RANGO DE MOVILIDAD	36
6.14. ANGULO DE CARGA	36
6.15. LINEA DE CORTE CORTICAL ANTERIOR HUMERAL	37
6.16. LINEA RADIOCAPITELAR	37
6.17. ANGULO DE BAUMANN	37
7. DISCUSION	38
8. RECOMENDACIONES	41
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
10. ANEXOS	46
11. GRAFICOS	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	IRRIGACION CODO	18
Figura 2	LINEA HUMERO CAPITELAR Y RADIO CAPITELAR	19
Figura 3	INCLINACION CAPITELAR	20
Figura 4	ANGULO DE BAUMANN	20
Figura 5	COJINETE GRASO	21
Figura 6	CLASIFICACION DE MILCH Y SALTER	22
Figura 7	CLASIFICACION DE JAKOB	22
Figura 8	ETIOLOGIA	23

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 1 RESULTADOS EDAD 49

GRAFICO 2 RESULTADOS GÉNERO 49

GRAFICO 3 RESULTADOS PROCEDENCIA 50

GRAFICO 4 RESULTADOS CAUSA 50

GRAFICO 5 RESULTADOS CAUSA (ALTURA) 51

GRAFICO 6 RESULTADOS DESPLAZAMIENTO 51

GRAFICO 7 RESULTADOS REDUCCION 52

GRAFICO 8 RESULTADOS COMPLICACIONES 52

GRAFICO 9 RESULTADOS SEGUIMIENTO 53

LISTA DE ANEXOS

	pag
TABLA DE RECOLECCION DE DATOS	46
RESUMEN	54
SUMMARY	55
ACTA DE SUSTENTACION	57

1. INTRODUCCION

Las fracturas de cóndilo lateral en niños son la segunda causa más frecuente de fractura de codo, representando alrededor de 10 – 20% de todas las fracturas de codo que ocurren en los niños. Representan de esta manera una causa de morbilidad importante en la práctica ortopédica. Ocurren más frecuentemente en niños entre 6 y 10 años de edad (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

El diagnóstico de fractura condilar, la evaluación del compromiso epifisiario y su grado de desplazamiento, pueden ser difíciles debido a que las estructuras óseas del codo presentan un gran contenido cartilaginoso en los niños, lo cual no permite un adecuado análisis radiográfico de la misma (1, 3, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16)

Una vez diagnosticada, el manejo también es controversial. La literatura en algunos casos apoya el manejo quirúrgico en cualquier caso de fractura, debido a la posibilidad de posterior desplazamiento, no unión ó deformidad en el crecimiento (1, 3, 8, 12), pero en otros apoyan el manejo quirúrgico en fracturas desplazadas más de 2 mm. (1, 2, 10, 17, 18, 19). 3 mm. (12, 20) y/ó 4 mm. (13).

Se han propuesto también modalidades de manejo no quirúrgico con solo inmovilización (2, 3, 12 , 17, 21) y múltiples modalidades quirúrgicas (1, 10, 13, 18, 19, 20) en fracturas no desplazadas y levemente desplazadas.

El tratamiento de fracturas condilares está asociado con una serie de complicaciones, incluyendo no unión, mala unión, cierre fisiario temprano, pseudoartrosis, a pesar de la técnica usada. Muchos estudios tratan el tema de prevenir estas complicaciones (2, 12, 17, 21, 22, 23, 24), incluyendo varios métodos de reducción, tipos de fijación (20, 25, 26), duración de inmovilización,

longitud de clavos de fijación (26) y si los clavos deben permanecer subcutáneos ó externos.⁵

5

1. Badelon O, Bensahel H, Mazda K, et al. Lateral humeral condylar fractures in children: a report of 47 cases. *J Pediatr Orthop*. 1988;8:31–34.
2. Bast SC, Hoffer MM, Aval S. Nonoperative treatment for minimally and nondisplaced lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:448–450.
3. Finnbogason T, Karlsson G, Lindberg L, et al. Nondisplaced and minimally displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: a prospective radiographic investigation of fracture stability. *J Pediatr Orthop*. 1995;15:422–425.
4. Foster DE, Sullivan JA, Gross RH. Lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1985;5:16–22.
5. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT: Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle children. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 430-436.
6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.
7. Micheli LJ, Santore R, Stanitski CL. Epiphyseal fractures of the elbow in children. *Am Fam Physician*. 1980;22:107–116.
8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000
9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996
10. Rutherford A. Fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1985;67:851–856.
11. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Ed 3. Philadelphia: WB Saunders, 2002:2115–2250.
12. Flynn JC. Nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: an update. *J Pediatr Orthop*. 1989;9:691–696.
13. Horn BD, Herman MJ, Crisci K, et al. Fractures of the lateral humeral condyle: role of the cartilage hinge in fracture stability. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:8–11.
14. Kamegaya M, Shinohara Y, Kurokawa M, et al. Assessment of stability in children's minimally displaced lateral humeral condyle fracture by magnetic resonance imaging. *J Pediatr Orthop*. 1999;19:570–572.
15. Marzo JM, d'Amato C, Strong M, et al. Usefulness and accuracy of arthrography in management of lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1990;10:317–321.
16. Vocke-Hell AK, Schmid A. Sonographic differentiation of stable and unstable lateral condyle fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop B*. 2001;10:138–141.
17. Cardona JI, Riddle E, Kumar SJ. Displaced fractures of the lateral humeral condyle: criteria for implant removal. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:194–197.
18. Flynn JC, Richards JF Jr, Saltzman RI. Prevention and treatment of nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children. An end-result study. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1975;57:1087–1092.
19. van Haaren ER, Van Vugt AB, Bode PJ. Posterolateral dislocation of the elbow with concomitant fracture of the lateral humeral condyle: case report. *J Trauma*. 1994;36:288–290.
20. Sharma JC, Arora A, Mathur NC, et al. Lateral condylar fractures of the humerus in children: fixation with partially threaded 4.0-mm AO cancellous screws. *J Trauma*. 1995;39:1129–1133
21. Mirsky EC, Karas EH, Weiner LS. Lateral condyle fractures in children: evaluation of classification and treatment. *J Orthop Trauma* 1997;11:117–2023.
22. Fontanetta P, MacKenzie DA, Rosman M. Missed, maluniting, and malunited fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Trauma*. 1978;18:329–335.
23. Kalenak A. Ununited fracture of the lateral condyle of the humerus. A 50-year follow-up. *Clin Orthop*. 1977;124:181–183.
24. So YC, Fang D, Leong JCY, et al. Varus deformity following lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1985;5:569–572.
25. Mintzer CM, Waters PM, Brown DJ, Kasser JR: Percutaneous pinning in the treatment of displaced lateral condyle fractures. *J Pediatr Orthop* 1994;14:462-465
26. Thomas DP, Howard AW, Cole WG, et al. Three weeks of Kirschner wire fixation for displaced lateral condylar fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop*. 2001;21:565–569.

2. JUSTIFICACION

Las fracturas de cóndilo lateral de humero se presentan con relativa frecuencia en la practica clínica ortopédica, según las diferentes series van de 10 – 20% de todas las fracturas de codo que ocurren en los niños (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)⁶ y existen muchas alternativas de manejo quirúrgico y no quirúrgico, además de diversidad de conceptos con respecto al parámetro de concepto de fractura desplazada.

Igualmente múltiples complicaciones se asocian a este tipo de lesiones como son no unión, mala unión, unión retardada, pseudoartrosis, osteonecrosis, lesiones nerviosas y deformidades angulares.

Debido a que en el ámbito local y en el Hospital Universitario de Santander no existen estudios similares concernientes a esta patología, y a que su frecuencia de presentación y variedad de complicaciones hacen importante un diagnóstico adecuado para determinar, igualmente, un buen manejo, es importante analizar los factores que relacionados con su presentación y su manejo.

En el Hospital Universitario de Santander y previamente en el Hospital Universitario Ramón González Valencia se maneja quirúrgicamente a los pacientes que presentan una fractura desplazada del cóndilo lateral del humero en niños. Las fracturas del cóndilo lateral se consideran desplazadas cuando hay una pérdida de contacto de los fragmentos mayor a 2 mm en la institución.

⁶

1. Badelon O, Bensahel H, Mazda K, et al. Lateral humeral condylar fractures in children: a report of 47 cases. *J Pediatr Orthop*. 1988;8:31–34.
2. Bast SC, Hoffer MM, Aval S. Nonoperative treatment for minimally and nondisplaced lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:448–450.
3. Finnbogason T, Karlsson G, Lindberg L, et al. Nondisplaced and minimally displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: a prospective radiographic investigation of fracture stability. *J Pediatr Orthop*. 1995;15:422–425.
4. Foster DE, Sullivan JA, Gross RH. Lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1985;5:16–22.
5. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT: Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle children. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 430-436.
6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.
7. Micheli LJ, Santore R, Stanitski CL. Epiphyseal fractures of the elbow in children. *Am Fam Physician*. 1980;22:107–116.
8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000
9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996
10. Rutherford A. Fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1985;67:851–856.
11. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Ed 3. Philadelphia: WB Saunders, 2002:2115–2250.

El presente estudio se dirige a determinar, analizando de manera retrospectiva, que variables afectan la evolución y aparición de complicaciones en esta patología. Igualmente se reportará la evolución de los pacientes que reciben manejo quirúrgico cuando se considere una fractura desplazada de esta zona anatómica.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Describir los factores que influyen en la evolución de la fractura de cóndilo lateral de humero desplazada en niños en el Hospital Universitario de Santander.
- Determinar la presencia de las secuelas: mala unión, no unión, unión retardada, pseudoartrosis, lesión neurológica, osteonecrosis, deformidad angular.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar las características clínicas de presentación de la fractura de cóndilo lateral desplazada de humero en niños en el Hospital Universitario de Santander.
- Describir las lesiones y complicaciones asociadas a la fractura de cóndilo lateral desplazada de humero en niños en el Hospital Universitario de Santander.
- Establecer el pronóstico funcional del codo en niños con fractura del cóndilo lateral del húmero tratados en el Hospital Universitario de Santander.

4. MARCO TEORICO

4.1. GENERALIDADES

El codo es una zona anatómica localizada entre el brazo y el antebrazo, compuesta por una articulación triple gínglimotrocoide comprendida entre el humero y el cubito ó ulna, el humero y el radio y entre el radio y el cubito ó ulna (6, 8, 9).⁷

4.2. DESARROLLO

El codo se desarrolla a partir del día 50 de gestación donde el olécranon y los epicondilos humerales cartilaginizados son visibles. El ligamento anular del radio aparece en el día 51 y los movimientos activos del codo aparecen en el día 52 junto con la cavidad articular, cápsula y ligamentos colaterales (8).

El codo presenta seis centros de osificación que aparecen y se cierran en distintas épocas del desarrollo del individuo. El capitellum es el primero en osificarse. Se vuelve visible radiográficamente a los 12 – 24 meses. El epicondilo medial es el segundo en osificarse usualmente a los 4 años. El siguiente centro en osificarse es la cabeza radial alrededor del 5º año de vida. Luego aparece el la tróclea alrededor de los 8 años. El olécranon usualmente se osifica a los 9 años de edad. El último centro es el del epicondilo lateral alrededor de los 10 años. Estos datos nos pueden orientar en el momento de analizar una radiografía para determinar el tipo de lesión (8).

⁷

6. Jupiter, Browner´s skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.

8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000

9. Rockwood and Green´s fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996

4.3. OSTEOLOGIA

La articulación ulno-humeral semeja una bisagra (ginglino), permitiendo movimiento de flexoextensión y la radio cubital proximal y radio humeral permiten pivót ó torsión (trocoide), considerándose al codo entonces como una articulación trocoginglinoide, siendo una de las más congruentes (8).

El humero es un hueso largo tubular que distalmente se aplana y angula terminando en 2 condilos que forman la superficie articular de la tróclea medialmente y el capitellum lateralmente. Proximal a estas dos estructuras se encuentran los epicondilos (medial y lateral) que sirven de origen muscular para los músculos del antebrazo (flexo-pronadores y extensor-supinadores respectivamente), que además son un importante factor deformante en las fracturas de esta zona anatómica (6, 8, 9).

La tróclea es la estructura distal que articula con el cubito y esta cubierta por cartílago en un arco de 300 grados permitiendo así un gran rango de movilidad (8).

El labio medial de la tróclea es más prominente que el lateral. Entre los dos se localiza una escotadura que da una conformación de mayor estabilidad a esta articulación (5, 8, 9).⁸

En su zona central presenta una estructura bicóncava llamada la fosa olecraneana, que permite la entrada posteriormente de la punta del olécranon y anteriormente de la apófisis coronoides del cubito permitiendo así un mayor rango de flexoextensión (5, 8).

⁸

5. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT: Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle children. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 430-436.
6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.
8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000
9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996

4.4. IRRIGACION Y RELACIONES NERVIOSAS

Por su zona medial el epicondilo sirve como punto anatómico de reparo para el nervio cubital que pasa en estrecha relación con este, siendo así importante en las fracturas de esta zona anatómica.

Las ramas mayores de la arteria braquial a nivel del codo que irrigan el humero distal son las arterias colaterales ulnar y superior e inferior que irrigan el cóndilo medial. La arteria posterior ulnar recurrente, rama de la arteria radial, se anastomosa con las dos anteriores ayudando en la irrigación del cóndilo medial. Para el cóndilo lateral lo hace la arteria recurrente radial, rama directa de la arteria radial (6, 8, 9).⁹

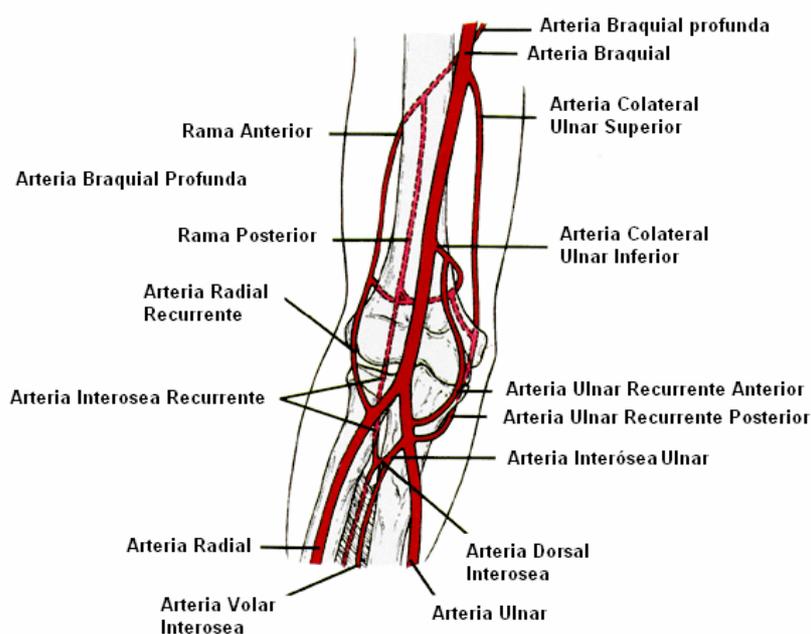


Fig. 1

Los nervios mediano, radial y cubital pasan en estrecha relación con las estructuras del codo hacia el antebrazo.

⁹ 6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.
8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000
9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996

4.5. ANALISIS RADIOGRAFICO

El ángulo de carga está formado por el eje largo del humero y de la ulna con el codo en completa extensión. En el hombre es normalmente de 11 a 14°, en la mujer es de 13 a 16°. Beals et al hablan de un ángulo igual para ambos sexos de 17.8°(6, 8, 9).

Radiográficamente en la proyección lateral el capitellum está anterior a la diáfisis humeral. Si se traza una línea en la cortical anterior de la diáfisis humeral esta corta en el tercio medio al capitellum. La línea radiocapitelar es una línea que pasa por la diáfisis del radio y corta en cualquier proyección al capitellum (6, 8, 9).

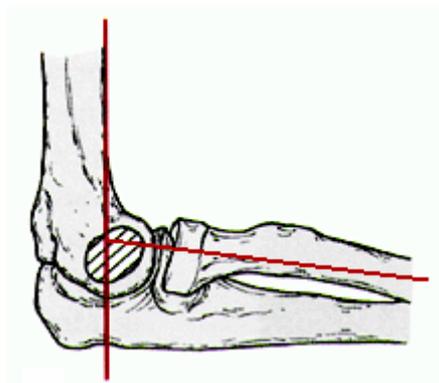


Fig. 2

El capitellum tiene forma esférica y está cubierto por cartílago que es más grueso anteriormente. Entre la tróclea y el capitellum hay una escotadura que los separa. La zona articular del humero está dirigida anteriormente 30° (6, 8) ¹⁰

¹⁰ 6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.

8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000

9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996

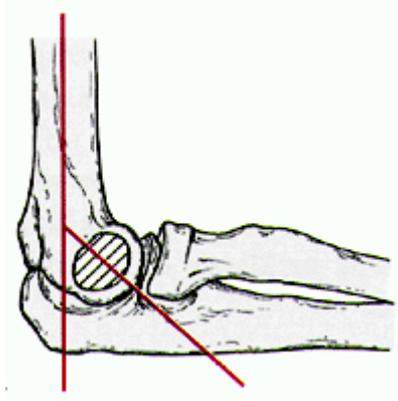


Fig.3

El ángulo humeral capitelar (Baumann) es un indicador de deformidad en varo ó valgo del humero distal. Se mide usando una perpendicular al eje de la diáfisis humeral y una línea por la fisis del capitellum. Normalmente es de 9 – 26°(6, 8, 9).¹¹

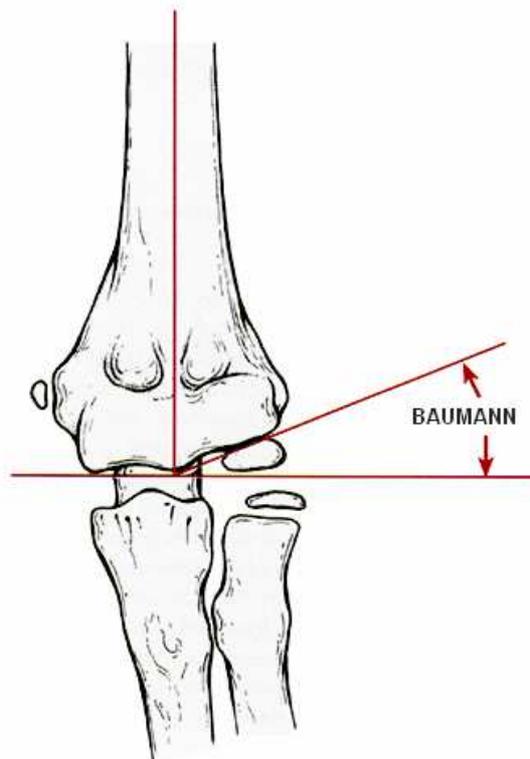


Fig.4

¹¹ 6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.
8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000
9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996

La presencia del “fat pad” ó cojinete graso en la radiografía lateral de codo es un índice de efusión ó hematoma, lo cual indirectamente indica trauma en el codo (8).



Fig.5

4.6. CLASIFICACION

Las fracturas de cóndilos de humero distal se clasifican según Milch dependiendo de la zona de fractura en tipo I y II según la gráfica. La tipo I entra lateral a la tróclea y la tipo II entra por la tróclea. Según Salter estos tipos corresponden a los tipos IV y II de su clasificación. Jacob et al clasifica las fracturas de cóndilo lateral de acuerdo al grado de desplazamiento en 3 tipos: I: no desplazada (< 2mm). II: levemente desplazada pero no rotada (> 2mm). III desplazada y rotada (5, 27, 28).¹²

¹² 5. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT: Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle children. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 430-436.

6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.

27. Milch H. Fractures and fracture dislocations of the humeral condyles. *J Trauma*. 1964;4:592-607.

28. Salter, R. B. and Harris, W. R. Injuries involving the physal plate. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1963;45-A:587-622.

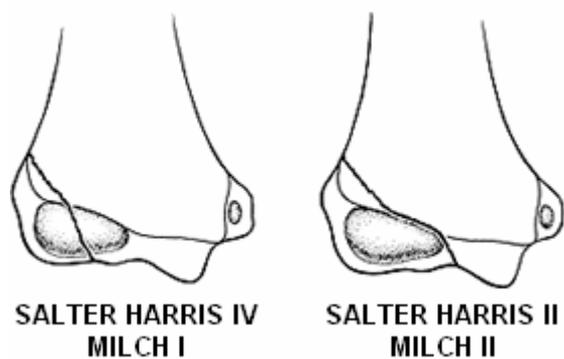


Fig. 6

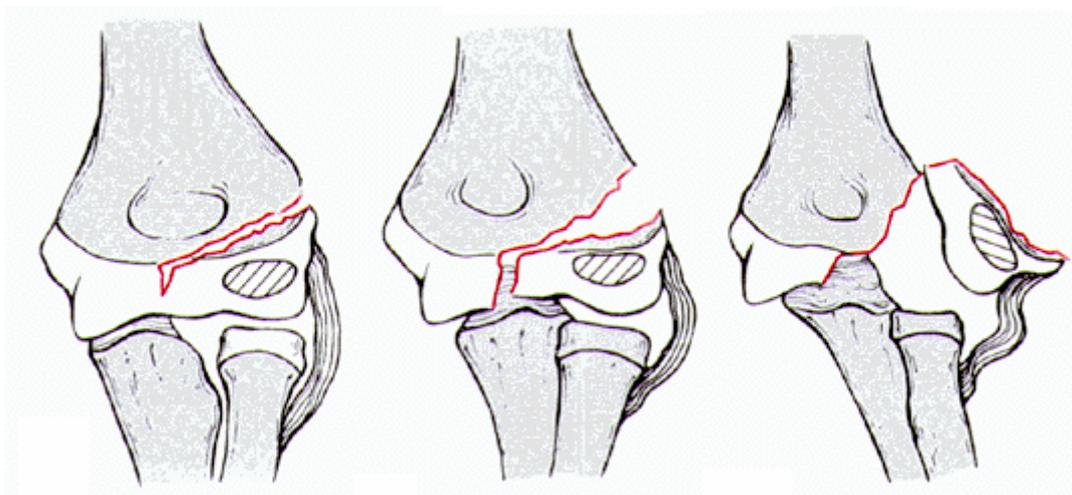


Fig. 7

4.7. ETIOLOGIA

Existen dos teorías sobre como se producen estas fracturas. Una propuesta por Jakob et al que dice que se produce una avulsión del fragmento al recibir un trauma con el codo en hiperextensión y el antebrazo supinado. Otra propuesta por Stimson y Fahey que dice que es producida por un trauma en compresión axial con el codo en extensión y el antebrazo supinado. En general

el trauma no requiere muy alta energía para producirse. Lo importante es el mecanismo que lo produce que usualmente es una caída desde altura con las dos teorías propuestas (5, 8, 9, 11).

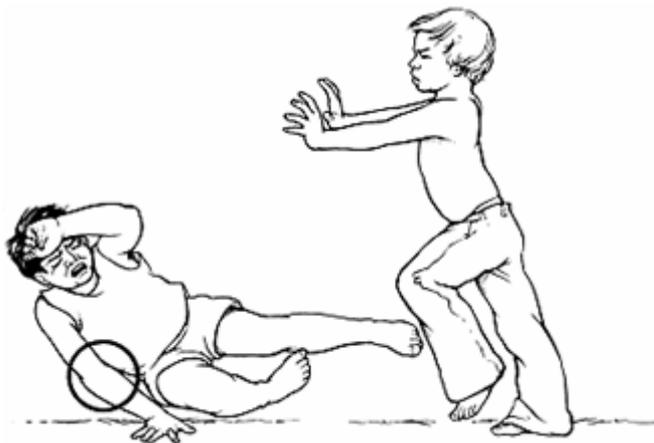


Fig. 8

4.8. DIAGNOSTICO

El diagnóstico se basa en la anamnesis, el examen físico y la radiografía. La anamnesis puede orientar sobre el mecanismo de trauma. El examen físico muestra los signos de dolor, edema, posible equimosis, deformidad y limitación funcional. La radiografía AP y Lateral muestra los signos previamente descritos. Puede ser útil la utilización de tomografía, artrografía ó resonancia en el diagnóstico de esta patología (6, 8, 9, 14, 15, 16, 21).¹³

¹³5. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT: Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle children. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 430-436.

6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.

8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000

9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996)

14. Kamegaya M, Shinohara Y, Kurokawa M, et al. Assessment of stability in children's minimally displaced lateral humeral condyle fracture by magnetic resonance imaging. *J Pediatr Orthop.* 1999;19:570-572.

15. Marzo JM, d'Amato C, Strong M, et al. Usefulness and accuracy of arthrography in management of lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 1990;10:317-321.

16. Vocke-Hell AK, Schmid A. Sonographic differentiation of stable and unstable lateral condyle fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop B.* 2001;10:138-141.

21. Mirsky EC, Karas EH, Weiner LS. Lateral condyle fractures in children: evaluation of classification and treatment. *J Orthop Trauma* 1997;11:117-2023.

4.9. TRATAMIENTO

Una vez se diagnostica el tipo de fractura y el grado de desplazamiento se toma la decisión de su manejo. En la institución se maneja quirúrgicamente a los pacientes que presentan fracturas desplazadas. Desplazadas en la institución se consideran a las fracturas de cóndilo lateral de humero cuyo fragmento fracturado se encuentra a más de 2 mm. de su lecho original.

Una vez se ha tomado la decisión de intervenir quirúrgicamente al paciente con fractura desplazada de cóndilo lateral de humero, existen diferentes maneras de realizarlo usando reducción abierta vs. cerrada, ó usando clavos de steinmann, ya sea, divergentes ó convergentes (1, 2, 10, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26)¹⁴

Estas maniobras quirúrgicas de reducción se pueden realizar bajo visión directa del foco de fractura ó ayudados por un intensificador de imágenes. Siempre teniendo en cuenta de no producir un daño mayor a los centros de crecimiento fisiarios, que el producido por la fractura en si. Facilita la maniobra de reducción relajar la musculatura deformante extensora al realizar extensión pasiva de la muñeca (8).

14

1. Badelon O, Bensahel H, Mazda K, et al. Lateral humeral condylar fractures in children: a report of 47 cases. *J Pediatr Orthop*. 1988;8:31–34.
2. Bast SC, Hoffer MM, Aval S. Nonoperative treatment for minimally and nondisplaced lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:448–450.
8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000
10. Rutherford A. Fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1985;67:851–856.
12. Flynn JC. Nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: an update. *J Pediatr Orthop*. 1989;9:691–696.
13. Horn BD, Herman MJ, Crisci K, et al. Fractures of the lateral humeral condyle: role of the cartilage hinge in fracture stability. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:8–11.
17. Cardona JI, Riddle E, Kumar SJ. Displaced fractures of the lateral humeral condyle: criteria for implant removal. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:194–197.
18. Flynn JC, Richards JF Jr, Saltzman RI. Prevention and treatment of nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children. An end-result study. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1975;57:1087–1092.
19. van Haaren ER, Van Vugt AB, Bode PJ. Posterolateral dislocation of the elbow with concomitant fracture of the lateral humeral condyle: case report. *J Trauma*. 1994;36:288–290.
20. Sharma JC, Arora A, Mathur NC, et al. Lateral condylar fractures of the humerus in children: fixation with partially threaded 4.0-mm AO cancellous screws. *J Trauma*. 1995;39:1129–1133
21. Mirsky EC, Karas EH, Weiner LS. Lateral condyle fractures in children: evaluation
25. Mintzer CM, Waters PM, Brown DJ, Kasser JR. Percutaneous pinning in the treatment of displaced lateral condyle fractures. *J Pediatr Orthop* 1994;14:462-465
26. Thomas DP, Howard AW, Cole WG, et al. Three weeks of Kirschner wire fixation for displaced lateral condylar fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop*. 2001;21:565–569.

Después de reducida la fractura se comprueba radiológicamente su estado. Posteriormente se inmoviliza en una férula de yeso por aproximadamente 4 – 6 semanas. Cumplido este tiempo se procede a retirar la inmovilización y los clavos de steinmann y a iniciar un plan de rehabilitación (26).

Se evalúa periódicamente el rango de arcos de movilidad, los ángulos radiográficos, la consolidación y posible aparición de complicaciones.

4.10. COMPLICACIONES

Son no unión, mala unión, unión retardada, pseudoartrosis, osteonecrosis, lesiones vasculares, nerviosas, deformidades angulares, rigidez de codo

LESIONES VASCULARES Y NERVIOSAS

Las lesiones vasculares afortunadamente son raras. Se dividen en agudas y subagudas ó isquemia de volkmann. La ausencia prequirúrgica de pulso no es indicación absoluta de exploración, solo si después de reducción persiste el déficit. La ausencia posquirúrgica de pulso si lo es debido a que el vaso comprometido puede quedar atrapado entre los fragmentos ó lesionado por el tipo de osteosíntesis usado.

La isquemia de volkmann se puede presentar más frecuentemente en pacientes tratados e inmovilizados en marcada flexión. Por lo tanto se prefiere evitar esta posición.

Las lesiones nerviosas son aún menos frecuentes que las vasculares. Se manejan usualmente con seguimiento, ya que usualmente son neurapraxia del nervio comprometido (6, 8, 9)¹⁵.

¹⁵

6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.

8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000

9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996

26. Thomas DP, Howard AW, Cole WG, et al. Three weeks of Kirschner wire fixation for displaced lateral condylar fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop.* 2001;21:565-569.

TRASTORNOS DE UNION

Antiguamente se manejaban estas fracturas con reducción abierta y sutura del fragmento, procedimiento que llegó al desuso debido al alto índice de no unión, el cual, mejoró posteriormente con el uso de osteosíntesis. Las fracturas desplazadas que no se manejan adecuadamente pueden evolucionar a esta complicación (6, 8, 9)¹⁶.

OSTEONECROSIS

No se recomienda reducción abierta de fracturas que lleven más de 3 semanas de evolución por el riesgo de osteonecrosis. Roye en un estudio de 14 niños reportó buenos resultados después de 8 semanas de fractura, pero refiere que respetó la irrigación posterior del fragmento para evitar su necrosis al realizar reducción abierta (5, 29).

CUBITO VARO Y VALGO

Es la complicación más común. El cubito valgo es la deformidad más frecuente. Usualmente es poco diagnosticada y se considera cosmética, pero puede llevar a disminución funcional del codo y/o a lesión nerviosa tardía. Las indicaciones de su manejo son restaurar el eje mecánico de carga adecuado del codo, el arco de movilidad y mejorar la función (8).

RIGIDEZ DE CODO

Existe acompañando lesiones de codo pero no se ha descrito en esta patología. El arco normal de flexoextensión del codo es de 0° - 145°. El arco funcional del codo es de 30° - 130°. La limitación de la pronosupinación se observa casi exclusivamente en fracturas de radio y cubito (8).

¹⁶

5. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT: Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle children. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 430-436.

6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.

8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000

9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996

29. Roye DP Jr, Bini SA, Infosino A: Late surgical treatment of lateral condilar fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1991;11:195-199.

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1. TIPO DE ESTUDIO:

Estudio descriptivo de serie de casos con recolección retrospectiva de la información.

5.2. POBLACION:

Todos los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital Universitario de Santander con el diagnóstico de fractura de cóndilo lateral de humero desde enero de 2002 hasta agosto de 2005.

5.3. CRITERIOS DE INCLUSION:

- Menores de 18 años
- Tener el diagnóstico confirmado de fractura de cóndilo lateral de humero agudo en el momento de ser atendidos por el servicio de ortopedia, de manera clínica e imagenológica, y requerir manejo quirúrgico según concepto de ortopedista tratante.
- Haber ingresado por el servicio de urgencias del Hospital Universitario de Santander.

5.4. CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Diagnóstico no confirmado con imagenología.
- Pacientes que recibieron manejo ortopédico.
- Pacientes con lesión ipsilateral de humero aguda ó antigua

5.5. VARIABLES DEL ESTUDIO

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	NIVEL DE MEDICION	CODIFICACION OPERATIVA
1. SOCIODEMOGRAFICAS			
Edad	Consignada por grupos de lustros desde nacimiento.	Razón	Años cumplidos
Género	Tipo de sexo	Nominal	masculino y femenino
Procedencia	Lugar de vivienda	Nominal	área de Santander, y otras poblaciones como urbana y rural
2. CLINICAS			
Evento causal	Tipo de accidente	Nominal	Caida de altura en cms, etc.
Grado de desplazamiento	Medido en milímetros	Ordinal	< 2mm, 2 – 4 mm., > 4 mm.
Exposición ósea	Si se presenta comunicación de la fractura con el medio ambiente	Nominal	abierta y cerrada

Tiempo de evolución	Tiempo desde el momento de fractura hasta que son atendidos en la institución	Razón	Horas ó días.
Tipo de reducción	El tratamiento inicial de la fractura	Nominal	Abierta o cerrada.
Estabilidad posreducción	Control radiográfico post quirúrgico	Nominal	Aceptable ó no aceptable. Definido por ortopedista
Tratamiento posreducción	Tiempo de inmovilización	Nominal	Días.
Complicaciones	Aparición de alteraciones locales y/ó sistémicas relacionadas con la fractura de humero.	Nominal	no unión, mala unión, unión retardada, pseudoartrosis, osteonecrosis, lesiones nerviosas, vasculares, deformidades angulares.
Tiempo de seguimiento	A partir del alta hospitalaria del paciente y durante los controles en consulta externa.	Razón	Meses de seguimiento
3. FUNCIONALES			
Resultado funcional	Rango de movilidad	Razón	En grados de flexo extensión medidas con goniometro

Seguimiento radiográfico	Angulo de carga	Razón	En grados
Seguimiento radiográfico	Línea de corte de capitellum con cortical anterior humeral	Nominal	En tercios del capitellum
Seguimiento radiográfico	Línea radio capitelar	Nominal	Corta ó no al capitellum
Seguimiento radiográfico	Angulo de Baumann	Nominal	En grados

5.6. PROCEDIMIENTO

Todos los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de luxación fractura de cóndilo lateral de humero que cumplieron los criterios de inclusión, fueron valorados por el servicio de ortopedia, se les realizó historia clínica adecuada y según concepto de ortopedista tratante se dio ó no manejo quirúrgico. En sala de cirugía se evaluó la necesidad de dar manejo abierto ó cerrado y se escogió el método según criterio del ortopedista tratante. Se comprobaron con examen imagenológico de control si el manejo fue adecuado. Luego se dio manejo con inmovilización por el tiempo que el ortopedista tratante consideró necesario y se inició un plan de rehabilitación.

Se realiza aplicación de la ficha correspondiente (anexo 1) y seguimiento del caso en el momento de alta por medio del servicio de consulta externa, inicialmente cada 15 días hasta retiro de inmovilización con seguimiento posterior mensual hasta que se consideró necesario según evolución, llenado de la ficha correspondiente al caso a describir (anexo 1) por parte de los investigadores.

5.7. METODOS DE DIAGNOSTICO

Para el presente estudio a los pacientes se ordenaron radiografías de codo en proyección antero posterior y lateral. Si existieron dudas se solicitaron radiografías oblicuas; se llenó el instrumento de recolección de la información descrito en el anexo, el cual mostró las variables a evaluar en el presente estudio con el fin de observar el evento en este medio.

5.8. ANALISIS ESTADISTICO

Se elaborará, una base de datos en EPI-INFO, en donde se digitará la información.

Se realizará un análisis descriptivo mediante tablas de frecuencia, estableciendo medidas de tendencia central o dispersión según la naturaleza y distribución de las variables.

Se analizarán los datos recolectados, mediante la aplicación del programa Stata 8.0 utilizando la prueba de Chi cuadrado, para las variables cualitativas y para las variables cuantitativas la prueba t de student en los casos de distribución normal de valores y por medio de la prueba mann – whitney en los casos de distribución normal. Se establecerá un nivel de significancia estadística de $p: 0.05$. Como conclusión se pretende plantear un modelo estadístico para la fractura de condilo lateral de humero.

5.9. CONSIDERACIONES ETICAS

En este estudio, no habrá intervención clínica alguna diferente a la que normalmente se realiza, se garantizará la confidencialidad de la información que sea suministrada por los pacientes y las historias clínicas en el estudio, para iniciar la aplicación del instrumento, no se podrá identificar en la base de datos ninguna persona en particular, los datos personales serán remplazados por códigos numéricos.

La presente investigación tiene en cuenta las normas éticas establecidas para la investigación en seres humanos, según código de nuremberg, la convención de helsinki y la resolución 8430 de 1993 emanada por el ministerio de salud de la república de Colombia.

6. RESULTADOS

Fueron atendidos 39 pacientes en el Hospital Universitario de Santander menores de 18 años con diagnóstico confirmado de fractura de cóndilo lateral de humero, los cuales fueron evaluados por el servicio de ortopedia y traumatología y a los cuales se les realizó tratamiento quirúrgico. Se pudieron obtener historias clínicas de 29 pacientes. Se realizó control final de 19 pacientes.

6.1. EDAD:

En el grupo de 0 a 5 años se encontraron 12 pacientes (63.1%), en el grupo de 6 a 10 años se presentaron 7 pacientes (36.8%). En los otros grupos mayores no se presentaron pacientes. La edad promedio fue de 5.16 años (2 - 9).

Gráfico 1

6.2. GENERO:

Se presentaron 18 pacientes de sexo masculino (94.7%) y una paciente de sexo femenino (5.2%). Gráfico 2

6.3. PROCEDENCIA:

La totalidad de los pacientes provenían de territorio de Santander. 18 pacientes (94.7%) de la zona urbana de poblaciones y 1 paciente de zona rural (5.2%). Ningún paciente procedía de fuera de Santander. Gráfico 3.

6.4. EVENTO CAUSAL

18 pacientes (94.7%) presentaron trauma derivado de caída de cierta altura y 1 paciente (5.2%) presentó trauma al montar bicicleta. De los 18 pacientes del primer grupo 9 (50%) cayeron de su propia altura, 6 (33.3%) cayeron de aprox. 1 mt. de altura, 2 (11.1%) cayeron de aproximadamente 2 mt. de altura y 1 (5.5%) cayó de una altura aproximada de 40 cms. Gráfico 4 y 5.

6.5. GRADO DE DESPLAZAMIENTO

2 pacientes (10.5%) presentaron desplazamiento radiográfico de < 2 mm, 4 pacientes (21%) presentaron desplazamientos entre 2 y 4 mm. Y 13 pacientes (68.4%) presentaron desplazamiento > 4 mm. Gráfico 6

6.6. EXPOSICION OSEA

Ningún paciente en el estudio presentó fractura expuesta.

6.7. TIEMPO DE EVOLUCION

Un paciente dentro del estudio fue manejado por empírico y asistió a la institución 2 meses después de haber presentado su fractura. Un paciente debido a demora en la remisión ingreso 2 días después del trauma. En total el promedio de horas transcurrido desde el momento del trauma hasta su atención fue de 84,3 horas (45 min. – 2 meses)

6.8. TIPO DE REDUCCION

El tipo de reducción fue cerrada en los 2 pacientes (10.5%) con desplazamientos menores de 2 mm. y abierta en los 17 pacientes (89.4%) restantes. En todos se usaron 2 clavos de kirschner de 1.6 mm de manera divergente. Gráfico 7

6.9. ESTABILIDAD POSTREDUCCION

En todos los pacientes según el cirujano tratante la reducción fue aceptable.

6.10. TIEMPO DE INMOVILIZACION

El total del tiempo fue un promedio de 39.9 días (31-48). No habían datos en la historia ni el paciente recordaba cuanto tiempo en total duró inmovilizado para el caso del paciente que presentó complicación. Este fue el único dato que no se incluyó por no poder tenerlo con exactitud.

6.11. COMPLICACIONES:

Un paciente presentó infección de su herida y deformidad residual angular en valgo, las cuales requirieron múltiples intervenciones posteriores (lavados quirúrgicos, osteotomía). Ningún otro paciente presentó complicación. Gráfico 8

6.12. TIEMPO DE SEGUIMIENTO:

El tiempo de seguimiento fue en promedio 17,84 meses (4 - 36). Distribuidos en grupos según el gráfico. Gráfico 9.

6.13. RANGO DE MOVILIDAD:

El caso del paciente con complicación presento un rango residual 6 meses posterior a osteotomía correctora de cubito valgo de 60° (55° - 115°). El resto de pacientes no presentó rangos de flexión menores de 130° , pero si presentaron déficit de extensión que variaron entre 0° y 15° . El promedio total fue de 6.57° ($<5^{\circ}$ - 55°) de extensión hasta 132.2° (115° - 150°).

6.14. ANGULO DE CARGA

El ángulo de carga (ulno-humeral) promedio de los pacientes fue de 9.3° de valgo (0° - 15°). En 0° solo se encontraba el paciente de la complicación angular y esta medida fue la tomada 6 meses posterior a osteotomía correctora. Inicialmente alcanzo a presentar 36° de valgo.

6.15. LINEA DE CORTE CORTICAL ANTERIOR HUMERAL

En todos los pacientes esta línea cortaba en el tercio medio del capitellum.

6.16. LINEA RADIOCAPITELAR

En todos los pacientes ésta línea cortaba el capitellum

6.17. ANGULO DE BAUMANN

El promedio de ángulo de Baumann fue de 13.26° (0° - 25°). Una paciente de sexo femenino fue de 10° . El promedio en el grupo de sexo masculino fue de 13.44° .

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables evaluadas.

7. DISCUSION

El grupo de edad promedio más frecuente de los pacientes en este estudio es el de niños entre los 0 y los 10 años de edad. Siendo esto comparable con los datos de la literatura mundial (1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 21, 22)¹⁷. Es igualmente más frecuente su incidencia en pacientes de sexo masculino, pudiendo esto ser atribuible al mayor número de actividades de contacto en este grupo.

La mayoría de pacientes que se evaluaron en el presente estudio procedían de Bucaramanga ó de pueblos cercanos a Bucaramanga. En este factor se perdieron algunos datos valiosos de pacientes provenientes de lugares más apartados que por su misma situación geográfica presentaban dificultad para los controles y la evaluación final.

Dentro de las variables clínicas la gran mayoría de pacientes presentaba caídas de poca altura que se podrían considerar traumas de baja energía, coincidiendo con la literatura mundial donde lo que prima es el mecanismo de fractura según las dos teorías propuestas por Jacob y Stimson respectivamente (1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 21, 22).

La gran mayoría de pacientes a quienes se realizaba reducción abierta eran quienes presentaban desplazamientos mayores de 2mm igual a como se recomienda actualmente en la mayoría de series en la literatura mundial. En

17

1. Badelon O, Bensahel H, Mazda K, et al. Lateral humeral condylar fractures in children: a report of 47 cases. *J Pediatr Orthop*. 1988;8:31–34.
4. Foster DE, Sullivan JA, Gross RH. Lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1985;5:16–22.
5. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT: Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle children. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 430-436.
6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.
8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000
9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996
10. Rutherford A. Fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1985;67:851–856.
11. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Ed 3. Philadelphia: WB Saunders, 2002:2115–2250.
21. Mirsky EC, Karas EH, Weiner LS. Lateral condyle fractures in children: evaluation of classification and treatment. *J Orthop Trauma* 1997;11:117–2023.
22. Fontanetta P, MacKenzie DA, Rosman M. Missed, maluniting, and malunited fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Trauma*. 1978;18:329–335.

nuestra institución se prefiere el método de fijación con 2 clavos de kirschner de manera cruzada divergente. Aunque actualmente se recomienda manejo abierto para todas las fracturas de más de 2 mm. de desplazamiento en nuestra institución se manejaron 2 fracturas percutáneamente con buen resultado posterior (1, 2, 10, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26).¹⁸

Uno de los pacientes del estudio ingresó a la institución 2 meses después del trauma inicial. Llevaba el total del tiempo inmovilizado. Se realizó reducción abierta y fijación pero evolucionó torpidamente hacía infección, requirió múltiples lavados quirúrgico. Su fractura consolidó. Durante su evolución se observó progresión de angulación en valgo hasta de 36 grados por lo cual requirió osteotomía de humero para corrección. Se trae este caso a colación debido a la importancia que tiene realizar educación en contra de una costumbre popular muy arraigada en la población colombiana y es la del manejo por empírico de las lesiones osteoarticulares. Si así hubiera sido, sería talvez otra la evolución de este paciente.

Ningún paciente presentó fractura expuesta como presentación inicial. El tiempo de inmovilización de los pacientes de nuestra institución fue de 39.9 días como promedio, el cual es mayor al que actualmente la literatura recomienda que es de 3 semanas en promedio (1, 4, 6, 9, 11).

18

1. Badelon O, Bensahel H, Mazda K, et al. Lateral humeral condylar fractures in children: a report of 47 cases. *J Pediatr Orthop*. 1988;8:31–34.
2. Bast SC, Hoffer MM, Aval S. Nonoperative treatment for minimally and nondisplaced lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:448–450.
4. Foster DE, Sullivan JA, Gross RH. Lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1985;5:16–22.
6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998
9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996
10. Rutherford A. Fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1985;67:851–856.
11. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Ed 3. Philadelphia: WB Saunders, 2002:2115–2250.
12. Flynn JC. Nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: an update. *J Pediatr Orthop*. 1989;9:691–696.
13. Horn BD, Herman MJ, Crisci K, et al. Fractures of the lateral humeral condyle: role of the cartilage hinge in fracture stability. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:8–11.
17. Cardona JI, Riddle E, Kumar SJ. Displaced fractures of the lateral humeral condyle: criteria for implant removal. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:194–197.
18. Flynn JC, Richards JF Jr, Saltzman RI. Prevention and treatment of nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children. An end-result study. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1975;57:1087–1092.
19. van Haaren ER, Van Vugt AB, Bode PJ. Posterolateral dislocation of the elbow with concomitant fracture of the lateral humeral condyle: case report. *J Trauma*. 1994;36:288–290.
20. Sharma JC, Arora A, Mathur NC, et al. Lateral condylar fractures of the humerus in children: fixation with partially threaded 4.0-mm AO cancellous screws. *J Trauma*. 1995;39:1129–1133
21. Mirsky EC, Karas EH, Weiner LS. Lateral condyle fractures in children: evaluation of classification and treatment. *J Orthop Trauma* 1997;11:117–2023.
25. Mintzer CM, Waters PM, Brown DJ, Kasser JR: Percutaneous pinning in the treatment of displaced lateral condyle fractures. *J Pediatr Orthop* 1994;14:462-465
26. Thomas DP, Howard AW, Cole WG, et al. Three weeks of Kirschner wire fixation for displaced lateral condylar fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop*. 2001;21:565–569.

Usualmente el acceso a nuestra institución es rápido, el único caso que demoró su ingreso fue el manejo inicialmente por empírico, que aumento el promedio a 84 horas.

Todas las reducciones fueron consideradas satisfactorias. Solo se presentó una complicación ya descrita en un mismo paciente de infección y cubito valgo, la cual se manejo y presenta un resultado funcional aceptable.

Dentro de la evaluación del rango de movilidad lo que principalmente se ve afectado es la extensión del codo, lo cual concuerda con la literatura mundial (4, 6, 9, 11).¹⁹

Las líneas de corte de la cortical anterior humeral y la radio capitelar son parámetros muy importantes para evaluar ciertos tipos de deformidad angular en estas fracturas, pero en este estudio no se vieron afectadas, por lo cual considero no se deben tomar como parámetros aislados de seguimiento sino en conjunto con los demás datos del seguimiento clínico y radiológico del paciente.

El ángulo de Baumann en nuestro estudio el promedio fue de 13.44° muy similar al de la literatura mundial que se considera normal de 9 – 26° (6, 8, 9).

El ángulo de carga fue en nuestra institución de 9.31°, un poco menor al que relata la literatura mundial en la que el hombre es normalmente de 11 a 14°, en la mujer es de 13 a 16°. Beals et al hablan de un ángulo igual para ambos sexos de 17.8° (6, 8, 9).

¹⁹ 4. Foster DE, Sullivan JA, Gross RH. Lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 1985;5:16–22.
6. Jupiter, Browner's skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998
8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000
9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996
11. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Ed 3. Philadelphia: WB Saunders, 2002:2115–2250.

8. RECOMENDACIONES

Este estudio presenta unos datos clínicos, funcionales y de presentación epidemiológica muy similares a los de la literatura mundial.

Aunque no es concluyente este estudio al respecto, se puede recomendar un periodo de inmovilización más corto con respecto al usado en este estudio con el fin de evitar la limitación de extensión

El resultado de la presentación del paciente con complicación puede atribuirse a la demora en la atención, por lo cual se recomienda educar a la población en la importancia de acudir al centro de atención adecuado.

Aunque es un estudio de tipo descriptivo, este estudio nos da información que sirve como base para otros estudios, y da información de tipo epidemiológico sobre las variables que intervienen en la presentación, manejo y evolución de esta patología.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Badelon O, Bensahel H, Mazda K, et al. Lateral humeral condylar fractures in children: a report of 47 cases. *J Pediatr Orthop*. 1988;8:31–34.
2. Bast SC, Hoffer MM, Aval S. Nonoperative treatment for minimally and nondisplaced lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:448–450.
3. Finnbogason T, Karlsson G, Lindberg L, et al. Nondisplaced and minimally displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: a prospective radiographic investigation of fracture stability. *J Pediatr Orthop*. 1995;15:422–425.
4. Foster DE, Sullivan JA, Gross RH. Lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1985;5:16–22.
5. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT: Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle children. *J Bone Joint Surg Br* 1975; 430-436.
6. Jupiter, Browner´s skeletal trauma in children. Ed 2. Philadelphia: WB Saunders, 1998.
7. Micheli LJ, Santore R, Stanitski CL. Epiphyseal fractures of the elbow in children. *Am Fam Physician*. 1980;22:107–116.
8. Morrey, B. F. The elbow and its disorders. Third Edition. W.B.Saunders company. 2000

9. Rockwood and Green's fractures in children. Ed 4. Lippincot Raven Publishers. 1996
10. Rutherford A. Fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1985;67:851–856.
11. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Ed 3. Philadelphia: WB Saunders, 2002:2115–2250.
12. Flynn JC. Nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children: an update. *J Pediatr Orthop*. 1989;9:691–696.
13. Horn BD, Herman MJ, Crisci K, et al. Fractures of the lateral humeral condyle: role of the cartilage hinge in fracture stability. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:8–11.
14. Kamegaya M, Shinohara Y, Kurokawa M, et al. Assessment of stability in children's minimally displaced lateral humeral condyle fracture by magnetic resonance imaging. *J Pediatr Orthop*. 1999;19:570–572.
15. Marzo JM, d'Amato C, Strong M, et al. Usefulness and accuracy of arthrography in management of lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1990;10:317–321.
16. Vocke-Hell AK, Schmid A. Sonographic differentiation of stable and unstable lateral condyle fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop B*. 2001;10:138–141.
17. Cardona JI, Riddle E, Kumar SJ. Displaced fractures of the lateral humeral condyle: criteria for implant removal. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:194–197.

18. Flynn JC, Richards JF Jr, Saltzman RI. Prevention and treatment of nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children. An end-result study. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1975;57:1087–1092.
19. van Haaren ER, Van Vugt AB, Bode PJ. Posterolateral dislocation of the elbow with concomitant fracture of the lateral humeral condyle: case report. *J Trauma*. 1994;36:288–290.
20. Sharma JC, Arora A, Mathur NC, et al. Lateral condylar fractures of the humerus in children: fixation with partially threaded 4.0-mm AO cancellous screws. *J Trauma*. 1995;39:1129–1133
21. Mirsky EC, Karas EH, Weiner LS. Lateral condyle fractures in children: evaluation of classification and treatment. *J Orthop Trauma* 1997;11:117–2023.
22. Fontanetta P, MacKenzie DA, Rosman M. Missed, maluniting, and malunited fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Trauma*. 1978;18:329–335.
23. Kalenak A. Ununited fracture of the lateral condyle of the humerus. A 50-year follow-up. *Clin Orthop*. 1977;124:181–183.
24. So YC, Fang D, Leong JCY, et al. Varus deformity following lateral humeral condylar fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1985;5:569–572.
25. Mintzer CM, Waters PM, Brown DJ, Kasser JR: Percutaneous pinning in the treatment of displaced lateral condyle fractures. *J Pediatr Orthop* 1994;14:462-465
26. Thomas DP, Howard AW, Cole WG, et al. Three weeks of Kirschner wire fixation for displaced lateral condylar fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop*. 2001;21:565–569.

27. Milch H. Fractures and fracture dislocations of the humeral condyles. *J Trauma*. 1964;4:592–607.
28. Salter, R. B. and Harris, W. R. Injuries involving the physeal plate. *J Bone Joint Surg [Am]*. 1963;45-A:587–622.
29. Roye DP Jr, Bini SA, Infosino A: Late surgical treatment of lateral condilar fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1991;11:195-199.
30. Shao QX. Some properties of an estimator for the basic reproduction number of the general epidemic model. *Math Biosci*. 1999;159:79–96.

10. ANEXOS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
POSTGRADO EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

FRACTURA DE CONDILO LATERAL DE HUMERO EN NIÑOS - HOSPITAL
UNIVERSITARIO DE SANTANDER - UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

El objetivo de este instrumento es determinar los factores que influyen en la evolución el resultado funcional y la incidencia de las complicaciones en la fractura de cóndilo lateral de humero en adultos. La información contenida será utilizada estrictamente con fines investigativos, garantizando la confidencialidad en el manejo de datos suministrados.

I. VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS

HC:

NOMBRE:

1. GENERO:

- 1.1 MASCULINO
- 1.2 FEMENINO

2. EDAD:

- 2.1 0 – 5 AÑOS
- 2.2 6 – 10 AÑOS
- 2.3 11 – 15 AÑOS
- 2.4 16 – 18 AÑOS

3. PROCEDENCIA

- 3.1 SANTANDER
 - 3.1.1 URBANA
 - 3.1.2 RURAL
- 3.2 OTROS CUAL
 - 3.2.1 URBANA
 - 3.2.2 RURAL

II. VARIABLES CLINICAS

4. EVENTO CAUSAL

- 4.1 CAIDA DE ALTURA ALTURA
- 4.2 OTROS CUALES

5. GRADO DE DESPLAZAMIENTO

- 5.1 < 2 MM
- 5.2 2 – 4 MM
- 5.3 > 4 MM

6. EXPOSICION OSEA

- 6.1 SI
- 6.2 NO

7. TIEMPO DE EVOLUCION: HORAS DIAS

8. TIPO DE REDUCCION

- 8.1 ABIERTO
- 8.2 CERRADO

9. ESTABILIDAD POSTREDUCCION

- 9.1 ACEPTABLE
- 9.2 NO ACEPTABLE

10. TIEMPO DE INMOVILIZACION: DIAS

11. COMPLICACIONES

- 11.1 NO
- 11.2 SI CUAL:

12. TIEMPO DE SEGUIMIENTO

- 12.1 < 3 MESES
- 12.2 3 – 6 MESES
- 12.3 6 – 12 MESES
- 12.4 12 – 24 MESES
- 12.5 > 24 MESES

III. VARIABLE FUNCIONAL

13. RANGO DE MOVIMIENTO

14. ANGULO DE CARGA

15. LINEA DE CORTE CORTICAL ANTERIOR

- 15.1 TERCIO ANTERIOR
- 15.2 TERCIO MEDIO
- 15.3 TERCIO POSTERIOR

16. LINEA RADIOCAPITELAR

- 16.1 CORTA
- 16.2 NO CORTA

17. ANGULO DE BAUMANN

11. GRAFICOS

GRAFICO 1

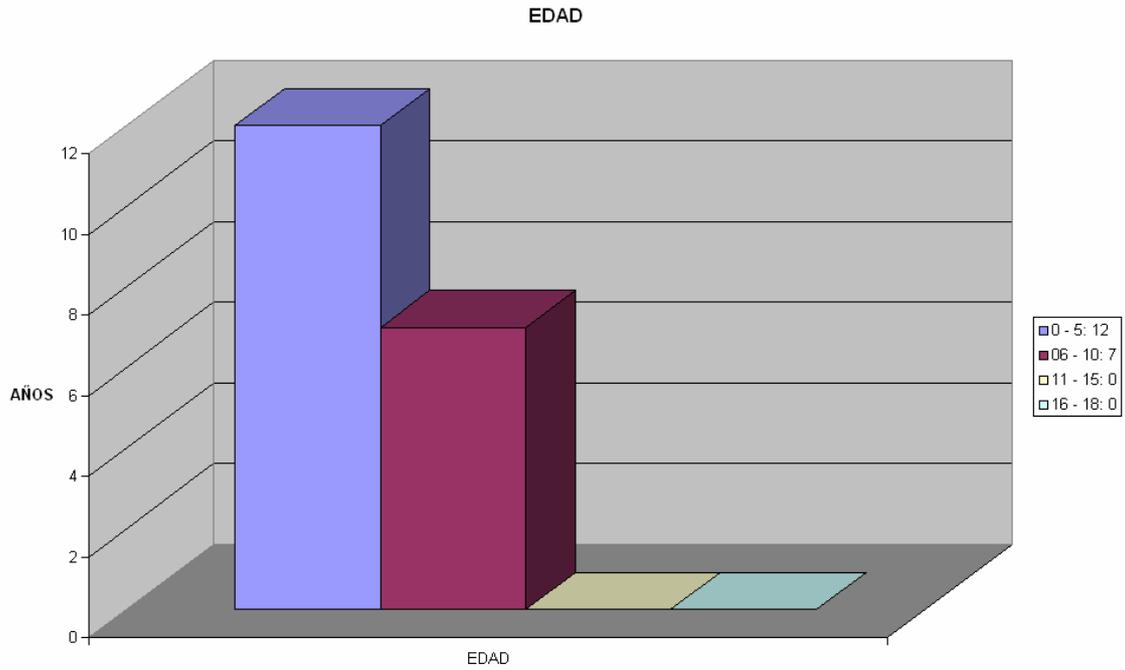


GRAFICO 2

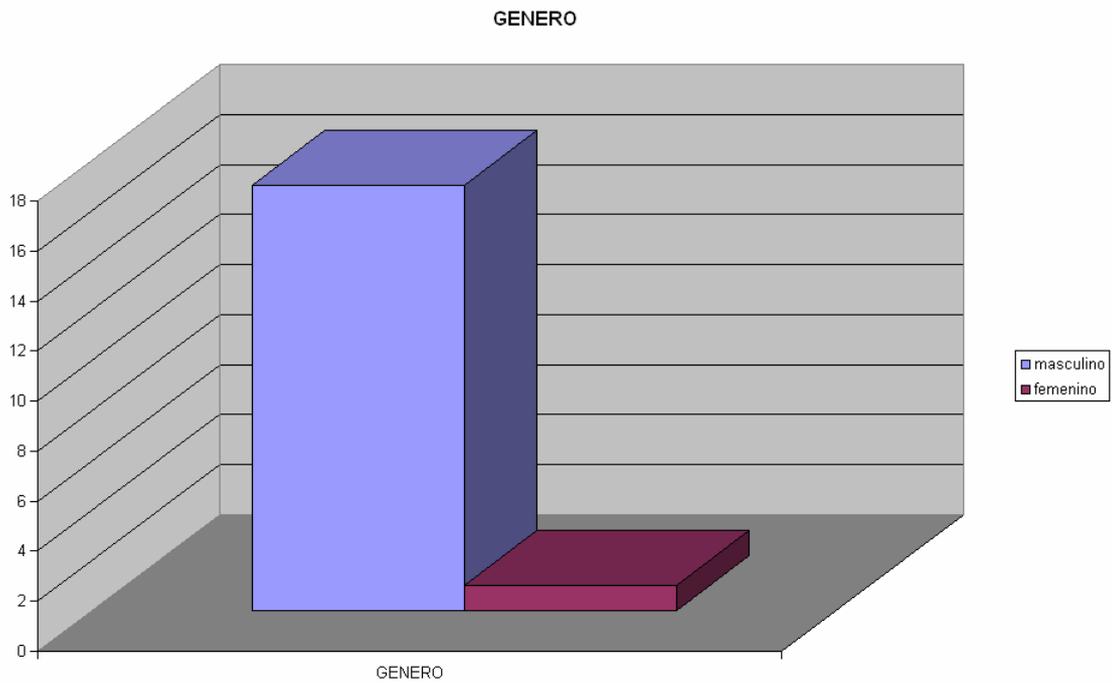


GRAFICO 3

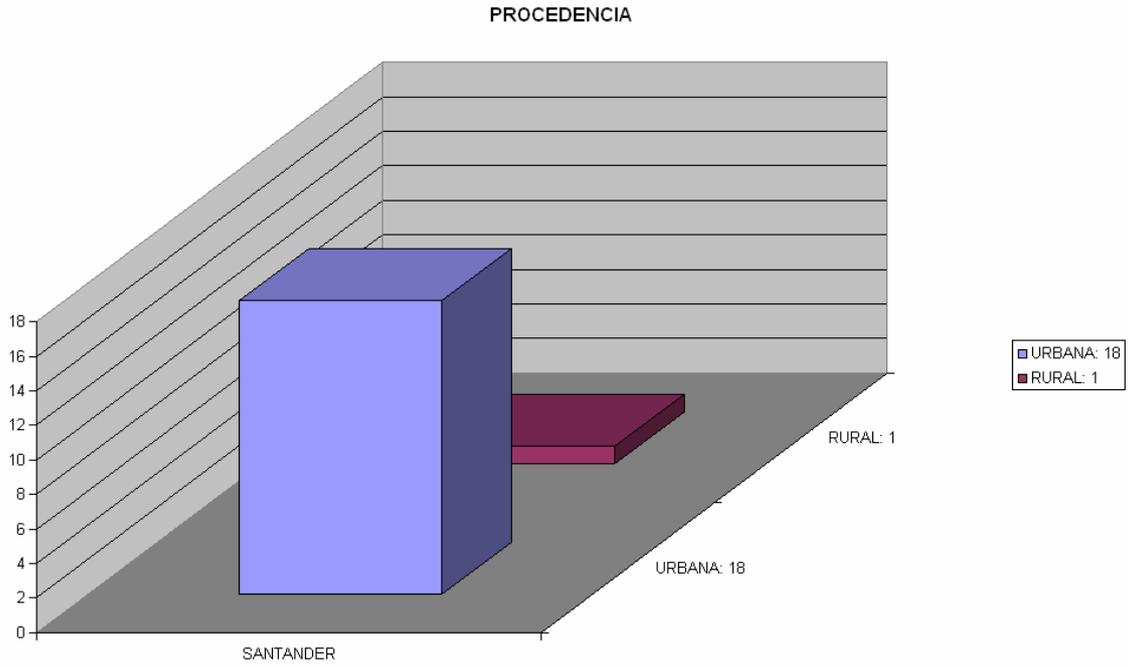


GRAFICO 4

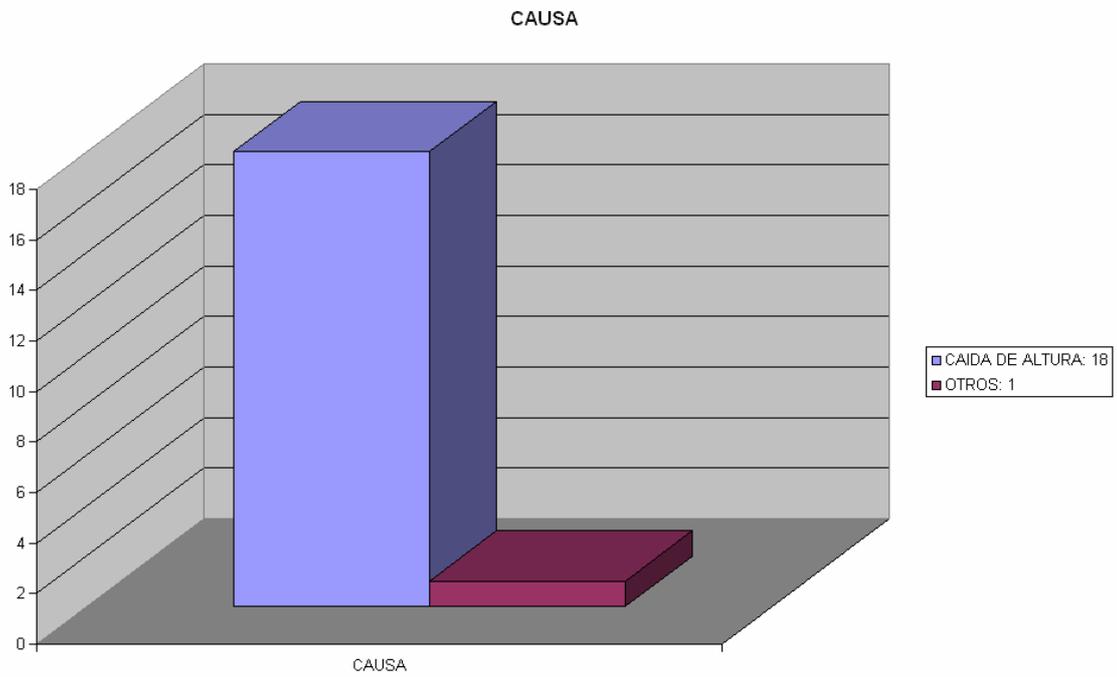


GRAFICO 5

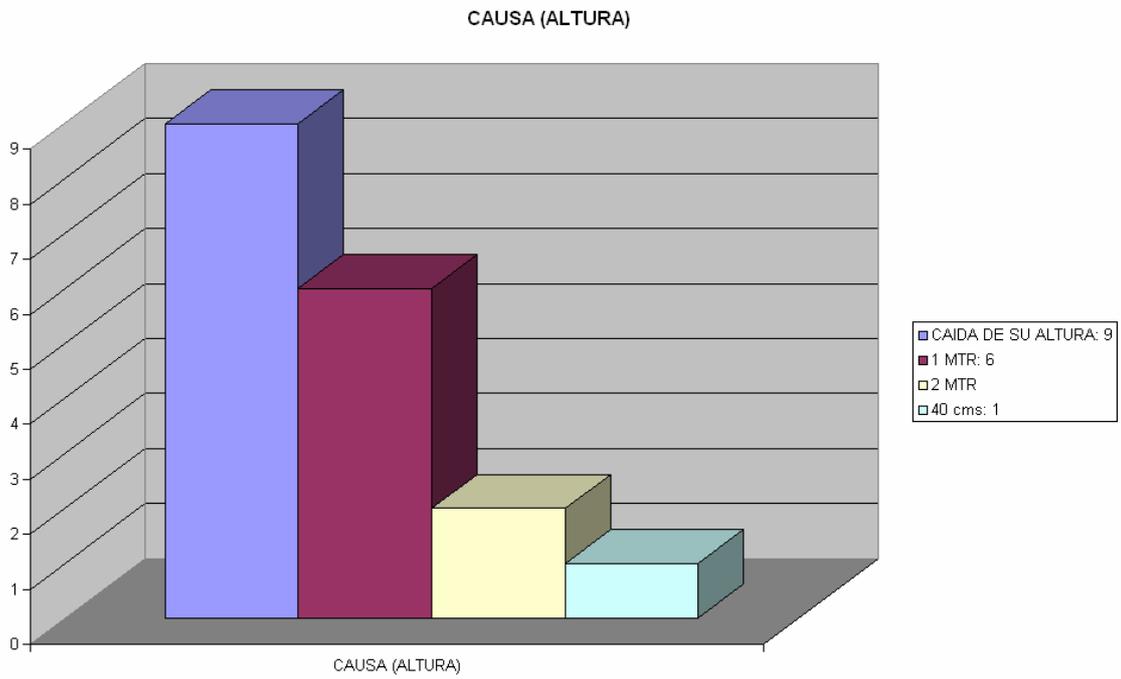


GRAFICO 6

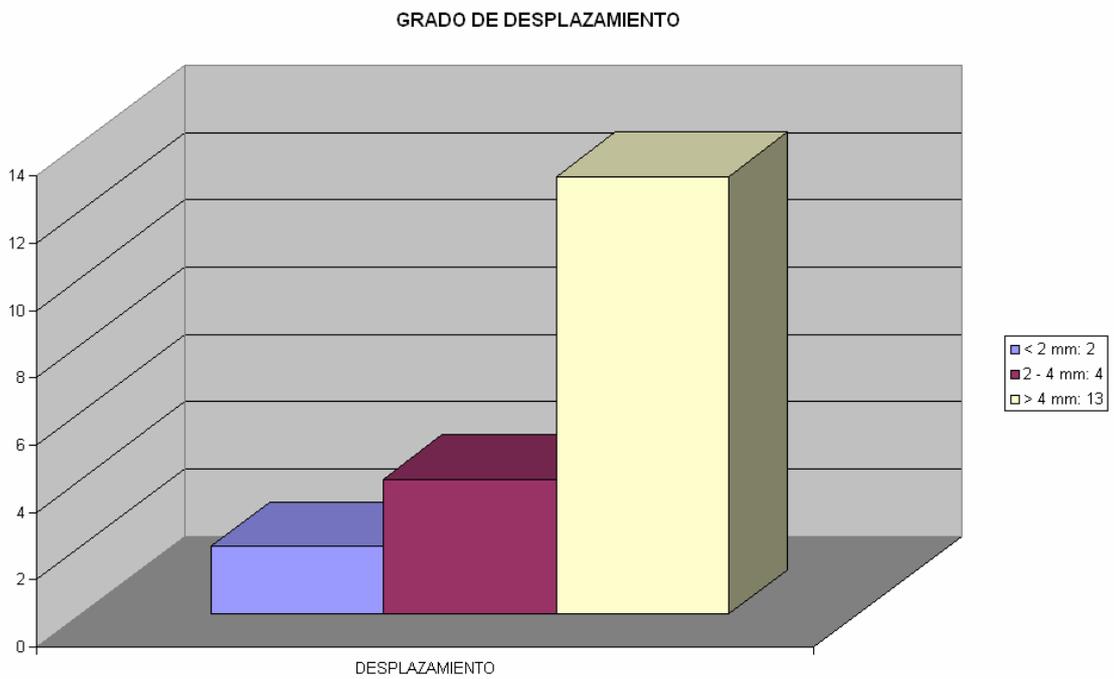


GRAFICO 7

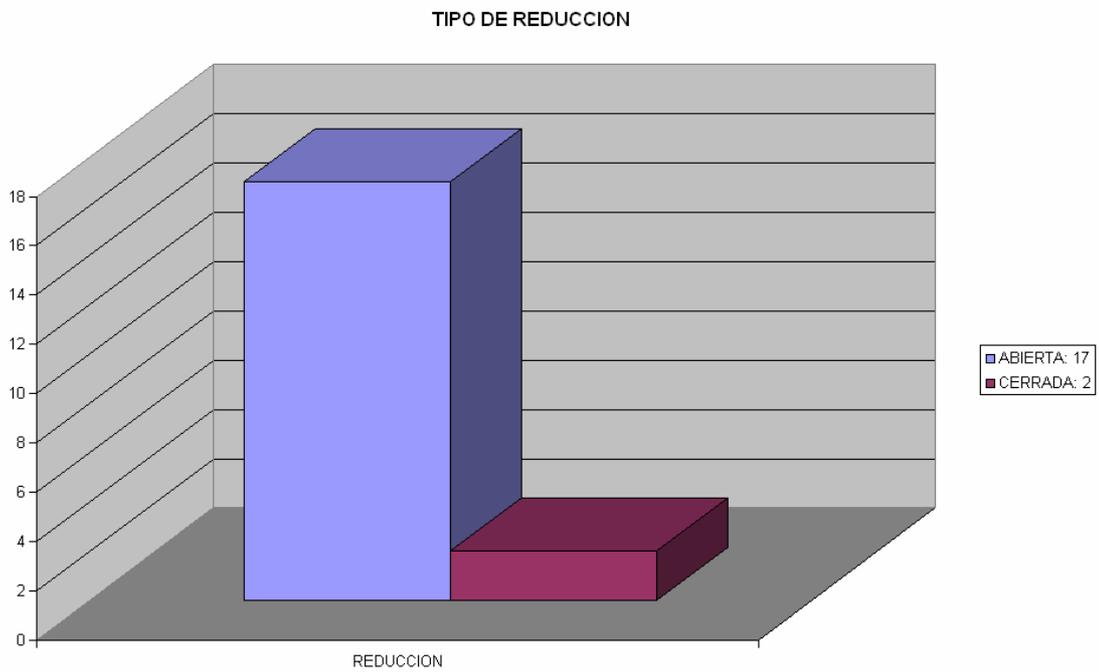


GRAFICO 8

COMPLICACIONES

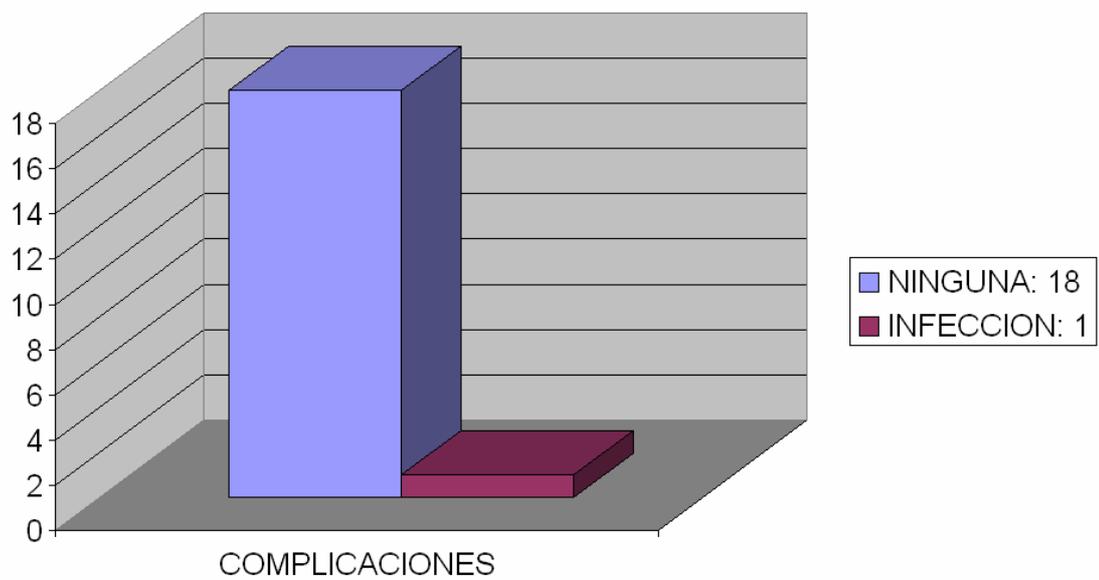
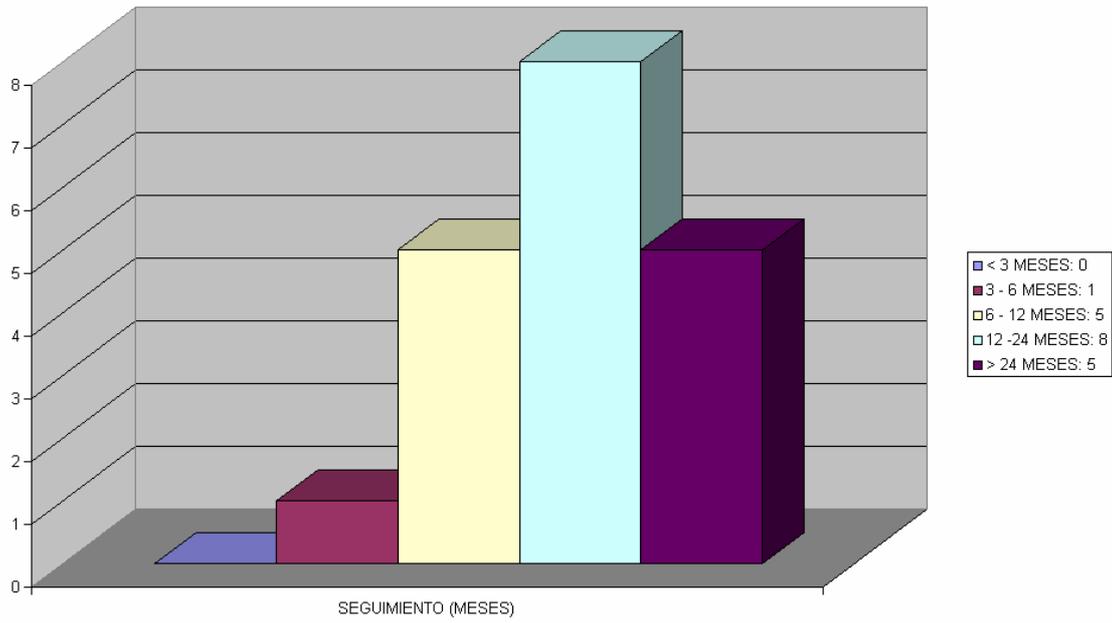


GRAFICO 9

SEGUIMIENTO



RESUMEN

TITULO: FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EVOLUCION DE LAS FRACTURAS DE EPICONDILLO LATERAL DE HUMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER²⁰

AUTOR: DR HERMANN DARIO GOMEZ ARDILA²¹

PALABRAS CLAVES: FRACTURA EN NIÑOS, FRACTURA DE HUMERO, FRACTURA DE EPICONDILLO LATERAL

INTRODUCCIÓN: LA FRACTURA DE EPICONDILLO LATERAL DE HUMERO EN NIÑOS ES LA SEGUNDA CAUSA MAS FRECUENTE DE LESION A ESTE NIVEL EN ESTE GRUPO ETAREO. SE ASOCIA A TRAUMAS DE BAJA ENERGIA. TIENE MULTIPLES MODALIDADES TERAPEUTICAS

METODOS: ESTUDIO DESCRIPTIVO DE SERIE DE CASOS CON RECOLECCIÓN RETROSPECTIVA DE LA INFORMACIÓN

RESULTADOS: SE RECOLECTÓ INFORMACIÓN DE 19 PACIENTES ENTRE ENERO 2002 Y AGOSTO 2005, SEGUIMIENTO PROMEDIO DE 17 MESES. SE PRESENTÓ UN CASO DE INFECCION Y DEFORMIDAD EN VALGO EN UN MISMO PACIENTE, NO ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVO ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN: LA MAYORÍA DE PACIENTES PRESENTARON EN EDADES ENTRE 0 Y 5 AÑOS, GENERO MASCULINO, TRAUMA DE BAJA ENERGIA, REDUCCION ABIERTA Y OSTEOSINTESIS. BUEN RESULTADO FUNCIONAL.

LA EVALUACION RADIOGRAFICA DE SEGUIMIENTO FUE SIMILAR EN TODOS LOS CASOS. SOLO UN CASO DE DEFORMIDAD EN VALGO E INFECCION EN PACIENTE ATENDIDO DE FORMA TARDIA. ANGULO DE CARGA 9.3° VALGO Y DE BAUMANN 13.26°.

RECOMENDACIONES: RESULTADOS SIMILARES A LITERATURA MUNDIAL. AUNQUE ESTUDIO NO CONLUYENTE AL RESPECTO ES RECOMENDABLE UN ESTUDIO COMPARATIVO DISMINUYENDO LOS TIEMPOS DE INMOVILIZACION.

²⁰ Trabajo de grado

²¹ Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Especialización en Ortopedia y Traumatología, GUZMAN V., Ricardo, DÍAZ M., Carlos O.

SUMMARY

TITLE: INFLUENCING FACTORS IN THE EVOLUTION OF FRACTURES FROM THE DISTAL HUMERUS LATERAL CONDYLE ON INFANTS IN THE ORTHOPAEDIC SURGERY SERVICE FROM THE SANTANDER UNIVERSITARY HOSPITAL²²

AUTHOR: DR HERMANN DARIO GOMEZ ARDILA²³

KEYWORDS: CHILDREN FRACTURE, HUMERUS FRACTURE, LATERAL CONDYLE FRACTURE

INTRODUCTION: LATERAL HUMERAL CONDYLE FRACTURE ON INFANTS IS THE SECOND MOST FRECUENT CAUSE OF ELBOW LESSIONS IN THIS AGE GROUP. IT IS ASSOCIATED TO LOW ENERGY TRAUMA. IT HAS MULTIPLE TREATMENT CHOICES.

METHODS: DESCRIPTIVE CASE SERIES WITH RETROSPECTIVE RECOLLECTION OF THE INFORMATION

RESULTS: 19 PATIENTS INFORMATION WAS GATHERED BETWEEN 2002 JANUARY AND 2005 AUGUST. AVERAGE FOLLOW UP OF 17 MONTHS. ONE CASE OF INFECTION AND VALGUS DEFORMITY ON THE SAME PATIENT WITOUT STATISTICAL SIGNIFICANCE ($p < 0.05$)

DISCUSSION: MOST OF THE PATIENTS WERE PRESENTED IN THE AGE GROUP BETWEEN 0 AND 5 YEARS, MASCULINE GENDER, LOW ENERGY TRAUMA, TREATED WITH OPEN REDUCTION AND OSTHESYNTHESIS. GOOD FUNCTIONAL RESULTS.

RADIOGRAPHIC FOLLOWING ASSESSMENT WAS SIMILAR IN ALL CASES. ONLY ONE VALGUS DEFORMITY AND INFECTION COMPLICATION WERE PRESENTED IN ONE PATIENT WHOSE HOSPITAL ATTENTIONN WAS DELAYED. THE ELBOW CARRYING ANGLE WAS 9.3° AVERAGE AND BAUMANN'S ANGLE WAS 13.26°.

RECOMMENDATIONS: SIMILAR RESULTS TO WORLD PUBLICATIONS. NEVERTHELESS THIS STUDY IS NOT DEFINITIVE IN THIS SUBJECT IT IS RECOMMENDED TO PERFORM NEW RESEARCH IN THE TIME OF IMMOBILIZATION USED IN THIS TYPE OF LESSION.

²² Research work

²³ Faculty of Health, School of Medicine, Specialization Programs in Orthopaedy and Traumatology, GUZMAN V., Ricardo, DÍAZ M., Carlos O



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
SUBDIRECCION DE POSTGRADO

**ACTA DE SUSTENTACION
TRABAJO DE PROYECTO DE GRADO**

Jurado conformado por los Doctores:

1. Dr. PEDRO ANTONIO GONZALEZ CAMACHO
2. Dr. GUILLERMO VARON PIATA

El día: Miércoles 3 de mayo de 2006 Hora: 07:00 A.M.

Lugar: 8o. Piso Hospital Universitario de Santander

Se llevó a cabo la sustentación de: Proyecto de grado
 Trabajo de grado

Titulado: " FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EVOLUCION DE LAS FRACTURAS DE EPICONDILIO LATERAL DE HUMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER"

Por el estudiante HERMAN DARIO GOMEZ Código 2028034

Nivel que cursa actualmente: IV año

Del Postgrado en: Ortopedia y Traumatología

Fecha de recibo del trabajo _____

(En la deliberación participará con voz pero sin voto el director del Trabajo)

RESULTADO DE LA EVALUACION

Aprobado * Meritorio
Aplazado

* Si la investigación es excepcional

Motivo de aplazamientos y recomendaciones _____

Fecha para la nueva sustentación _____

OBSERVACIONES: _____

Dr. CARLOS ORLANDO DIAZ MANTILLA

Dr. RICARDO GUZMAN VARGAS

Director de Proyecto

Dr. CARLOS ORLANDO DIAZ MANTILLA

Director de Postgrado

Dr. PEDRO A. GONZALEZ CAMACHO

Jurado

Dr. GUILLERMO VARON PIATA

Jurado