

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**COMPLICACIONES POST QUIRÚRGICAS DE  
FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO EN NIÑOS**

**LUISA ISABEL AJTUJAL RAMÍREZ**

**Tesis  
Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología**

**Enero 2016**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Luisa Isabel Ajtujal Ramírez

Carné Universitario No.: 100021256

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el trabajo de tesis **“COMPLICACIONES POST QUIRÚRGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO EN NIÑOS”**

Que fue asesorado: Dr. Alex Francisco Chew Pazos MSc.

Y revisado por: Dra. Carolina Odette Gómez Pellecer

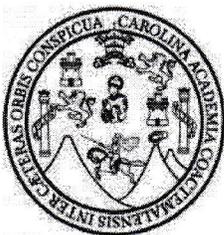
Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2016.

Guatemala, 13 de septiembre de 2015

  
**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado \*

  
**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs



Antigua Guatemala, 17 de agosto del 2014

Doctor  
Erwin González Maza  
Coordinador Específico de Programas de Post-Grado  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Hospital Departamental Pedro de Bethancourt  
Antigua Guatemala

Estimado Dr. González:

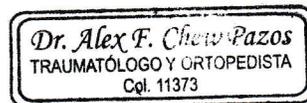
Esperando tenga éxitos en sus labores diarias, por este medio le informo que asesoré y analicé el contenido del informe Final de Tesis con el título: **COMPLICACIONES POST QUIRURGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HUMERO EN NIÑOS**, de la Doctora Luisa Isabel Ajtujal Ramírez, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el área de Investigación de Escuela de Estudios de postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad San Carlos de Guatemala.

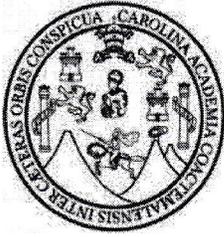
Sin otro particular me despido de usted

Atentamente,

Dr. Alex Francisco Chew Pazos  
Asesor de Tesis

MSC





Antigua Guatemala, 17 de agosto del 2014

Doctor  
Erwin González Maza  
Coordinador Específico de Programas de Post-Grado  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Hospital Departamental Pedro de Bethancourt  
Antigua Guatemala

Estimado Dr. González:

Esperando tenga éxitos en sus labores diarias, por este medio le informo que revisé y analicé el contenido del informe Final de Tesis con el título: **COMPLICACIONES POST QUIRURGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HUMERO EN NIÑOS**, de la Doctora Luisa Isabel Ajtujal Ramírez, el cual llena los requisitos solicitados por el área de Investigación de Escuela de Estudios de postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted, muy atentamente:

Atentamente,

Dra. Carolina Odette Gómez Pellecer  
Revisora de Tesis

Dra. Carolina Odette Gómez Pellecer  
TRAUMATOLOGÍA Y CRTUPEL  
CUI 12.836

## RESUMEN

Las fracturas supracondíleas de húmero en niños suponen una lesión incapacitante para el paciente, recordando que la región supracondílea es la porción distal del húmero, debido a la arquitectura ósea en edades tempranas es una zona débil motivo por el cual se fractura dicha región frecuentemente; la clasificación más utilizada por su simplicidad es la propuesta por Gartland quien las divide en tres tipos, en este trabajo se estudiaron las dos últimas las cuales en el Hospital Departamental Pedro de Bethancourt se tratan mediante reducción abierta y fijación interna con clavos kirschner.

**Objetivo:** Determinar las complicaciones postquirúrgicas de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes menores de 12 años de ambos sexos atendidos en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Departamental Pedro de Betancourt durante el periodo de enero del año 2012 a diciembre del año 2013.

**Método:** Se realizó un estudio descriptivo transversal en 40 pacientes menores de 12 años de ambos sexos con una edad media de 5.8 años y un 95% de confianza la verdadera edad promedio de la población estudiada se encontró en el intervalo de confianza de ( 5.14 , 6.50).

**Conclusiones:** Las fracturas supracondíleas de húmero en niños ocurre con más frecuencia en el intervalo de 4 a 7 años (70%) afectando más al sexo masculino (60%), la fractura más común fue Gartland III (85%) y las complicaciones post quirúrgicas más identificadas fueron la deformidad angular (50%) y el aflojamiento del material de osteosíntesis (33%).

**Palabras Clave:** *Fracturas supracondíleas de húmero, Clasificación de Gartland, complicaciones post quirúrgicas.*

## INDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	
	2.1 Anatomía y fisiología del codo	2
	2.2 Fracturas supracondíleas de Húmero	4
	2.2.1 Definición	4
	2.2.2 Incidencia	4
	2.2.3 Mecanismo de lesión	5
	2.2.4 Diagnóstico y clasificación	6
	2.2.5 Tratamiento	10
	2.2.6 Complicaciones	14
III.	OBJETIVOS	20
	3.1 General	
	3.2 Específicos	
IV.	MATERIAL Y METODO	21
	• Diseño del estudio	21
	• Población, tamaño y proceso de selección de muestra	21
	• Sujeto de estudio	21
	• Criterios de inclusión	21
	• Criterios de exclusión	21
	• Operacionalización de variables	22
	• Procedimientos	24
	• Plan de análisis	24
	• Aspectos éticos	25
V.	RESULTADOS	
	Tabla 1	26
	Gráfica 1	27

Gráfica 2	28
Gráfica 3	29
Gráfica 4	30
Gráfica 5	31
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS	32
6.1 CONCLUSIONES	36
6.2 RECOMENDACIONES	37
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
VIII. ANEXOS	44

## INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1	27
Gráfica 2	28
Gráfica 3	29
Gráfica 4	30
Gráfica 5	31

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial aproximadamente el 85% de todas las fracturas sufridas por niños corresponde al miembro superior según la literatura americana, de acuerdo a el número total de las diversas fracturas de la región del codo el área supracondílea que es la porción distal del húmero, que forma parte de la zona del codo y es muy vulnerable de lesiones óseas en menores de 12 años ocupan el segundo lugar en frecuencia entre las lesiones traumáticas del miembro superior representa el 46.2% de las fracturas y es considerada dentro de las más graves y más difíciles de tratar. El grupo etario de 5 a 10 años representa un 83% de las lesiones, población pediátrica expuesta a accidentes debido a diversas causas como lo son el juego, deporte e incluso al maltrato infantil. El 62% de pacientes afectados corresponde al sexo masculino según Olalde y colaboradores, en su estudio realizado en México en el año 2007.<sup>(1)</sup> Por tratarse de pacientes en edad pediátrica se necesita un tratamiento preciso y adecuado en aras de obtener un resultado satisfactorio en un hueso que está en formación y así disminuir la incidencia de complicaciones en las lesiones de codo del niño.<sup>(1,2)</sup> La atención de pacientes en edad pediátrica con fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III es común en el departamento de traumatología del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt de la Antigua Guatemala, Sacatepéquez, no existían datos estadísticos ni estudios anteriores en el hospital que reflejaran el comportamiento de la incidencia de pacientes con este tipo de fractura ni su seguimiento por lo que era de suma importancia realizar estudios con el objetivo de determinar las complicaciones posteriores al tratamiento quirúrgico utilizando como método un diseño de estudio descriptivo transversal en niños menores de 12 años de ambos sexos, obteniendo como resultado el intervalo de edad más frecuente de 4 a 7 años (70%) con una edad media de 5.82y un intervalo de confianza del 95% (5.14 , 6.50) afectando más al sexo masculino (60%), el tipo de fractura más común fue la tipo III (85%) y las complicaciones post quirúrgicas más identificadas fueron la deformidad angular (50%) y el aflojamiento del material de osteosíntesis (33%).<sup>(2, 3 y 4)</sup> Como limitante de este trabajo se puede señalar el corto seguimiento de los pacientes.

## II.ANTECEDENTES

### 2.1 Anatomía y fisiología del Codo:

La región Supracondílea es la porción distal del húmero que forma parte de la zona del codo. Se denomina codo a la región del miembro superior que queda comprendida entre una línea horizontal que pasa 5cm. por arriba del pliegue de flexión del antebrazo, sobre el brazo, pliegue del codo y otra línea horizontal que pasa a 5cm por debajo del mismo pliegue.(5, 6 y 7)

La articulación del codo está compuesta por tres articulaciones a su vez:

Humerocubital

Humerorradial

Radiocubital superior, envueltas en una sola capsula, es de tipo sinovial, compuesta y biaxial.(7, 8)

Funciones: esta compleja anatomía ósea permite movimientos en dos planos:

Eje frontal: flexo-extensión 0-150°, que pone en función dos articulaciones:

Humero-Cubital y húmero- radial.

Eje vertical: rotación medial y lateral o pronación 75° y supinación 85° que pone en movimiento la articulación superior radio cubital.

La mayoría de las actividades de la vida diaria son realizadas a través de un marco funcional de 100° de flexión y 50° de prono-supinación. (7)

Superficies articulares:

A nivel del extremo inferior del humero, existen dos superficies articulares:

1) La tróclea humeral, en forma de polea, con una garganta situada en un plano sagital, entre dos carillas convexas.

2) El cóndilo humeral, superficie esférica, situado por fuera de la tróclea.

A nivel del extremo superior de los dos huesos del antebrazo corresponde dos superficies:

1) La gran cavidad sigmoidea del cubito que se articula con la tróclea, tiene por tanto una configuración inversa, es decir, presenta una cresta longitudinal, rama que termina por arriba en el pico del olécranon, y por abajo y por delante por el pico de la apófisis corónides.

2) La cara superior de la cabeza radial, cuya concavidad posee la misma curvatura del cóndilo al que se adapta. (7, 8)

Medios de unión:

Capsula articular y 4 ligamentos que son: Ligamento Anterior, Posterior, Lateral Interno y Lateral Externo.

Se da el nombre de paleta humeral a la extremidad inferior del húmero, aplanado de adelante a atrás y en cuyo borde inferior se hayan las superficies articulares: tróclea y cóndilo.

En efecto, en su parte media, la paleta humeral presenta dos cavidades:

- a) Por delante, la fosita supratroclear, que recibe el pico de la apófisis coronoides en la flexión.
- b) Por detrás, la fosita olecraneana que recibe el pico del olécranon en la extensión.

Estas dos fositas son indispensables para que el codo tenga cierta amplitud de flexión-extensión; retrasan el momento del choque del pico de la coronoides y del olécranon con la paleta. A veces las dos fositas son tan profundas que la delgada lámina ósea que las separa está perforada, de modo que se comunican entre sí.

La estructura sólida de la paleta humeral está localizada a cada lado de las fositas, dando origen a dos pilares divergentes que terminan en la epitróclea por dentro y en el epicóndilo por fuera, y que en su intervalo, sostiene el conjunto cóndilo-teclear. Esta estructura en horquilla e en la que se hace tan delicada la reducción y sobre todo, la inmovilización correcta de la fracturas de la extremidad inferior del húmero. La paleta humeral, en conjunto está incurvada hacia adelante. El plano de la paleta humeral forma un ángulo de unos 45 grados con el eje de la diáfisis. De esta configuración se deduce una consecuencia mecánica importante: La tróclea está situada por delante del eje diafisario.(7)(Fig. 1 anexo 1)

#### **Puntos de referencia clínico del codo:**

Los tres puntos de referencia, visible y palpable del codo son:

- 1) El olécranon, prominencia del codo en la línea media.
- 2) La epitróclea, por dentro.

3) El epicóndilo, por fuera.

En posición de extensión, estas tres prominencias están alineadas en una línea horizontal que se conoce como Línea de Malgaigne. En posición de flexión, estas tres prominencias forma un triángulo equilátero, que se conoce como **Triángulo de Nélaton o de Hueter**.<sup>(7)</sup> (Fig. 2 anexo 1)

## **2.2 Generalidades de las fracturas supracondíleas de húmero:**

Las fracturas supracondíleas del húmero en pacientes en edad pediátrica por su elevada frecuencia y sus posibles complicaciones constituye un tema de mucho interés y reto constante al especialista en ortopedia y traumatología. Es la lesión más común y la más grave de las fracturas del codo en niños menores de 10 años de edad. Constituyen el 50 a 60% de las lesiones traumáticas del codo. La clasificación más usada y simple es la de Gartland.<sup>(9, 11 y 18)</sup>

### **Definición:**

La fractura supracondílea se define como la pérdida de solución de continuidad de la metáfisis distal del húmero, por encima de los cóndilos y proximal a la línea fisiaria. La línea de fractura, tiene una situación inmediatamente proximal a las masas óseas de la tróclea y el cóndilo, frecuentemente pasa por el vértice de las fosas coronoidea y olecraniana. <sup>(5, 12,13)</sup>

### **Incidencia:**

- 5 y los 7 años
- Niños y niñas una relación 3:2
- Mayor frecuencia en brazo no dominante<sup>(9)</sup>

Este comportamiento de la fractura se debe sin lugar a dudas a las características anatómicas del niño entre las cuales desempeñan un papel fundamental los siguientes factores: laxitud ligamentosa, relación de las superficies articulares durante la extensión y la arquitectura ósea de la región supracondílea<sup>(9,19)</sup>.

- Laxitud ligamentosa: durante la edad de la máxima incidencia de la fractura supracondílea, los ligamentos en el niño son extremadamente laxos permitiendo gran hiperextensión de la articulación del codo. A medida que el niño crece las estructuras ligamentosas se fortalecen disminuyendo el grado de extensión.
- Relación de las superficies articulares durante la hiperextensión por la laxitud ligamentosa: Las líneas de fuerza del brazo y el antebrazo convergen en la región Supracondílea, favoreciendo la fractura en dicha zona, lo cual además aumenta por la presión que realiza la punta del olécranon en el área Supracondílea durante la hiperextensión.
- Arquitectura ósea de la región supracondílea: La región presenta las siguientes características que la convierten en una zona débil, por ejemplo:

- a. Es una zona menos cilíndrica comparada con la del adulto.
- b. El trabeculado óseo está menos definido.
- c. Las corticales mediales y laterales no se proyectan hacia la región anterior creando una zona de debilidad o defecto en la fosa coronoidea.
- d. Las corticales del húmero distal son muy delgadas.
- e. La gran cantidad de cartílago epifisiario transmite las fuerzas hacia la región supracondílea.<sup>(14,19)</sup>

### **2.2.3 Mecanismo de lesión:**

- Caída de altura 70%
- Caída de la cama en < de 3 años
- Se debe sospechar Maltrato infantil en < de 15 meses
- Caídas con el brazo en extensión más frecuente 98% el desplazamiento del fragmento diafisario es hacia abajo y adelante, pudiendo lesionar los vasos humerales así como a los nervios medial y radial.

- Caídas con el brazo en flexión 2% el fragmento diafisario se desplaza hacia atrás y el epifisario hacia delante
- Es más habitual el desplazamiento medial del fragmento distal. (9)

Fracturas Supracondileas en Extensión con Desplazamiento Posteromedial frente a Posterolateral:

La mayoría de los autores coinciden en que el más frecuente es el desplazamiento posteromedial debido a que el tríceps y el bíceps tienen una localización más medial con respecto al eje longitudinal del húmero. El tipo de desplazamiento es de gran importancia clínica ya que aquellas fracturas por desplazamiento posteromedial tienen una alta incidencia de cúbito varus, por otro lado los de desplazamiento posterolateral tienen una alta incidencia de cúbito valgus. Además El desplazamiento medial pone en riesgo el nervio radial y el desplazamiento lateral pone en riesgo la arteria braquial y el nervio mediano.

Según el tipo de desplazamiento se procede a la posición del antebrazo, en caso de desplazamiento posteromedial se inmoviliza con el codo flexionado y el antebrazo en pronación, en fracturas con desplazamiento posterolateral se inmoviliza con el codo en flexión y el antebrazo en supinación<sup>(3, 15 y 9)</sup>.

#### **2.2.4 DIAGNÓSTICO**

Se basa en tres aspectos fundamentales: antecedente de trauma, cuadro clínico y los exámenes radiológicos en los cuales la radiografía simple es el pilar fundamental <sup>(9,10)</sup>.

#### **Signos y síntomas:**

Dolor de codo, impotencia funcional, presencia o no de un hematoma, signo de fruncido anterior, debe realizarse una exploración cuidadosa sensitiva, motora y vascular.

Para verificar la sensibilidad nervio radial (dorso de la primera comisura interdigital), nervio mediano (dedo índice a nivel palmar) y nervio cubital (quinto dedo a nivel palmar).

La exploración motora debe incluir la extensión de los dedos, de la muñeca y del pulgar (nervio radial), la flexión interfalángica distal del dedo índice e interfalángica del pulgar (nervio interóseo anterior) y la función motora tenar (nervio mediano) e interóseo (nervio cubital).

La exploración vascular debe incluir la presencia de pulso, temperatura, llenado capilar así como la coloración de la mano.<sup>(9-10)</sup>

### **Evaluación radiográfica:**

Todos los pacientes con el antecedente de caída con la mano en extensión, con posterior dolor e impotencia funcional de la extremidad deben ser sometidos a una exploración radiográfica detallada. Esto puede incluir proyecciones anteroposterior de todo el miembro superior en extensión y proyección lateral verdadera de la parte distal del húmero y que incluyan la articulación del codo. La vista anteroposterior del codo descubrirá si la línea de fractura es transversa u oblicua, y si el fragmento distal está desplazado interna o externamente. La vista lateral del codo descubrirá si el fragmento distal está desplazado anterior o posteriormente y si existe cabalgamiento o impactación.<sup>(9)</sup>

La radiografía lateral no parece tener problema en su toma, no así la vista de Jones en el plano anteroposterior, que debe tomarse debidamente con el codo en flexión máxima, el Chasis debajo del codo y el tubo en ángulo de 90° con el chasis.  
(10)

Unas pocas fracturas supracondíleas del húmero sin desplazamiento pueden no presentar signos radiográficos de lesión definidos aparte de una almohadilla de grasa posterior elevada determinada por el hematoma fracturario. Se recomienda en todo traumatismo de codo, sobre todo si son niños y se sospecha de una fractura supracondílea del húmero, tomar radiografías comparativas de codo, tanto el sano y el lesionado en una misma posición, esto se debe a los diferentes cambios radiográficos que experimenta el niño en sus estructuras óseas a medida que va creciendo. Se debe tener en cuenta esto sobre todo cuando se tenga duda del diagnóstico y para tener bases para la valoración de los resultados finales. En

pacientes seleccionados también, también pueden ser de utilidad las imágenes por resonancia magnética o una ecografía con el objeto de ayudar en la valoración de la lesión de la epífisis no osificada.<sup>(9)</sup>

Es importante conocer los ángulos que podemos medir en las radiografías según las proyecciones para ayudarnos en el diagnóstico.

### **Ángulos radiográficos anteroposteriores del codo:**

Podemos apreciar el desplazamiento medial o lateral, así como la posibilidad de medir:

**Ángulo de Baumann** (principal marcador) es la angulación de la línea fisaria entre el cóndilo lateral y la metafisis del humero distal lo normal debe ser de 70-78°.

Se traza una línea por el centro de la diáfisis del húmero y otra a través de la placa epifisaria del cóndilo o cartílago de crecimiento del capitellum (cóndilo lateral del húmero). En el cruce de ambas líneas se forma dicho ángulo.

Este ángulo disminuye en las fracturas supracondíleas de húmero con angulación en varo, mientras que en las fracturas con angulación en valgo, dicho ángulo aumenta.<sup>(9-10)</sup> (Fig. 1 anexo 3)

**Ángulo Humerocubital:** Se establece mediante dos líneas que bisecan longitudinalmente las diafisis el humero y del cubito. Es el más preciso.<sup>(9)</sup> (Fig. 2 anexo 3)

**Ángulo Metafisario-Diafisario:** Se establece mediante una línea que biseca longitudinalmente la diáfisis del cubito y otra línea que conecta los puntos más anchos de la metafisis del humero distal. Este es el menos preciso de los tres.<sup>(9,10)</sup> (Fig. 3 anexo 3)

### **Líneas radiográficas laterales del húmero distal:**

**Lágrima del Húmero Distal:** La densa línea anterior representa el margen posterior de la fosa coronoides. La densa línea posterior representa el margen

anterior de la fosa olecraneana. La porción inferior de la lagrima es el nucleo de osificación del cóndilo humeral.<sup>(9)</sup> (Fig. 4 anexo 3)

**Angulo Diafisario-Condileo:** Angulo entre el eje longitudinal del humero y el eje longitudinal del cóndilo lateral. Este debe medir 40°. <sup>(9,10)</sup> (Fig. 5 anexo 3)

**Línea Humeral Anterior:** Se traza una línea siguiendo el borde anterior de la diáfisis del humero distal la cual pasa por el tercio medio del nucleo de osificación del cóndilo lateral (capitulum) o anterior a el y la línea coronoidea<sup>(3,8)</sup>. (Fig. 6 anexo 3)

**Línea Coronoides:** Se traza una línea dirigida proximalmente siguiendo el borde anterior de la apófisis coronoides debe rozar mínimamente la porción anterior del cóndilo lateral<sup>(9)</sup> (Fig. 7 anexo 3)

### **Clasificación:**

Debido a que el mecanismo más frecuente es el de extensión Gartland propone la siguiente clasificación de este tipo de fractura, que se basa en el aspecto radiográfico del desplazamiento de fractura la cual de forma práctica ayuda en el tratamiento<sup>(9,10)</sup>. (Anexo 2)

Tipo I	fractura supracondílea no desplazada
Tipo II	Fractura supracondílea desplazada con cortical posterior intacta
Tipo III	Fractura supracondílea completamente desplazada sin contacto cortical, la cual además puede ser: Pósteromedial ó Pósterolateral

## 2.2.5 TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento es la restauración anatómica y la resolución de cualquier complicación.<sup>(19)</sup>

El tratamiento se determina tomando en cuenta varios factores como: clasificación, estabilidad y estado neurovascular.<sup>(11)</sup>

Se utilizan una gran variedad de modalidades de tratamiento como son:

Inmovilización simple en caso de fracturas no desplazadas o con desplazamiento mínimo, reducción cerrada para las fracturas moderadamente desplazadas con edema mínimo a moderado, tracción para fracturas severamente desplazadas y con gran edema, preferiblemente tracción esquelética, reducción cerrada, fijación percutánea con pines para aquellas fracturas reductibles pero inestables, Reducción abierta y fijación con pines e inmovilización para fracturas abiertas y con compromiso neurovascular.<sup>(23,25)</sup>

- Inmovilización simple: Se procede a esta modalidad en fracturas en la cual la angulación a nivel del foco de fractura es menor de  $10^{\circ}$ . Se coloca férula posterior con el codo en flexión, el antebrazo en supinación por un período de 3 semanas, posteriormente se precisa control radiológico y se procede a retirar la inmovilización.
- Reducción cerrada: Se indica en las fracturas de más de  $10^{\circ}$  de angulación en el foco de fractura. Se realiza la reducción cerrada bajo anestesia se inmoviliza con férula posterior con el antebrazo en pronación o supinación según el desplazamiento, además de estar el codo flexionado
- Tracción: La tracción puede ser usada de forma rutinaria en el manejo de la fractura supracondílea desplazada. La tracción es un método seguro para lograr y mantener una reducción adecuada en algunas circunstancias. Se indica en pacientes con edema severo, fracturas conminutas, fracturas abiertas después del desbridamiento y en pacientes politraumatizados. (21)
- Se prefiere la tracción esquelética ya que evita el daño de partes blandas, es de fácil aplicación y la incidencia de lesión del nervio radial es muy baja.

Se utiliza para la misma el tornillo de Palmer u Osmandy o un Kirschner, el cual se sitúa a 2,5 cm de la punta del olécranon. La tracción por Kirschner no suele ser muy efectiva, ya que el mismo puede migrar. Un peso de 3 - 5 libras es suficiente para lograr el objetivo

- Fijación percutánea con pines: Se indica en los siguientes casos: edema severo que no permite la flexión del codo, daño severo de partes blandas y fracturas conminutas, en las cuales es difícil mantener la reducción, fallo de la tracción para lograr la reducción de los fragmentos, paciente politraumatizado. La fijación percutánea con pines es muy efectiva, particularmente en el niño pequeño donde las estructuras óseas no están bien definidas. Las ventajas de este método consisten en:
  - el codo necesita estar flexionado para mantener la reducción y la fijación.
  - la pérdida de la posición obtenida es infrecuente.
  - se logra una adecuada alineación de los fragmentos.
  - disminuye el tiempo de hospitalización. (1, 9,12,19,29).

### **Tratamiento quirúrgico:**

#### **Indicaciones:**

1) Cuando la fractura no se puede reducir bien con métodos cerrados, sobre todo si persiste desplazamiento medial o lateral.

2) Cuando la arteria humeral está lacerada o ha quedado atrapada entre los fragmentos, cuando exista signos de isquemia de Volkmann que no mejora con métodos conservadores.

La intervención quirúrgica tiene como finalidad la de afrontar los fragmentos lo mejor que sea posible (reducción anatómica) mediante la osteosíntesis, de explorar la arteria humeral, ya que existe la posibilidad de que ésta se encuentre traumatizada o embolizada, de explorar también los nervios de la región del codo (mediano, radial y cubital), los cuales pueden estar lesionados o comprimidos.(3, 16)

**Técnica:**

Mediante el abordaje posterior de Campbell, se retiran los coágulos de sangre y restos de tejido blando necrosado del sitio de la fractura, se descartan los fragmentos de hueso pequeños y se libera de la fractura todo el tejido blando interpuesto. Cuando la reducción a cielo abierto y la osteosíntesis se hacen al mismo tiempo reparando la arteria humeral, conviene dejar la reparación vascular para el final en caso de haber lesión.

Reducir la fractura e insertar a través de la piel un alambre de Kirschner de 2.4 mm de diámetro desde el lado externo y a través del cóndilo externo, hasta que llegue a la cortical interna de la diáfisis. En el lado medial, identifique y proteja el nervio cubital, e inserte un alambre de Kirschner similar, de la manera que se describió anteriormente con la salvedad que éste va de adentro hacia fuera. Los dos alambres deben ser paralelos al eje mayor del húmero en la incidencia lateral y formar un ángulo de 30 a 40° con éste, en la radiografía antero posterior. Verifique posición de la fractura y de los alambres con radiografías o uso del amplificador de imágenes.

A continuación cierre la herida, previa hemostasia de la región. Corte los alambres, dóblelos dejando suficiente longitud fuera del hueso para que después sea fácil la extraída y déjelos debajo de la piel, preferiblemente. Luego se coloca una férula enyesada posterior braquio palmar con el codo en 90° de flexión.<sup>(9,10 y 24)</sup>

**Seguimiento posterior:**

- 1) Mantener igual conducta de manejo después de reducción e inmovilización.
- 2) Seguimiento específico de toda área posquirúrgica.
- 3) Se retiran puntos y férula entre los 10 a 14 días y se sostiene el antebrazo con un cabestrillo que permita movimientos activos suaves a las 3 a 4 semanas siguientes.
- 4) Los alambres de Kirschner se extraen bajo anestesia local a las 4 a 6 semanas, después se realiza la fisioterapia correspondiente. <sup>(10)</sup>

**Tratamiento de acuerdo a la clasificación de Gartland**

## **Principios generales:**

### **Tipo I:**

El periostio está indemne dando estabilidad, se debe inmovilizar mediante una férula posterior braquiopalmar flexionada 60 a 90° durante tres semanas. Radiografías a la semana y a la segunda para evaluar si no hay desplazamiento.

La posición aceptable es una línea humeral anterior normal y un ángulo de baumann entre 70° y 78° y una fosa olecraniana intacta.

Inmovilización 3 semanas revisión 2 a 4 semanas después de retirado la inmovilización. (9,16)

### **Tipo II:**

Se produce un colapso de la columna medial. El tratamiento óptimo ha evolucionado a la tendencia actual de intervención quirúrgica en lugar de inmovilización con yeso. La fijación con agujas de estas fracturas evita la necesidad de inmovilizar el codo en flexión considerable. El concepto básico es que, en cualquier caso que exija la inmovilización del codo >90° para mantener la reducción, ésta se debe mantener con agujas y se debe inmovilizar el brazo con el codo no tan flexionado (alrededor de 45° a 70°). (16)

### **Tipo III:**

El periostio se encuentra desgarrado. Si el niño es llevado al departamento de urgencias con el miembro en flexión o en extensión extrema, se debe colocar cuidadosamente el brazo en flexión a 30° para minimizar la agresión vascular y la presión compartimental. En la mayoría de los centros, el estándar de atención para el tratamiento de fracturas de tipo III es la reducción quirúrgica y la fijación con agujas. (16, 26)

### 2.2.6 COMPLICACIONES:

Las complicaciones de este tipo de entidad se deben a la fractura en sí, a su tratamiento o ambos. Las fracturas con mínimo desplazamiento presentan una baja incidencia de complicaciones, donde solo se observan la impactación en valgus o en varus<sup>(3,5)</sup>.

Entre los daños más frecuentes de este tipo de fractura se encuentran:

- Lesiones vasculares
- Lesiones de la arteria braquial 10-20%
- Síndrome compartimental 1% o menos
- Déficit neurológico 10-20% recuperación promedio de 2 a 3 meses.
- Rigidez del codo la fractura tratada de manera cerrada presentan una pérdida promedio de movilidad de 4,1° y una contractura residual en flexión de 4°. Las tratadas por reducción abierta la pérdida de flexión era 6,5° y la contractura en flexión de 5° ó 1,2° de hiperextensión.
- Miositis osificante rara, tras reducciones abiertas.
- Seudoartrosis poco frecuente
- Necrosis avascular
- Deformidad angular , cubito varo 9-58%

Se pueden dividir en dos categorías: Inmediatas y tardías.

**i) Complicaciones Inmediatas:** Las principales complicaciones inmediatas que se presentan son nerviosas, vasculares e infecciosas.

**Lesiones nerviosas:** Su incidencia se estima en aproximadamente de 10 a 20%. Los artículos difieren en cuanto a si es el nervio mediano o el radial el que más frecuentemente se lesiona. En las revisiones más actuales, parece ser el nervio

interóseo anterior el que más se lesiona, con pérdida de la fuerza motora en el flexor largo del pulgar y en el flexor profundo del primer dedo.

La dirección del desplazamiento de la fractura establece qué nervio puede lesionarse con mayor probabilidad.

Si el fragmento distal se desplaza posterolateralmente, es más probable que se lesione el nervio radial que es más frecuente por razones anatómicas. Por el contrario, si el desplazamiento del fragmento distal es posterolateral, el paquete neurovascular se estira sobre el fragmento proximal, lesionándose el nervio mediano o el nervio interóseo anterior o ambos. En la infrecuente fractura supracondilea en flexión es más probable que se lesione el nervio cubital. El 80% de estas lesiones son neuropraxias y se resuelven espontáneamente. En el momento de la fractura o durante los intentos de reducción pueden lesionarse los nervios radial, cubital y mediano.

El cirujano debe hacer una evaluación completa de los nervios radial, cubital y mediano, antes y después del tratamiento de las fracturas supracondíleas.

En general si existe déficit neurológico y la fractura es reductible, no está indicada la reducción abierta de la fractura con exploración quirúrgica del nervio lesionado.  
(21)

Algunos autores proponen una exploración quirúrgica temprana en casos de parálisis sensorial y motora completa. Sin embargo, la mayoría recomiendan manejo expectante y observación. Si la clínica y los estudios de conducción nerviosa a los 6 meses no muestran ninguna recuperación se considera la exploración quirúrgica. El tiempo preciso para realizar la exploración aun es objeto de debate y fluctúa desde 2-3 semanas hasta 6 meses. El principal factor de mal pronóstico se presenta cuando la cirugía se realiza después de un año de haber transcurrido la lesión.<sup>(9 y 10)</sup>

La bibliografía no aporta información sobre la que basar el tratamiento de una lesión yatrógena del nervio cubital, causada después de la colocación de una

aguja medial sin embargo si se han reportado algunos casos de los cuales según estudios se ha restablecido la función del nervio cubital con el tiempo, sin extracción de las agujas en otros casos fue necesaria la extracción de las agujas. Rassol demostró, con exploración quirúrgica que la aguja rara vez atraviesa el nervio cubital, por el contrario, frecuentemente lo comprime dentro del túnel cubital fijándolo a las partes blandas adyacentes. De todos modos, no se recomienda la exploración quirúrgica de rutina del nervio cubital. (9,16 y 22)

**Lesión vascular:** Entre los principales se encuentra la contractura isquémica de Volkmann. Según Ottolenghi 39 de sus casos presentaron complicaciones vasculares para un 5% de incidencia, de ellos solo se desarrollaron la contractura isquémica como tal, lo cual constituye una incidencia menor de un 1%. El otro tipo de lesión vascular que se puede observar en estos pacientes es la sección completa de la arteria humeral.

Las fracturas supracondíleas tipo III presentan una considerable incidencia de lesiones de la arteria braquial así como insuficiencias vasculares. Cada uno de los cuales debe valorarse por separado en el paciente con una lesión grave del codo. Generalmente estos pacientes presentan ausencia de pulso, la perfusión se establece según el color, la temperatura y el llenado capilar.

Ya que la mayoría de pacientes sin pulso palpable mantienen una perfusión distal adecuada, la ausencia de pulso palpable sola no es indicación para la exploración de la arteria braquial.

No se debe diferir la reducción de la fractura por esperar un estudio angiográfico, ya que la reducción de la fractura suele restablecer el pulso. Varios estudios han demostrado que la angiografía es un estudio innecesario que no incide en el tratamiento.(9,16)

**Infecciones:** La tasa de infección del trayecto de la agujas en los niños tratados mediante fijación con agujas de kirschner ha variado de <1% al 21% de acuerdo a

estudios realizados se ha demostrado que el tratamiento consiste en antibióticos orales, cuidado local de las agujas o si es necesario la extracción de las mismas.<sup>(16)</sup>

**Síndrome Compartimental:** Se estima que la tasa de síndrome compartimental en el contexto de una fractura supracondílea de húmero es del 0,1% al 0.3%. Battaglia y cols. Mostraron que la posición umbral para el aumento de la presión del antebrazo es de 90° a 120° de flexión del codo. Esto destaca la importancia de inmovilizar el codo en mucho menos de 90° de flexión. Skaggs mostró en su estudio que la equimosis y la tumefacción grave, aún en presencia de un pulso radial intacto con buen llenado capilar, debe alertar al médico tratante sobre la posibilidad de un síndrome compartimental. Se debe prestar especial atención a las fracturas supracondíleas con lesión del nervio mediano, pues el paciente no sentirá dolor en el compartimento anterior. <sup>(16)</sup>

## ii) Complicaciones tardías:

Cúbito Varo o Valgo: Son consecuencia de la unión defectuosa, no de trastornos en el crecimiento fisario. Si la deformidad en varo o valgo del codo es mayor y ocasiona problemas estéticos y funcionales, se puede corregir quirúrgicamente. <sup>(3)</sup>

**Cúbito Varo:** Es una de las complicaciones más frecuentes, ya que se reporta en la literatura de un 9 a un 58%. Es la deformidad angular más frecuente del codo debido a que el bíceps tiene una localización más medial con respecto al eje longitudinal del húmero causando el desplazamiento posteromedial del fragmento distal, lo cual es la causa fundamental de esta deformidad. Este tipo de complicación causa deformidad estética y funcional por lo que se requiere la osteotomía <sup>(1,2,8)</sup>

La etiología habitual es la consolidación defectuosa del fragmento humeral distal más que el cierre fisario. Generalmente se considera que el varo del húmero distal

es consecuencia de una angulación residual agravada por la rotación patológica y la hiperextensión.<sup>(9)</sup>

La consolidación defectuosa del humero distal habitualmente provoca una deformidad estática que se hace evidente a medida que el paciente recupera la movilidad completa. La deformidad en flexión oculta la verdadera deformidad en varo, que generalmente se asocia a la hiperextensión. Aunque algunos autores proponen el crecimiento asimétrico del húmero distal, como causa de la deformidad en varo es poco probable que esta etiología ocasione una deformidad en varo importante en los primeros meses después de la fractura. No obstante la necrosis avascular de la tróclea o de la porción medial del fragmento humeral distal puede suponer una deformidad en varo progresiva.<sup>(9)</sup>

La rotación horizontal en sentido medial del fragmento distal se cree que predispone al fragmento distal a la angulación en varo pero no es la causa principal, la deformidad en el plano coronal y la hiperextensión son los principales factores de esta deformidad. <sup>(9,16)</sup>

**Cúbito Valgus:** Su incidencia es rara, menor de un 2% y se produce cuando la fractura tiene un desplazamiento posterolateral.

**Pérdida del grado de movilidad:** Se debe fundamentalmente a las fracturas causadas por un mecanismo de extensión. Se caracterizan por pérdida de la flexión del codo de 4° a 5° y de 1° a 2° de extensión. La pérdida de la flexión puede deberse a angulación posterior de la fractura, así como a rotación, otra razón es el uso del abordaje posterior para la reducción abierta debido al daño sobre el tríceps.

Aunque la pérdida de movilidad es mínima puede producirse una considerable pérdida de flexión. Esto generalmente ocurre por una angulación posterior del fragmento distal, una traslación posterior del fragmento distal con pinzamiento anterior o una rotación medial del fragmento distal con protrusión de la punta metafisaria medial a nivel proximal.

La pérdida de movimiento que se produce en fracturas supracondíleas, generalmente no excede los 5°-10° y se corrige poco a poco por remodelamiento óseo. (3,9)

**Miositis Osificante:** Su incidencia es rara y se asocia a la reducción abierta. Complicación rara que a veces surge después de reducción cerrada o abierta. Su pronóstico es bueno. En un término de 2 años, probablemente desaparezca la rigidez y la calcificación. Se considera que el factor asociado mas frecuente es la manipulación o fisioterapia postoperatoria vigorosa. La miositis osificante postoperatoria puede observarse con expectativas de resolución espontánea, tanto de la limitación de la movilidad como de la propia miositis osificante. No existe indicación de resección precoz. (9)

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General:**

**3.1.1** Determinar las complicaciones post quirúrgicas de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes menores de 12 años atendidos en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt de enero 2012 a diciembre 2013.

#### **3.2 Objetivos Específicos:**

**3.2.1** Estimar el intervalo de edad más frecuente en que ocurren las fracturas supracondíleas de húmero en niños.

**3.2.2** Estimar el sexo más afectado en niños con fractura supracondílea de húmero.

**3.2.3** Determinar el tipo de fractura supracondílea de húmero mas frecuente en los pacientes en edad pediátrica.

**3.2.4** Describir las complicaciones post quirúrgicas presentadas en los pacientes durante su seguimiento.

## IV. MATERIAL Y MÉTODO

### **4.1 Diseño de estudio:**

Estudio Descriptivo transversal

### **4.2 Población y muestra:**

En el momento en que se realizó evaluación de los archivos del hospital no se contaba con estadísticas de fracturas por región anatómica por lo que no se pudo hacer un cálculo probabilístico y se decidió hacer un muestreo no probabilístico por conveniencia tomando como muestra 40 pacientes sabiendo que la ley de los grandes números dice que la teoría de la probabilidad es a partir de los 30.

Población: Pacientes de ambos sexos que presentaron fracturas Supracondileas de Húmero tipo Gartland II y III en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt.

Muestra: 40 Pacientes en edad pediátrica de ambos sexos que presentaron fracturas Supracondileas de Húmero tipo Gartland II y III tratados quirúrgicamente, mediante muestreo no probabilístico por conveniencia.

### **4.3 Sujeto de estudio:**

Pacientes con fractura supracondílea de húmero tipos Gartland II y III.

### **Criterios de Inclusión:**

- Pacientes de ambos sexos intervenidos quirúrgicamente por haber presentado fractura supracondílea de húmero tipos Gartland II y III.
- Pacientes con seguimiento post-quirúrgico y evaluación por consulta externa de Traumatología y ortopedia del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt

### Criterios de exclusión:

- Pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico en otro hospital.
- Pacientes menores de 12 años con registros clínicos incompletos.
- Pacientes que discontinuaron su seguimiento en consulta externa o quienes sus padres o tutores no aceptaron contribuir con la investigación.

### 4.4 Variables:

OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Identificar el intervalo de edad mas frecuente en que ocurren las fracturas supracondíleas de húmero en niños.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Edad</li></ul>	Medida de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el instante o período que se estima de la existencia del mismo.	Intervalo de 4 años: 0 a 3 años 4 a 7 años 8 a 11 años	Cuantitativa	Intervalo
Determinar el sexo mas afectado en niños con Fractura supracondílea de húmero.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sexo</li></ul>	Características biológicas que distinguen al hombre de la mujer	Catalogado como:  Masculino  Femenino	Cualitativa	Nominal Dicotómica

Determinar el tipo de fractura supracondílea de húmero mas frecuente en los pacientes en edad pediátrica	Tipo de Fractura Supracondílea de húmero según la clasificación de Gartland	Según Rx diagnóstico de Fractura con la clasificación siguiente:	I Fractura supracondílea sin desplazamiento II Desplazada con cortical posterior intacta. III Desplazamiento completo: posteromedial o posterolateral	Cualitativa	Nominal Politomica
Identificar las complicaciones post quirúrgicas presentadas en los pacientes durante su seguimiento.	Complicaciones post quirúrgicas	Proceso anómalo que se presenta después de la cirugía	- Infección y dehiscencia de herida - Lesión Vascular - Lesión Nerviosa - Aflojamiento del material de osteosíntesis - Deformidad angular - Rigidez del codo.	Cualitativa  •	Nominal Politomica

#### **4.5 Procedimientos:**

Se realizó un estudio descriptivo transversal primero identificando a Pacientes menores de 12 años de ambos sexos que presentaron fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III en los servicios de Traumatología y Ortopedia y que recibieron Tratamiento Quirúrgico posteriormente se les explicó de manera clara y sencilla a padres o tutores de los pacientes del objeto del mismo para su aceptación y colaboración por lo que cada uno firmó un consentimiento informado, a dichos pacientes se dio seguimiento periódicamente con radiografías de codo en proyecciones anteroposterior y lateral.

Se realizó el trabajo de campo durante el periodo de enero a diciembre del año 2012 y de enero a julio del año 2013; del cual se extrajo la información relativa a la edad, sexo, tipo de fractura, y complicaciones postquirúrgicas por medio de entrevista y examen físico evaluando en cada consulta: herida operatoria, trayecto de los clavos kirschner, arcos de movilidad, deformidad, funcionabilidad; la evaluación fue también radiológica utilizando el goniómetro para medir los diferentes ángulos; todo se recopiló y documentó en la boleta de recolección de datos luego se empleo para la tabulación una base de datos en hoja electrónica de Microsoft Excel 2010 y luego se vinculó a gráficos que reflejaron los resultados en mención, para su posterior análisis, discusión y realización de las conclusiones y recomendaciones respectivas.

Materiales: Clavos kirschner para la reducción abierta y fijación interna de las fracturas.

**4.6 Plan de análisis:** Se utilizó estadística descriptiva y el paquete estadístico de Microsoft Excel versión 2011, se procedió a sacar medida de tendencia central (media) a las edades de la población estudiada y a partir de allí se determinó el intervalo de confianza para la media con un 95% de confianza por medio de Open

Epi y posteriormente se corroboró manualmente con la formula de intervalo de confianza para la media:  $\bar{X} \pm Z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  con calculadora. (34,35)

$$\text{Formula despejada: } 5.82 \pm 1.96 \frac{2.21}{\sqrt{40}} = \pm 1.96 \frac{2.21}{6.32} = 0.68$$

$$5.82 - 0.68 = 5.14$$

$$5.82 + 0.68 = 6.50$$

#### **4.7 Aspecto ético:**

Todo el proceso fue manejado de forma directa y confidencial explicándole con claridad y sencillez y de manera individualizada a cada padre o tutor del paciente candidato a estudio el motivo del estudio y la importancia de su participación para mejorar las labores asistenciales durante nuestro ejercicio profesional, manteniendo siempre presentes los principios elementales de la cautela y discreción, la inocuidad del mismo lo clasificó como un estudio sin riesgo, una vez teniendo la aceptación firmaron la hoja de consentimiento informado y se procedió a la recopilación de la información en una boleta de recolección de datos.

## V. RESULTADOS

### CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE LA POBLACIÓN

TABLA 1.

<b>Edades en años</b>	Frecuencia	Porcentaje
0 a 3 años	2	5
4 a 7 años	28	70
8 a 11 años	10	25
Total	40	100
<b>Sexo</b>		
Masculino	24	60
Femenino	16	40
Total	40	100

La mayor frecuencia de pacientes que presentaron fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III tratadas quirúrgicamente fue de sexo masculino con un total de 24 pacientes (60%) en relación al sexo femenino, el intervalo de edad más frecuente fue de 4 a 7 años, representado por 28 pacientes (70%).

Para responder al objetivo general que se menciona a continuación:

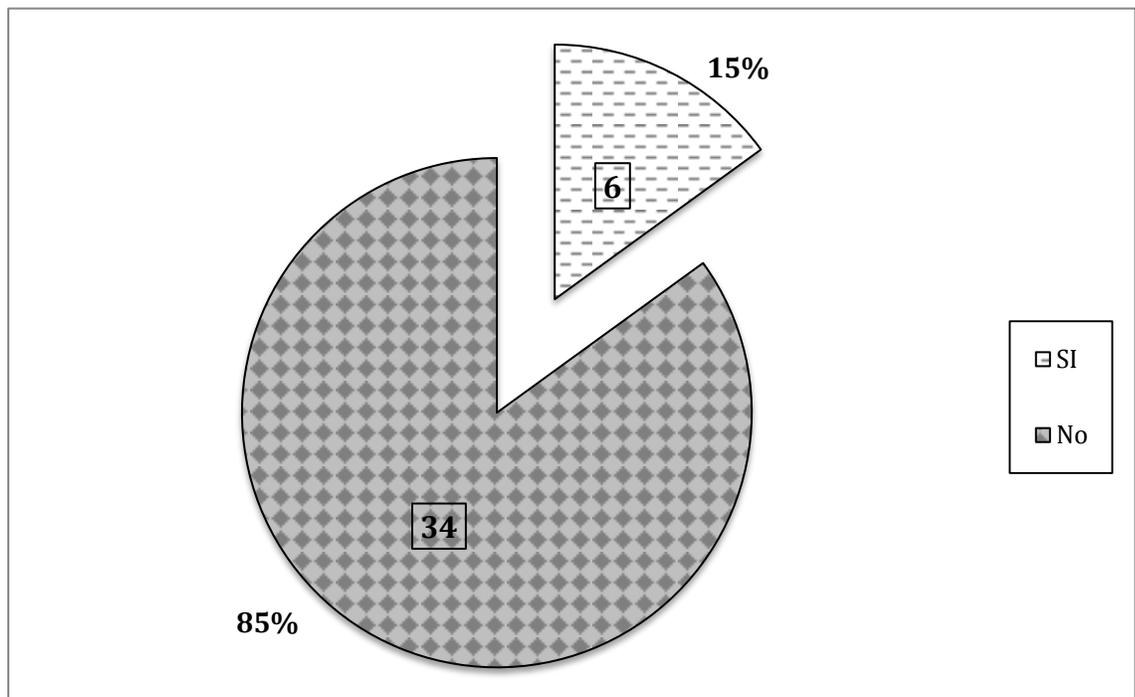
Determinar las complicaciones post quirúrgicas de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes menores de 12 años atendidos en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt durante el periodo 2012 a 2013.

Se utilizó el siguiente gráfico:

### GRÁFICA 1

#### “COMPLICACIONES POST QUIRÚRGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO GARTLAND II Y III EN NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS”

#### PRESENCIA DE COMPLICACIONES:

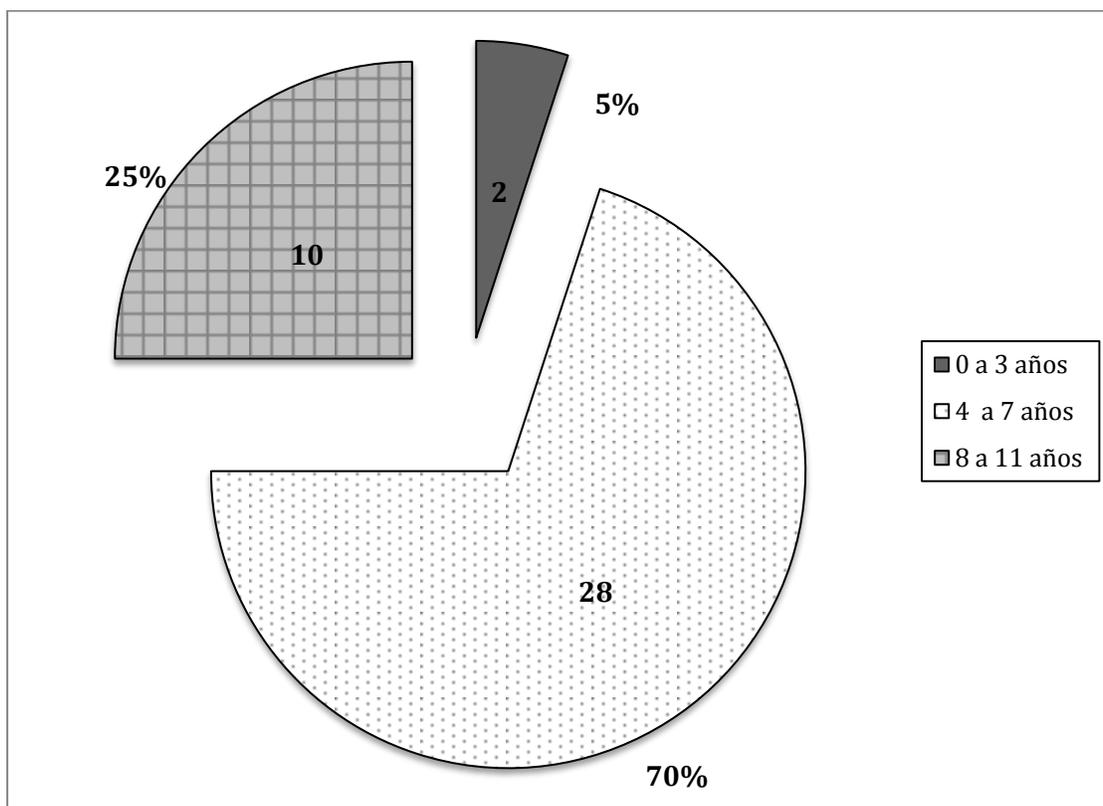


El primer objetivo específico se refería a : Identificar el Intervalo de edad mas frecuente en que ocurren las fracturas supracondíleas de húmero en niños para el cual se utilizó la siguiente gráfica para responder al mismo:

## GRÁFICA 2

### “COMPLICACIONES POST QUIRÚRGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO GARTLAND II Y III EN NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS”

#### INTERVALO DE EDAD

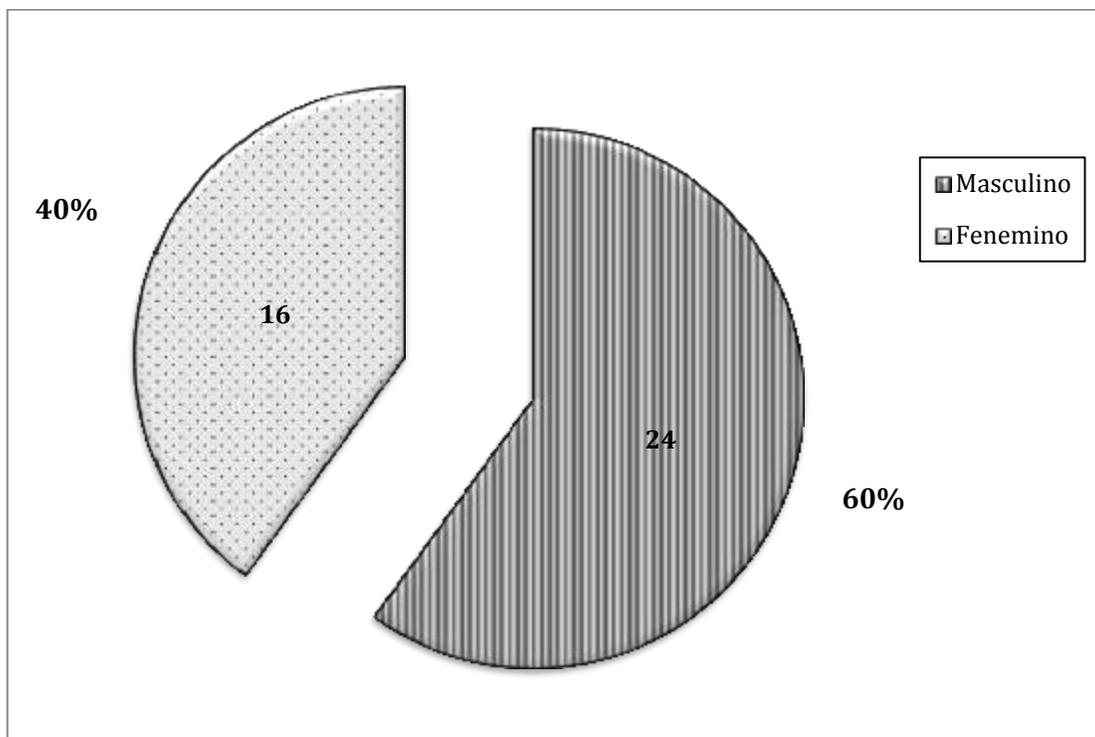


Para responder al segundo objetivo específico el cual fue: Determinar el sexo más afectado en niños con Fractura supracondílea de húmero, se empleó la siguiente gráfica:

- GRÁFICA 3
- 

**“COMPLICACIONES POST QUIRÚRGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO GARTLAND II Y III EN NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS”**

**SEXO MAS AFECTADO**

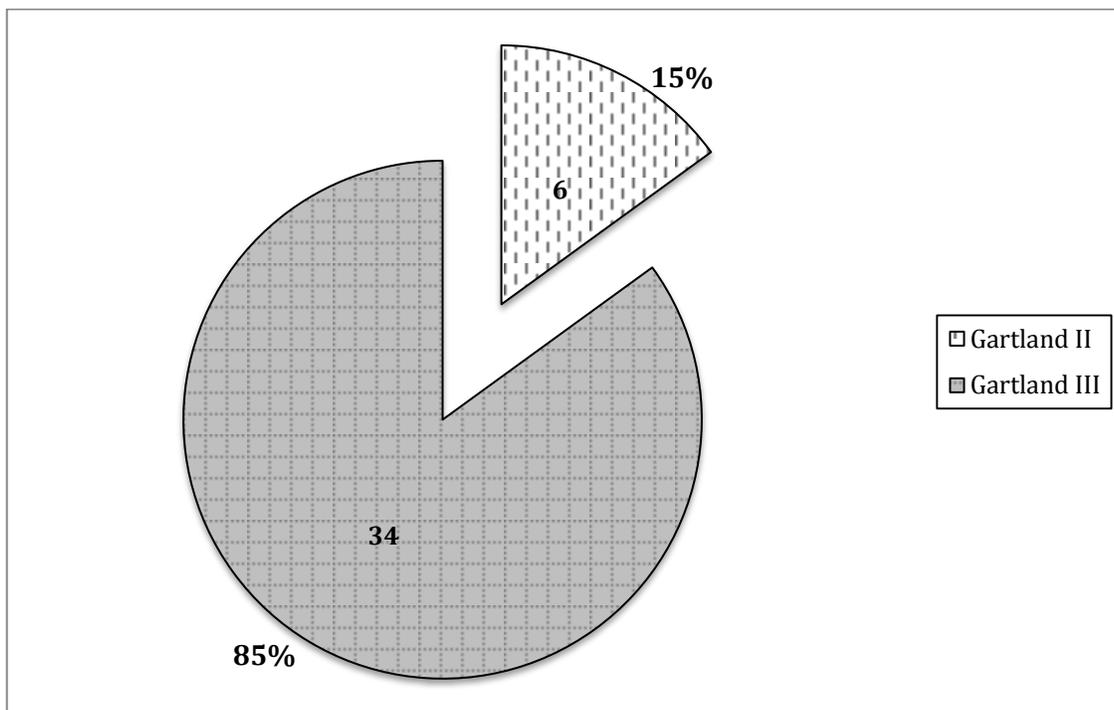


El tercer objetivo específico fue: Determinar el tipo de fractura supracondílea de húmero mas frecuente en los pacientes en edad pediátrica. La siguiente gráfica representa los resultados obtenidos

- GRÁFICA 4
- 

**“COMPLICACIONES POST QUIRÚRGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO GARTLAND II Y III EN NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS”**

- 
- TIPO DE FRACTURA
- 
- 



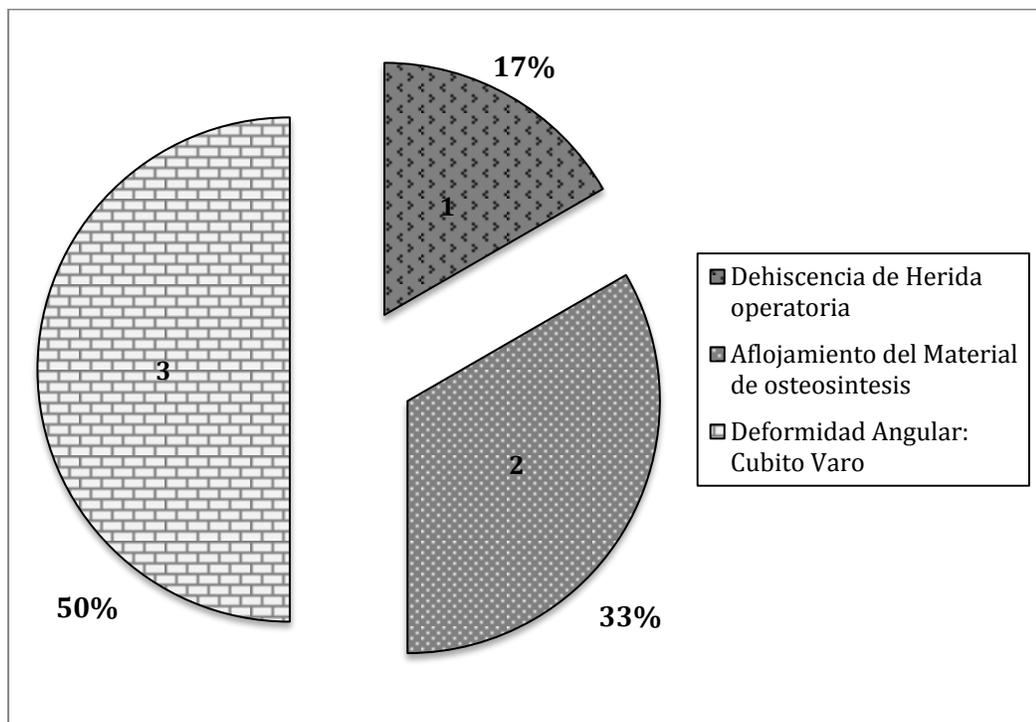
- 
-

El cuarto objetivo específico consistió en: Identificar las complicaciones post quirúrgicas presentadas en los pacientes durante su seguimiento, para responder al mismo se empleo la siguiente gráfica:

- GRÁFICA 5
- 

**“COMPLICACIONES POST QUIRÚRGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO GARTLAND II Y III EN NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS”**

**TIPO DE COMPLICACIONES**



## VI. DISCUSIÓN

Las fracturas supracondíleas de húmero en niños es una lesión ósea muy frecuente una de las clasificaciones más sencilla y clara para poder optar por un tratamiento adecuado es la de Gartland que las divide en tres tipos siendo desde hace años las tipo II y III quirúrgica existiendo varios métodos de fijación. En el Hospital Departamental Pedro de Bethancourt generalmente se tratan con reducción abierta y fijación interna con clavos tipo kirschner en aras de evitar complicaciones en un hueso que está en formación y que forma parte de una articulación tan importante como lo es el codo. (5)

Debido a su trascendencia y tomando en consideración que actualmente no hay ningún estudio precedente que documente el comportamiento de las complicaciones de dicho tratamiento en este Hospital surge la iniciativa para la realización del mismo. Se estudiaron 40 pacientes menores de 12 años de ambos sexos que presentaron fracturas supracondíleas de húmero de acuerdo a la clasificación de Gartland tipo II y III las cuales fueron tratadas quirúrgicamente y se determinó que el intervalo de edad más afectado fue el de 4 a 7 años con una frecuencia de 28 pacientes que corresponde a un 70% dicho intervalo de edad concuerda con la literatura que refiere que la máxima incidencia de fracturas supracondíleas se sitúa entre los 5 y los 7 años de edad, la media de edad es de los 6,7 años de edad a diferencia del presente estudio en donde la edad media fue de 5.8 esto se asocia a la edad de inicio escolar y la adaptabilidad de los niños a juegos y relaciones con otros niños lo que provoca más accidentes que conlleven a lesiones óseas, por lo que comparando ambos resultados se puede inferir que según este estudio no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos intervalos,  $p < 0.0001$ , luego el intervalo de 8 a 11 años con una frecuencia de 10 pacientes que correspondió al 25% esto puede deberse a que a esta edad el niño tiene mayor percepción del peligro y por lo mismo toma en cuenta las precauciones enseñadas por sus padres o tutores y el intervalo menos frecuente

fue el de 0 a 3 años con un total de 2 pacientes que representaron el 5% este poco número de pacientes en presentar fractura puede deberse a que a esa edad hay mas tejido cartilaginoso que óseo y las articulaciones son más laxas lo que concuerda con las publicaciones que refieren que la causa principal en niños menores de 3 años es una caída de la cama, de un mueble o por las escaleras y que cuando un niño por debajo de 15 meses presenta este tipo de fractura debe considerarse el maltrato infantil; no obstante con una explicación verosímil dicha causa es poco probable. (9)

Respecto al sexo mas afectado se encontró que fue el masculino con una frecuencia de 24 pacientes representando el 60% y 16 pacientes para el sexo femenino lo cual representó el 40%, esto se debe a que los varones son más hiperactivos y están más predispuestos a sufrir esta lesión además el niño tiene derecho de realizar actividades más riesgosas según los roles de género impuesto por la sociedad; lo cual concuerda con la literatura en la cual Rookwood en su libro de "Fracturas en el niño" del año 2,003 observó una incidencia mayor para el sexo masculino de 62.8% al igual que Montoya Cubas, Ivis Javier en su estudio de Fracturas supracondíleas de codo en niños en el Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana, en el año 2,005 por lo que comparando los resultados se puede inferir que no existe diferencia estadísticamente significativa entre estos estudios,  $p < 0.0001$ . (9, 28)

De acuerdo al tipo de fractura supracondílea de húmero en niños según la clasificación de Gartland las tipo III fueron más frecuentes con 34 pacientes (85%) del total de pacientes estudiados y las tipo II un total de 6 pacientes (15%) estos resultados difieren con los del estudio de la Dra. Lagos Tobal, Ana en Nicaragua relacionado con este tema en el período comprendido de mayo 2006 a diciembre 2008 (27)

Respecto a las complicaciones postquirúrgicas más frecuentes en los pacientes estudiados encontramos que 3 pacientes quienes representaron el 50% presentaron deformidad angular la cual es una de las complicaciones más

frecuentes, ya que se reporta en la literatura de un 9 a un 58%. El cubito varo es la deformidad angular más frecuente del codo debido a que el bíceps tiene una localización más medial con respecto al eje longitudinal del húmero causando el desplazamiento posteromedial del fragmento distal, lo cual es la causa fundamental de esta deformidad. Este tipo de complicación causa deformidad estética y funcional.<sup>2</sup> Pacientes equivalentes al 33% presentaron aflojamiento del material de osteosíntesis y 1 paciente quien representó el 17% presentó dehiscencia de herida operatoria esto se debió al mal cuidado por parte de la familia; cabe notar que en ninguno de los casos se identificaron lesiones nerviosas ni lesiones vasculares así como rigidez del codo; por lo que comparando los resultados con algunos estudios y con la literatura si hubo diferencias esto puede deberse al tipo de población estudiada, al bajo grado de escolaridad y en cuanto al alto porcentaje de deformidad angular que según la literatura las tasas (3%) han disminuido notablemente desde que se inicio el empleo de la reducción abierta y fijación interna puede deberse a que los cirujanos han sido distintos y al ser un hospital escuela la mayoría han sido operadas por residentes a esto cabe mencionar que en muchas ocasiones este tipo de fracturas no se operan como emergencia ya que a veces no hay espacio en sala de operaciones, o el anestesiólogo o personal de enfermería niegan el espacio dando prioridad a otras emergencias. (9, 10, 28)

Como limitante de este trabajo se puede señalar el corto seguimiento de los pacientes puesto que el hueso demora hasta varios años en remodelar pudiendo corregirse espontáneamente la deformidad angular o determinar y estudiar complicaciones a largo plazo, otro factor fue que el tratamiento quirúrgico es llevado a cabo por diferentes traumatólogos siendo la habilidad quirúrgica distinta y además fue un estudio relativamente pequeño, 40 pacientes en total, que aún siendo representativos para el lugar donde se llevó a cabo no basta para inferir en grandes poblaciones; otra limitante fue la falta de seguimiento de los casos ya que por algún motivo no acudían a la cita programada y cuando se trató de contactar a padres o tutores el número de teléfono era erróneo.

Se recomienda realizar un estudio multicentrico y que el mismo sea de tipo longitudinal durante más años para así poder comparar y mejorar lo necesario y poder disminuir las complicaciones post quirúrgicas de las fracturas supracondíleas de humero en niños.

## **6.1 CONCLUSIONES**

**6.1.1** Según las complicaciones post quirúrgicas de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes menores de 12 años atendidos en el departamento de Traumatología y Ortopedia durante el periodo 2012 a 2013 15% de los 40 estudiados presentó un tipo de las mismas.

**6.1.2** En cuanto a el intervalo de edad más frecuente en que ocurrieron las Fracturas Supracondileas de Húmero en niños predominó el intervalo de 4 a 7 años con una edad media de 5.82 y un 95% de confianza la verdadera edad promedio de la población estudiada se encontró en el intervalo de confianza de (5.14, 6.50), menor que estudios similares revisados.

**6.1.3** En la población en estudio el sexo con mayor afectación de las Fracturas Supracondileas de Húmero en niños fue el masculino representaron el 60%.

**6.1.4** El tipo de fractura supracondílea de húmero que con más frecuencia presentaron los pacientes en edad pediátrica fue la tipo III representando el 84% según la clasificación de Gartland que corresponde a la fractura en la cual las dos corticales están lesionadas y hay desplazamiento.

**6.1.5** Respecto al tipo de complicaciones post quirúrgicas se identificó que la deformidad angular seguida del aflojamiento del material de osteosíntesis fueron las más frecuentes con un total de 3 y 2 pacientes respectivamente.

## 6.2 RECOMENDACIONES

Al finalizar el presente estudio en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt y como producto del análisis de los resultados obtenidos en virtud de identificar las complicaciones post quirúrgicas más frecuentes de las fracturas supracondíleas de húmero en niños se recomienda:

**6.2.1** Realizar un estudio similar pero con seguimiento a largo plazo o una continuidad a dicho estudio para evaluar resultados funcionales y buscar soluciones a las complicaciones encontradas.

**6.2.2** Aumentar la cantidad de pacientes en el estudio y que este sea multicentrico para poder comparar los resultados.

**6.2.3** Dar orientación tanto en las unidades de salud primaria como secundaria de la importancia del cuidado de los niños principalmente en los hogares, dado que es aquí donde ocurre el mayor índice de este tipo de fractura.

**6.2.4** Mejorar las técnicas de reducción y fortalecer en conocimientos prácticos y teóricos a los residentes de la especialidad de Traumatología y Ortopedia y concientizar al personal involucrado en la terapéutica de esta patología dígase anesthesiólogos y personal de enfermería para que le den prioridad a las reducciones y estas se realicen en el tiempo pertinente.

**6.2.5** Insistir en realizar un buen manejo desde el servicio de emergencia al ingreso del paciente debido a que una atención oportuna puede cambiar el pronóstico de una lesión y con ello la calidad de vida del paciente.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dr. Olalde, Miguel, Dr. Viveros, Lauro, Dr. Castro, Saúl; fracturas supracondíleas en niños, tratamiento quirúrgico, Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica, Morelia, Mexico, 2007, Vol. 9, 10-12
2. Dr. Quezada, Irvin, Dr. Perez Solares, Armando; tiempo quirúrgico y recuperación en niños con fractura supracondilea humeral, Revista Medica Instituto Mexicano del seguro Social 2009, 47(1) 69-72
3. Dr. Zamorano, Harold, Dr. Gallon, Luis, Dr. Echandia, Carlos; evaluación del tratamiento y complicaciones en fracturas supracondileas de humero, Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, Cali, Colombia, 2001, 36-45
4. Sagardu, Elorriaga, fracturas supracondileas humerales en niños con traumatismo vascular, Revista de Ortopedia y Traumatología, México 2009, Vol. 53, 12-16
5. Dr. Vega, Fernandez; Dr. Torrez, Manuel; Dr. Martinez, Javier. *Fracturas supracondileas* de Codo en Extensión en Niños, Hospital Pediatrico Docente de Centro Habana, Ciudad de La Habana Cuba. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología, Año **2006**, vol. 20 No. 2
6. Blanco, A. Lucas, H Barcenás C et al. Evaluación Descriptiva de 181 Niños con Fracturas Supracondileas de Húmero. Revista Médica Colomb. Año 1989. 42-66.

7. H. rouvière, A. Delmas, Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional, Miembro Superior .10.<sup>a</sup> edición, editorial Masson,1996. Tomo III.
8. Quiroz, Fernando, Tratado de anatomía humana, cuadragésimoprimer edición, editorial Porrua, 2007. Tomo I
9. Rockwood & Wilkins', Fracturas en el niño, quinta edición, editorial Marbán, 2007. 563-576 p.
10. Campbell, Cirugía Ortopédica, undécima edición, editorial Elsevier, 2010. Tomo II.
11. Dr. De Pablos, Julio; Dr. Gonzalez, Pedro. Fracturas Infantiles Conceptos y Principios. Primera Edición. Pamplona Madrid. Año 1996.
12. Dr. Ramirez, Julio Cesar, *Fracturas Supracondíleas* de Húmero en Niño, UNMSM. Lima, Perú. Año 2003, Tomo I
13. Ochoa Gonzalez, Ricardo, Frecuencia y Complicaciones de las Fracturas Supracondíleas del Húmero en Niños, Tesis para obtener el título de Médico y Cirujano, Universidad Veracruzana, México 1987. 37 h.
14. Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología (46<sup>a</sup>, 2009, Centro de Convenciones de la Ciudad de Salta, Argentina) fracturas supracondíleas de húmero, resultados funcionales a un año de seguimiento. 2009.

15. Congreso Argentino de Residentes de Ortopedia y Traumatología (XIV, 2007, Hospital Eva Peron, Buenos Aires, Argentina) Tratamiento quirúrgico en las fracturas supracondíleas del húmero en niños y Complicaciones. 2009
  
16. Reza, O et al /www.jbjs.org/revistamedica/, JBJS Journal of Bone and Joint surgery, Fracturas Supracondileas de Húmero en Niños. Investigación realizada en el childrens Hospital Los Angeles, California /Original.pdf. Año 2008.
  
17. www.Müller.org/AO/OTAinternational/ Clasificación de Fracturas Supracondileas. Berlin; Germany Springer. Año 2000
  
18. Alburger PD, Weidner PI, Randal RB. Supracondylar fractures of the humeros in children. J Pediatr Orthop 1992; 12:16-19
  
19. de las Heras J, Duran D, de la Cerda J, Romanillos O, Martinez-Miranda J, Rodriguez-Merchan EC. Supracondylar fractures of the humerus in c children. Clin Orthop Relat Res. 2005 Mar;(432):57-64.
  
20. Farnsworth C, Silva P, Mubarak S. Etiology of supracondylar fractures. J Pediatr Orthop 1998; 18:38-42

21. Gadgil A, Hayhurst C, Maffulli N, et al. Elevated, Straight-Arm Tracción for Supracondylar fractures of the humeros in children J Bone Joint Surg. 2005; 87 B: 82
22. Gupta N, Kay RM, Leitch K, et al. Effect of surgical delay on perioperative complications and need for open reduction in Supracondylar fractures of the humeros in children. J Pediatr Orthop. 2004; 24:245
23. Karapinar L, Ozturk H, Altay T, Kose B. Closed reduction and percutaneous pinning with three Kirschner wires in children with type III displaced supracondylar fractures of the humerus. Acta Orthop Traumatol Turc. 2005;39(1):23-9.
24. Parikh SN, Wall EJ, Foad S, et al. Displaced type II extensión Supracondylar humeros fractures: do they all need pinning? J Pediatr Orthop. 2004; 24:380
25. Shannon FJ, Mohan P, Chacko J, et al: "Dorgan's" Percutaneous lateral cross-wiring of Supracondylar fractures of the humeros in children. J Pediatr Orthop. 2004; 24:376
26. Skaggs DL, Cluck MW, Mostoffi A, Flynn JM, Kay RM. Lateral-entry pin fixation in the management of supracondylar fractures in children. J Bone Joint Surg Am 2004; 86-A(4): 702-7.

27. Lagos Tobal, A. L. "Estudio de las fracturas supracondíleas en húmero en pacientes pediátricos de la sala de ortopedia del HEODRA en el período comprendido de mayo 2006 a diciembre 2008".Nicaragua.
28. Montoya Cubas, I. J. y colaboradores "Fracturas supracondíleas de codo en niños en el Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana",Revista científico - estudiantil de ciencias médicas de Cuba 16 de Abril año 2,005
29. Alvarez Lopez, A. y colaboradores, "Fracturas supracondíleas en niños", Hospital Pediatrico Provincial "Eduardo Agramonte Piña" Camaguey, Cuba. Año 2,001.
30. Vergara Amador, E. "Fracturas supracondíleas de humero en niños" Revista colombiana de Ortopedia y Traumatología. Vol 16 No. 1 año 2,006.
31. Moreno, E. Holgado y colaboradores "Revisión de los resultados a los 10 años del tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en el niño, tratadas mediante reducción abierta y fijación interna", Revista Española de cirugía de Ortopédica y Traumatología año 2,012
32. Vico, Jose Luis, "Abordaje miniinvasivo lateral en fracturas supracondíleas del húmero en los niños", Revista Asociación Argentina de Ortopédica y Traumatología año 2,011

33. Masquijo, Julio Javier, "Fracturas supracondíleas de codo en los niños :  
enclavijado percutáneo lateral cruzado o divergente" Revista Asociación  
Argentina de Ortopédica y Traumatología año 2,009

34. B, Roberto Candia, A, Gianella Caiozzi, "Intervalos de confianza", Revista  
Médica Chile 2005; 133: 1111-1115

35. Dra. Piscoya Sara, Julia et al, "Estadística Médica" año 2005, 80-81

## VIII. ANEXOS

### ANEXO 1

#### ANATOMIA DEL CODO



FIGURA 1

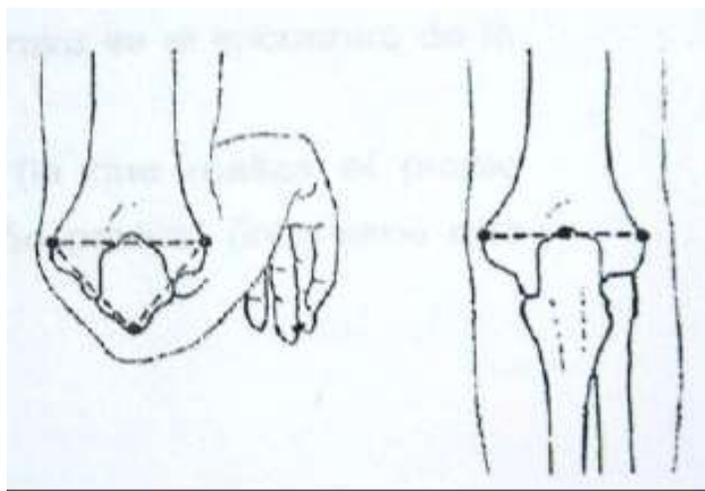


FIGURA 2

## ANEXO 2

### CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HUMERO EN NIÑOS TIPO GARTLAND



**Tipos de fracturas supracondíleas: A y B:** Fractura de tipo I: fractura supracondílea no desplazada. **C:** Tipo II: Fractura desplazada con cortical posterior intacta. Existe rotación y angulación del fragmento distal. **D:** Tipo III: Fractura completamente desplazada. No existe contacto entre los fragmentos. (Fotos tomadas de la Figura 14.8 de Rockwood & Wilkins')

ANEXO 3

ANGULOS RADIOGRAFICOS ANTEROPOSTERIORES DEL CODO:

ANGULO DE BAUMANN

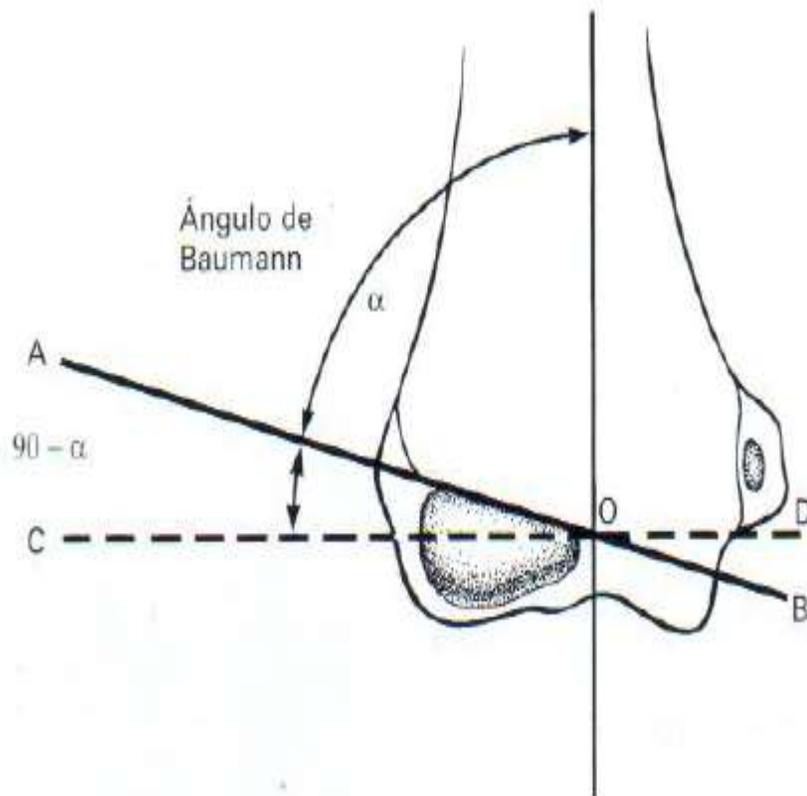


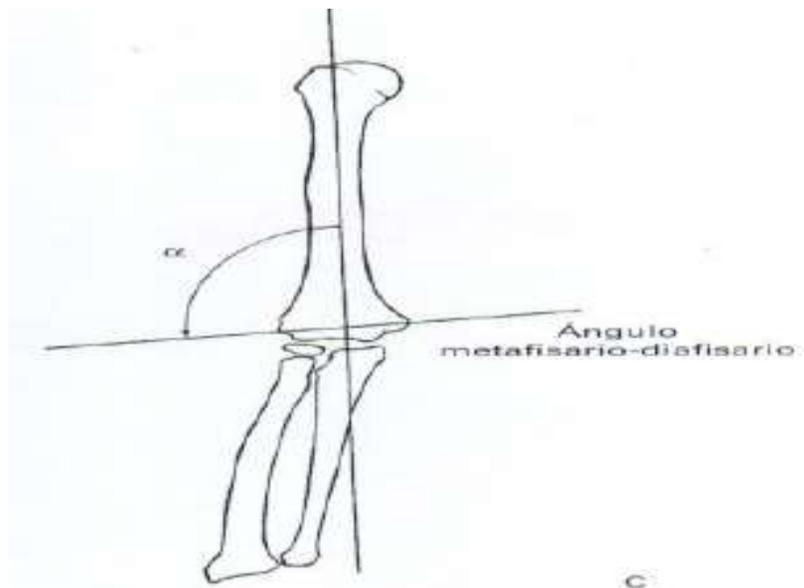
FIGURA 1

**ANGULO HUMEROCUBITAL:**



**FIGURA 2**

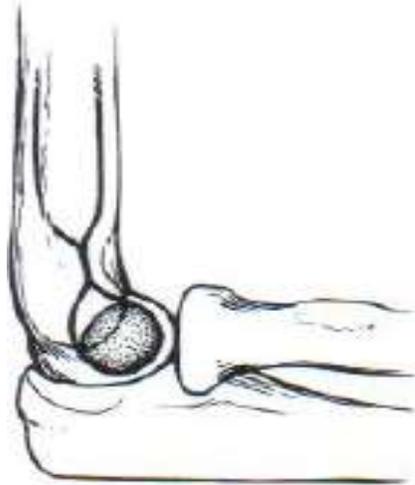
**ANGULO METAFISARIO-DIAFISARIO:**



**FIGURA 3**

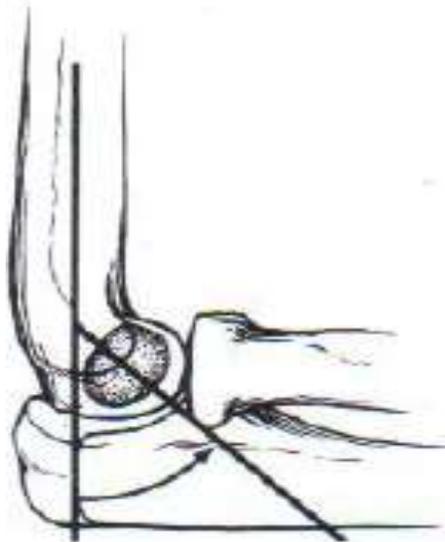
**LÍNEAS RADIOGRÁFICAS LATERALES DEL HUMERO DISTAL:**

**LÁGRIMA DEL HUMERO DISTAL:**



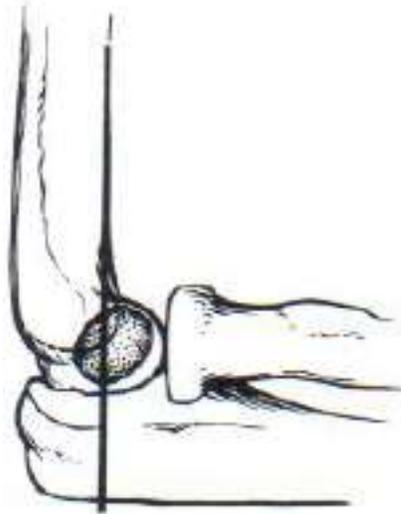
**FIGURA 4**

**ANGULO DIAFISARIO-CONDILEO:**



**FIGURA 5**

**LÍNEA HUMERAL ANTERIOR:**



**FIGURA 6**

**LINEA CORONOIDES:**



**FIGURA 7**

## ANEXO 4

### CRITERIOS DE FLYNN

<b>Resultado</b>	<b>Factor estético: pérdida de ángulo de carga</b>	<b>Factor funcional: perdida de movilidad</b>
Satisfactorio: Excelente	0° a 5°	0° a 5°
Bueno	6° a 10°	6° a 10°
Regular	11° a 15°	11° a 15°
Insatisfactorio: Malo	> 16°	> 16°

**ANEXO 5**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Área de Investigación**

No. \_\_\_\_\_

No. de Registro: \_\_\_\_\_

**PARTE I  
HOJA DE INFORMACION AL PACIENTE**

**INTRODUCCION:**

Yo como Residente de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, estoy realizando una investigación acerca de las complicaciones de las fracturas supracondíleas de Húmero en niños menores de 12 años de ambos sexos luego de haber sido operadas por los servicios de Traumatología de dicho Hospital. A usted como padre de familia o tutor se le está brindando información e invitándolo a participar con su hijo (a) en dicho estudio, si usted desea que su hijo participe, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

**PARTE II  
FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO**

He sido invitado (a) a participar con mi hijo (a) en la investigación "Complicaciones post quirúrgicas de fracturas supracondíleas de húmero tipo Gartland II y III en niños menores de 12 años" en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt. Entiendo que me realizarán preguntas y realizarán examen físico como radiológico de mi hijo (a). Por tanto: Yo \_\_\_\_\_, con No de DPI \_\_\_\_\_ responsable directo del (la) Niño(a) \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad, manifiesto que he obtenido la información necesaria y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se le incluya en dicho estudio comprometiéndome a acudir a las consultas de seguimiento que el médico señale. Luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto y en el entendido de que:

. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para ambos en caso de no aceptar la invitación.

. Puedo retirarlo del proyecto si lo considero conveniente a sus intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva.

. No haremos ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por la colaboración en el estudio.

Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la colaboración.

puedo solicitar, en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar fecha \_\_\_\_\_

Nombre y firma del responsable \_\_\_\_\_

Parentesco o relación con el participante \_\_\_\_\_

Número de Telefono y dirección domiciliar \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
F. Dra. Luisa Isabel Ajtujal Ramírez.

## BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TITULO DE LA INVESTIGACION: "COMPLICACIONES POST QUIRURGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO GARTLAND II Y III EN NIÑOS MENORES DE 12 AÑOS"

Número de expediente clínico: \_\_\_\_\_ Número de Boleta: \_\_\_\_\_

1. Edad del paciente: \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses

•

2. Sexo:

 M F

3. Qué tipo de fractura presentó su hijo?

•

a. \_\_\_ Gartland II

b. \_\_\_ Gartland III

•

4. Hace cuanto tiempo fue operado su hijo?

a. \_\_\_ Si

b. \_\_\_ No

•

5.Cuál de las siguientes complicaciones post quirúrgicas presenta su hijo ahora?

a. \_\_\_ Infección y dehiscencia de herida

b. \_\_\_ Lesion Vascular

c. \_\_\_ Lesión Nerviosa

d. \_\_\_ Aflojamiento del

Material de Osteosintesis

e. \_\_\_ Deformidad angular

f. \_\_\_ Rigidez del codo

### Criterios de Flynn:

6. Factor estético: pérdida de ángulo de carga  
0° a 5° \_\_\_ Excelente Pronación: \_\_\_ 0° a 25°

6° a 10° \_\_\_ Bueno \_\_\_ 25° a 50°

11° a 15° \_\_\_ Regular \_\_\_ 75°

> 16° \_\_\_ Malo

7. Factor funcional: perdida movilidad

• 0° a 5° \_\_\_ Excelente

• 6° a 10° \_\_\_ Bueno

• 11° a 15° \_\_\_ Regular

• > 16° \_\_\_ Malo

9. Rango de movimiento

Supinación \_\_\_ 0° a 25°

\_\_\_ 25° a 85°

\_\_\_ 85°

Fecha \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
F. Dra. Luisa Isabel Ajtupal Ramírez

## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "COMPLICACIONES POST QUIRURGICAS DE FRACTURAS SUPRACONDILEASDE HUMERO EN NIÑOS" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.