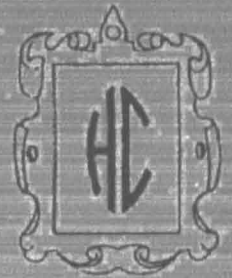


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**RESULTADOS FUNCIONALES Y  
RADIOLOGICOS A CORTO PLAZO  
BAJO LOS CRITERIOS DE FLYNN EN  
NIÑOS CON FRACTURAS  
SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO  
DISTAL TRATADAS  
QUIRÚRGICAMENTE MEDIANTE  
TÉCNICA DE SWENSON EN EL  
HOSPITAL CENTRAL  
“DR. IGNACIO MORONES PRIETO”**



Tesis que para obtener el diploma de la  
especialidad en Ortopedia y Traumatología  
Dr. Rodolfo Negrón Velázquez

**Dr. Eulogio Reyes Soto**  
TITULAR DEL CURSO

**Dr. Jorge Luis Cruz González**  
JEFE DE SERVICIO

**Dr. Honorio Alberto Muñoz Martínez**  
ASESOR

**Departamento de  
Ortopedia y Traumatología**

Av. Venustiano Carranza 2395  
Zona Universitaria  
C.P. 78210 Col. Los Filtros  
San Luis Potosí, SLP  
Teléfono: 444 813 2343

San Luis Potosí, SLP

Febrero 2009

## INDICE

<b>1.- DATOS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INTRODUCCION.....</b>	<b>7</b>
<b>3.- MARCO TEORICO.....</b>	<b>8</b>
<b>4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
<b>5.- JUSTIFICACION.....</b>	<b>16</b>
<b>6.- OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>7.- HIPOTESIS.....</b>	<b>18</b>
<b>8.- DISEÑO DEL ESTUDIO.....</b>	<b>18</b>
<b>9.- LUGAR Y DURACION.....</b>	<b>19</b>
<b>10.- UNIVERSO DEL ESTUDIO.....</b>	<b>19</b>
<b>11.- DEFINICIONES OPERACIONALES.....</b>	<b>20</b>
<b>12.- METODOLOGIA ESTADISTICA.....</b>	<b>22</b>
<b>13.- ASPECTOS ETICOS.....</b>	<b>22</b>

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**“HOSPITAL CENTRAL “DR. IGNACIO MORONES PRIETO”**

**FECHA DE RECEPCION                      REGISTRO PROVISIONAL**

**SUBDIRECCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**

***REGISTRO DE PROTOCOLO DE INVESTIGACION***

**1. DATOS GENERALES.**

**1.1. TITULO DEL PROYECTO**

**RESULTADOS FUNCIONALES Y RADIOLOGICOS A CORTO PLAZO (4 MESES) BAJO LOS CRITERIOS DE FLYNN, EN NIÑOS CON FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HUMERO DISTAL, TRATADAS QUIRURGICAMENTE MEDIANTE ABORDAJE LATERAL , REDUCCION ABIERTA Y FIJACION PERCUTANEA CON CLAVOS KIRSCHNER (TECNICA DE SWENSON), EN EL HOSPITAL CENTRAL “DR. IGNACIO MORONES PRIETO”.**

**1.2. AREA DE INVESTIGACION.**

**Clínico- quirúrgica.**

**1.3. SUB-AREA DE INVESTIGACION.**

Quirófanos.

**1.4. LINEA DE INVESTIGACION.**

Mejoría funcional y estética bajo esta técnica quirúrgica,  
Basado en los criterios de Flynn.

**1.5. FECHA DE INICIO**

01 MAYO 2008

**FECHA DE TERMINACION**

28 ENERO 2009

**1.6. INVESTIGADOR PRINCIPAL.**

APELLIDO PATERNO: NEGRÓN .

APELLIDO MATERNO: VELÁZQUEZ .

NOMBRE(S): RODOLFO .

ADSCRIPCION: DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA .

CARGO: RESIDENTE DE 4TO. AÑO DE ORTOPEDIA .

NIVEL MAXIMO DE ESTUDIOS: LICENCIATURA EN MEDICINA.

PERTENECE AL H.C. SI . A LA U.A.S.L.P. SI .

**AUTORIZACION:**

DEL DEPARTAMENTO: SI .

DIVISION: SI .

**1.7. CO-INVESTIGADORES ASOCIADOS.**

APELLIDO PATERNO: MUÑOZ .

**APELLIDO MATERNO:** MARTINEZ .

**NOMBRE(S):** HONORIO ALBERTO .

**ADSCRIPCION:** ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA.

**CARGO:** MEDICO ADJUNTO DE ORTOPEdia.

**NIVEL MAXIMO DE ESTUDIOS:** ESPECIALIDAD EN ORTOPEdia  
TRAUMATOLOGIA.

**PERTENECE AL H.C.** SI . **A LA U.A.S.L.P.** NO .

**APELLIDO PATERNO:** LOPEZ .

**APELLIDO MATERNO:** RODRIGUEZ .

**NOMBRE(S):** EMILIO .

**ADSCRIPCION:** ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA.

**CARGO:** MEDICO ADJUNTO DE ORTOPEdia.

**NIVEL MAXIMO DE ESTUDIOS:** ESPECIALIDAD EN ORTOPEdia Y  
TRAUMATOLOGIA.

**PERTENECE AL H.C.:** SI . **A LA U.A.S.L.P.:** SI .

**APELLIDO PATERNO:** REYES .

**APELLIDO MATERNO:** SOTO .

**NOMBRE(S):** EULOGIO .

**ADSCRIPCION:** ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA.

**CARGO:** MEDICO ADJUNTO DE ORTOPEdia.

**NIVEL MAXIMO DE ESTUDIOS:** ESPECIALIDAD EN ORTOPEdia Y  
TRAUMATOLOGIA.

**PERTENECE AL H.C.:** SI . **A LA U.A.S.L.P.:** SI .

**1.8. DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES.**

**DEPARTAMENTO: CIRUGIA.**

**JEFE DE DIVISION: DR. FRANCISCO ALCOCER GOUYONET.**

**FIRMA: \_\_\_\_\_**

**DEPARTAMENTO: ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA.**

**JEFE DE DEPARTAMENTO: DR. JORGE LUIS CRUZ GONZALEZ.**

**FIRMA: \_\_\_\_\_**

**1.9. INTENCION DIDACTICA.**

**INTENCION APLICATIVA.**

**TIPO DE TESIS: LICENCIATURA \_\_\_\_\_ ESPECIALIDAD  X  .**

**SUBESPECIALIDAD \_\_\_\_\_ MAESTRIA \_\_\_\_\_**

**DOCTORADO \_\_\_\_\_**

## **2. INTRODUCCION.**

Son los traumas del miembro superior una de las consultas con mayor frecuencia a la cual se enfrenta el médico en las emergencias de los centros asistenciales y de éstas, las fracturas de codo (Supracondileas) las que con bastante periodicidad se deben ingresar para su tratamiento intrahospitalario; la cual viene a repercutir en la vida social de la Familia dado que el niño debe ser cuidado y además perderá días de clases por su discapacidad temporal.

Por la conformación anatómica del húmero en esta edad, donde se notará que la región supracondilea es la parte más delgada y además sometida a gran tensión en forma de bisagra o punto de apoyo para palanca, también aquí donde se insertan los músculos flexores y extensores por lo tanto, al recibir más fuerzas de choque excesiva el hueso se fractura dando lugar a una variada clasificación de las mismas, las que por su naturaleza y localización tienen diferentes formas de tratamiento, que de ser inadecuadas en su oportuno momento se tendrán secuelas por complicaciones inmediatas o tardías que van a repercutir en el crecimiento normal del miembro del niño, los cuales son hijos de obreros que por tradición seguirán el trabajo de sus padres, y podrían tener limitantes por sus secuelas por ende verían disminuidos los ingresos económicos para la manutención de su familia, si no son tratados adecuadamente.

El tratamiento por masoterapia (sobadores) a repetición no beneficia en nada al ya lesionado codo, por el contrario podría

dañar más los tejidos blandos y traer consigo algunas complicaciones, por ende podría dejar secuelas que posteriormente tendrán que recibir tratamiento quirúrgico correctivo, lo cual genera mayores gastos a nuestras instituciones de salud que con bajo presupuesto tienen limitantes para brindar la atención con calidad.

También esperamos que nuestros conocimientos y experiencias en el tema, sigan mejorando cada día para el beneficio de los pacientes, por lo tanto deseamos que el presente estudio sea de gran interés para los jóvenes residentes y las futuras generaciones de traumatólogos.

### ***3. MARCO TEORICO.***

#### **Definición.**

Desde mediados del siglo XX, cuando empezaron a aparecer los primeros artículos sobre fijación con aguja de las fracturas del humero distal, hasta hoy en día, el tratamiento de las fracturas supracondíleas ha evolucionado tremendamente.

En los últimos veinticinco años se han modificado de manera notoria los costes y los resultados clínicos. Se han reducido enormemente los problemas de deterioro vascular, contractura isquémica de Volkmann y compresión neurovascular en el callo de fractura, aunque no se han eliminado por completo. (1)

La fractura supracondílea de humero ha sido reconocida desde los tiempos de Hipócrates y son una de las fracturas más comunes en los niños. Cheng la reportó como la segunda lesión



ósea mas común en la niñez (16.6%). Y la más común antes de los 7 años de edad. (2)

### **Prevalencia e Incidencia.**

La fractura supracondilea de humero distal se ha reportado en la literatura internacional en una prevalencia del 3% (3, 4,5) en la población pediátrica y en un 60% de las fractura que ocurren en la región del codo.

Esta fractura es casi exclusiva del esqueleto inmaduro, la arquitectura ósea permite su presentación, ya que sus diámetros anteroposteriores y laterales son menores, el humero es menos cilíndrico en la zona metafisiaria y esta localizada entre las fosas coronoidea y olecraneana lo que la hace mas frágil, aunada a la hiperextensión característica de la mayoría de los pacientes pediátricos. (1,4)

La incidencia de la fractura supracondilea de humero distal ocurre en la primera década de la vida con una máxima incidencia situada entre los 5 y 7 años de edad. La tasa de aparición se incrementa sostenidamente durante los 5 primeros años de vida, presentando clásicamente los niños una mayor incidencia de estas fracturas que las niñas. Los niños superan a las niñas 3:2. (1,4).

### **Mecanismo de Lesión.**

Estas fracturas tienen básicamente dos mecanismos de lesión, la caída con el codo en extensión, es el tipo de presentación más

común, se ha registrado en más del 96% de los casos (3, 4,6). El otro mecanismo es la caída con el codo en flexión.

La evaluación radiográfica se realiza en dos proyecciones, una lateral donde se debe analizar la presencia del cojinete graso, la línea humeral anterior, que debe cortar el centro de osificación del capitellum, y el desplazamiento anterior o posterior. Y una proyección anteroposterior (AP) para establecer el desplazamiento en varo o valgo, según el ángulo de acarreo (humero-cubital) (rango de 10° a 12°) que es muy difícil de evaluar en estos pacientes y el ángulo de Baumann (rango 64° a 81° con un valor medio de 72°), el cual mantiene una constante relación con el ángulo de acarreo (1, 4, 7).

Los criterios para el tratamiento de estas fracturas se han basado en la Clasificación de Gartland en la versión modificada de Wilkins (Tabla 1) en la cual se evalúan tanto el desplazamiento de la fractura, como la conservación de la cortical posterior. (7)

**Tabla 1. Clasificación de Gartland modificada por Wilkins para Las fracturas supracondíleas de humero distal.**

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>I</b>	<b>Fractura sin desplazamiento.</b>
<b>IIA</b>	<b>Cortical posterior intacta, cortical anterior angulada solamente.</b>
<b>IIB</b>	<b>Cortical posterior intacta, angulación y rotación.</b>

- IIIA Sin contacto de ambas corticales y desplazamiento posteromedial.**
- IIIB Sin contacto de ambas corticales y desplazamiento posterolateral.**

Las fracturas tipo I se tratan conservadoramente de modo habitual.

Las de Tipo II pueden ser sometidas a tratamiento quirúrgico, dependiendo del grado de desplazamiento.

Las de Tipo III son tributarias de tratamiento quirúrgico.

Entre las técnicas quirúrgicas mas destacadas están:

- Reducción cerrada y fijación percutánea.
- Reducción abierta y fijación percutánea.
- Reducción cerrada y fijación externa (menos usada).
- Reducción cerrada y tracción esquelética (ya mas en desuso).

La fijación percutánea se realiza con agujas de Kirschner, las cuales pueden ser dos o tres depende de la estabilidad de la reducción, la técnica de fijación puede ser:

- Cruzados lateral-medial (Swenson).
- Lateral paralelos ascendentes (lado radial).
- Lateral cruzados ascendentes (lado radial).

Aquí en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” la reducción abierta mediante abordaje lateral y fijación percutánea cruzada con clavos de Kirschner mediante la técnica de Swenson y popularizada por Flynn es el tratamiento quirúrgico empleado prácticamente en todos los casos, es una de las modalidades de preferencia por muchos ortopedicos, ya que garantiza la eliminación de las fuerzas en los planos sagital, coronal y rotacional, que pueden llevar a una deformidad angular de la articulación del codo. Seguida de la colocación de una férula posterior con el codo en flexión a 90°

### **Objetivos del Tratamiento.**

Los objetivos ortopedicos son la correcta reducción anatómica de la fractura, para evitar una de las secuelas mas frecuente que es el cubito varo o “codo en fusil” (series internacionales reportan incidencias de 20%, aunque se han llegado a publicar articulos con secuelas de este tipo por encima del 60%) (3, 6) , así como también las deformidades angulares menos frecuentes que es el cubito valgo, la angulacion posterior, la angulacion anterior y las rotacionales.

Otro de los objetivos es una fijación estable que permita una consolidación adecuada para iniciar una rehabilitación temprana y así evitar las limitaciones funcionales secundarias a la inmovilización.

Los objetivos de la rehabilitación son restaurar los rangos de movilidad (flexión, extensión, pronación y supinación) y fuerza muscular completamente en la articulación del codo.

**Rango de Movimiento.**

<b>CODO</b>	<b>NORMAL</b>	<b>FUNCIONAL</b>
<b>Flexión</b>	<b>145°</b>	<b>120°</b>
<b>Extensión</b>	<b>0°</b>	<b>15°</b>
<b>Pronación</b>	<b>85°</b>	<b>70°</b>
<b>Supinación</b>	<b>90°</b>	<b>70°</b>

Para la valoración de los resultados funcionales y radiológicos en los pacientes con fracturas supracondileas de humero distal se requerirá de los Criterios de Flynn (8, 9, 10, 11,12). Tabla 2.

**Tabla 2. Criterios de Flynn.**

<b>Resultado</b>	<b>Valor</b>	<b>Perd. ángulo de Acarreo</b>	<b>Perd. de Flexión</b>	<b>Perd. de Extensión</b>
<b>Satisfactorio</b>	<b>Excelente</b>	<b>0- 5°</b>	<b>0- 5°</b>	<b>0- 5°</b>
	<b>Bueno</b>	<b>6- 10°</b>	<b>6- 10°</b>	<b>6- 10°</b>
	<b>Regular</b>	<b>11- 15°</b>	<b>11- 15°</b>	<b>11- 15°</b>
<b>No satisfactorio</b>	<b>Malo</b>	<b>&gt;15</b>	<b>&gt;15</b>	<b>&gt;15</b>

Los criterios de Flynn, son de gran utilidad en la valoración de los resultado tanto estético, como funcional en las fracturas supracondileas de codo en niños. Es necesario conocer los valores normales de la extremidad contralateral para evaluar con precisión el ángulo de acarreo del codo y los movimientos flexo-extensión.

Estos criterios cada uno en particular nos auxilian para identificar la presencia de secuelas en los pacientes pediátricos con fracturas supracondileas de humero distal. Un ejemplo, una perdida en el ángulo de acarreo (medida en radiografía AP) nos indicaría la instalación de la secuela mas frecuente (cubito varo).

Una perdida o rezago tanto en la flexión o extensión, la necesidad de una rehabilitación temprana para así restaurar los arcos de movilidad.

En este estudio además de los criterios de Flynn, añadiremos otros criterios para su reforzamiento:

- Angulo de Baumann (radiografías AP).
- Lagrima del humero distal (radiografías Lat.)
- Angulo diafisiario condileo (radiografías lat.)
- Pronación y supinación.

### **Complicaciones Postquirúrgicas.**

- Rigidez de codo. En una serie se comprobó que en aquellas fracturas tratadas mediante reducción abierta, la pérdida de la flexión era de 6.5° y de la extensión 5° (7, 13, 14).
- Miositis osificante. Se menciona como posible complicación (7, 15, 16) pero es extraordinariamente rara (7, 15, 16).
- Pseudoartrosis: es poco frecuente, habiéndose descrito únicamente un caso por Wilkins y Beaty (17).
- Necrosis avascular: Muy infrecuente y no compromete la función (1).
- Deformidades angulares: El cubito varo es la más frecuente. Actualmente son menos frecuentes desde el desarrollo de las técnicas modernas de estabilización ósea. En el pasado la incidencia de la deformidad en cubito varo oscilaba entre el 9% y el 58% (18, 19, 20).
- Lesión nerviosa (iatrogenia).
- Infección.

### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Existe una gran controversia en cuanto al tratamiento de las fracturas supracondileas de humero distal en niños. Existe la técnica de reducción cerrada y la abierta ambas con fijación percutánea (clavos Kirschner). Así como también diversas modalidades del enclavado percutáneo. Debido a la

infraestructura y a la disponibilidad del recurso material en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, la técnica quirúrgica empleada en este estudio es la reducción abierta vía abordaje lateral, y la fijación percutánea según la técnica descrita por Swenson.

Así bien, conocemos las complicaciones o secuelas más frecuentes de las fracturas supracondileas de humero distal en niños, así como los resultados publicados en los estudios realizados en otros hospitales e institutos en este tipo de fractura. En nuestro medio no contamos con datos o evidencia documentada de los resultados funcionales y radiológicos de los niños tratados con fracturas supracondileas de humero distal, ya que el seguimiento de estos casos se limita a una cita subsecuente (4 semanas) para corroborar consolidación y retiro de material de osteosíntesis. No identificando los casos con secuelas de cubito varo o con limitaciones en los rangos de movilidad.

### ***5. JUSTIFICACION.***

La importancia fundamental de la restauración o reconstrucción anatómica de la fractura, consolidación de la misma, y la movilización temprana (rehabilitación) es esencial para resultados funcionales y radiológicos (estéticos) a corto y largo plazo.



Aunque la reducción ya sea cerrada o abierta, y la fijación percutánea se ha utilizado en muchos hospitales en diversos países del mundo, en nuestra institución no se tiene evidencia documentada de este tipo de tratamientos. Esto es de importancia dado que los resultados reportados en otras instituciones son excelentes.

## ***6. OBJETIVOS.***

### **OBJETIVO GENERAL:**

Describir los resultados funcionales y radiológicos en niños con fracturas supracondileas de humero distal, tratadas con abordaje lateral, reducción abierta y fijación percutánea con clavos Kirschner (Técnica de Swenson) en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 1) Describir las características socio-demográficas de los pacientes en estudio.
- 2) Identificar las complicaciones o secuelas presentadas por los pacientes tratados.
- 3) Conocer los resultados funcionales y radiológicos del tratamiento utilizado en los pacientes del estudio.
- 4) Abrir la posibilidad de protocolizar el seguimiento de estos pacientes en la Consulta Externa del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, para identificar los casos con secuelas.

## ***7. HIPOTESIS.***

Los resultados funcionales y radiológicos de tratar las fracturas supracondileas de humero distal en niños con la reducción abierta vía abordaje lateral, y fijación percutánea con clavos Kirschner (técnica de Swenson), pueden resultar óptimos o aceptables, siendo similares al codo contra-lateral.

## ***8. DISEÑO DEL ESTUDIO.***

### **8.1. TIPO DE INVESTIGACION.**

**OBSERVACIONAL:** La investigación no modifico el fenómeno estudiado y solo describió resultados.

### **8.2. TIPO DE DISEÑOS.**

**ESTUDIO TRANSVERSAL:** Se estudiaron las características de varios individuos en un momento dado.

### **8.3. CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO.**

**DESCRIPTIVO.**

**TRANSVERSAL.**

**PROSPECTIVO.**

**COMPARATIVO.**

### ***9. LUGAR Y DURACION.***

Pacientes pediátricos ingresados al servicio de ortopedia en el Hospital “Dr. Ignacio Morones Prieto” desde el mes de junio hasta el mes de octubre del año 2008, con fracturas Supracondileas de humero distal, tratados con reducción abierta vía abordaje lateral y fijación percutánea con clavos Kirschner (Técnica de Swenson).

### ***10. UNIVERSO, UNIDADES DE OBSERVACION, METODOS DE MUESTREO, Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.***

#### **10.1. CRITERIOS DE INCLUSION.**

1. Paciente de cualquier sexo.
2. Edad de entre los 2 y 12 años de edad.
3. Paciente con fractura supracondilea de humero distal tipo IIA, IIB, IIIA, IIIB. Basado en la clasificación de Gartland modificada.
4. Cirugía electiva o de urgencia.
5. Fractura de menos de 72 hrs de evolución al momento de la fractura.
6. No presentar evidencia clínica de lesión nerviosa secundaria a la fractura
7. Consentimiento informado.
8. Contar con seguro popular (para evitar gastos al paciente).

## **10.2. CRITERIOS DE EXCLUSION.**

1. Pacientes menores de 2 años y mayores de 12 años.
2. Paciente con otra lesión del miembro superior ipsilateral.
3. Paciente con fractura supracondilea de humero distal previa ipsilateral o contra-lateral.
4. Paciente con fractura supracondilea de humero distal expuesta.
5. Paciente con TCE, déficit neurológico o enfermedad neuromuscular (p.ej: PCI).
6. Paciente que no pueda ser localizado para evaluación.
7. Paciente con lesión neurovascular al momento de la fractura.

## **10.3. CRITERIOS DE ELIMINACION.**

1. Pacientes que abandonen el protocolo.
2. Pacientes que no cumplan con sus citas programadas.
3. Pacientes que se retiren férula, material de osteosíntesis antes de lo programado.

## ***11. DEFINICIONES OPERACIONALES.***

### **VARIABLES INDEPENDIENTES.**

Edad.

Sexo.

Dominancia.

Destreza.

## **VARIABLES DEPENDIENTES.**

**Goniometría.**

**Movimientos básicos del codo.**

- Flexión.
- Extensión.
- Pronación.
- Supinación.

**Hoja de resultados funcionales y radiológicos basados con los Criterios de Flynn.**

## **OPERATIVA.**

Los pacientes se identificaron a su ingreso en el servicio de urgencias pediátricas y a travez de los registros del archivo clínico del hospital central, cumpliendo con los requisitos antes señalados.

Se localizo a los pacientes mediante llamadas telefónicas, por parte del departamento de servicio social o localizado personalmente.

Se invito a participar y se cito a la consulta externa con radiografías de control (sin costo para el paciente ya que contaban con seguro popular). Se le explico al paciente la realización de pruebas funcionales y llenado de la hoja de captación de datos con los Criterios de Flynn.

## ***12. METODOLOGIA ESTADISTICA.***

Se utilizo estadística descriptiva de las variables de interés. Se hizo análisis comparativo entre la extremidad que sufrió la fractura y la extremidad contra-lateral.

## ***13. ASPECTOS ETICOS.***

I. Investigación con riesgo mínimo.

II. No implicara ningún costo adicional al paciente, solo se le pedirán, que cuente con radiografías y realizar las pruebas antes mencionadas.

## ***14. RECURSO HUMANOS Y MATERIALES.***

### **14.1. RECURSOS HUMANOS:**

- 1 Asesor metodológico.
- 1 Asesor clínico.
- 1 residente de 4to. grado de ortopedia.
- 3 residentes de 2do. grado de ortopedia.

#### **14.2. RECURSOS MATERIALES:**

- 1 Quirófano.
- 1 Equipo de RX portátil.
- 1 Equipo de cirugía ortopédica pediátrica.
- Material de osteosíntesis (Clavos Kirschner).
- 1 Goniómetro.
- 1 equipo de cómputo.
- 1 impresora con tinta de color.

#### **14.3. CAPACITACION DE PERSONAL.**

1. Residente de 4to. años de ortopedia y traumatología para realizar goniometrías y examen funcional.
2. Residentes de 2do. año de ortopedia (3) para realizar pruebas mencionadas.

#### ***15. FINANCIAMIENTO.***

No se requiere.

#### ***16. MATERIAL Y METODOS.***

El presente estudio observacional, descriptivo, transversal, prospectivo y comparativo, fue llevado a cabo en pacientes de

ambos sexos en edades que comprendieron entre los 2 y los 12 años de edad, que fueron atendidos en urgencias pediátricas e ingresados al servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” para su tratamiento quirúrgico. Todos los pacientes presentaron evidencia clínica y radiológica de Fractura supracondilea de humero distal, y todas ellas del tipo IIA, IIB, IIIA, IIIB de la clasificación modificada de Gartland.

El tiempo transcurrido entre el suceso de la lesión y el evento quirúrgico estuvo dentro de las 72 horas comprendidas en el criterio de inclusión. Así también no presentaban evidencia clínica de lesión nerviosa secundaria a la fractura. Todos los pacientes cumplieron con los criterios de inclusión así también se rechazó a los pacientes que presentaran tan solo uno o más criterios de exclusión.

Los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente, el abordaje realizado fue el lateral en “J” de Kocher, se realizó la reducción abierta lo más anatómicamente posible, y la fijación percutánea se realizó con clavos de Kirschner de 1.6 mm. (0.62 in.) colocados en forma cruzada de acuerdo a la técnica descrita por Swenson.

Se corrobora reducción anatómica y fijación con radiografías de control transquirúrgico mediato, se realizaron mediciones radiográficas, ángulo de acarreo, ángulo de Baumann en la proyección AP y en la proyección lateral la congruencia de la lagrimita del humero distal y el ángulo diafisario-condileo. A



todos los pacientes se les inmovilizo con una férula braquialmar en flexión de 90°.

Los pacientes cursaron por una estancia postquirúrgica de 12 hrs, en las que se evaluó el estado neurovascular distal de la extremidad afectada así como también cualquier complicación.

Se programaron citas subsecuentes en la Consulta Externa:

- A las 4 semanas: Valorando consolidación adecuada con radiografías de control (AP y lat.), no datos de lesión nerviosa, y se realizo retiro del material de osteosíntesis así como el inicio de rehabilitación.
- A las 8 semanas: Se valoro solamente rangos de movimiento (Flexión, extensión, pronación y supinación).
- A las 16 semanas: Se valoran rangos de movimiento, se realizan mediciones radiográficas, ángulo de acarreo, ángulo de Baumann, ángulo diafisiario-condileo y congruencia de la lágrima humeral distal en radiografías actualizadas (AP y lat.).

Todo bajo los criterios de Flynn para la interpretación de resultados.

### ***17. ANALISIS DE DATOS.***

El análisis de datos, se realizara posteriormente a la recolección de estos y de haber realizado un concentrado final; con la ayuda del asesor metodológico se realizara la mejor muestra estadística con valides o nivel de evidencia.

## **18. RESULTADOS.**

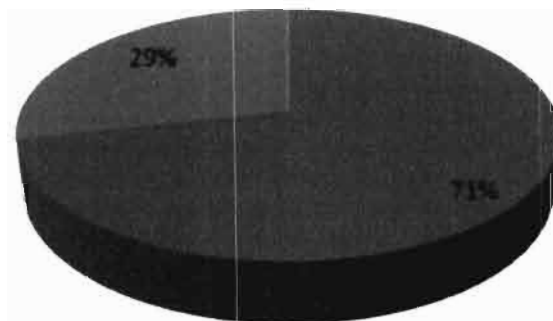
A lo largo de este estudio se identificaron 28 pacientes con el diagnóstico de Fractura Supracondilea de humero distal, de este universo de pacientes solo 22 cumplían con los criterios de inclusión.

Estos 22 pacientes fueron intervenidos por el investigador principal, durante el seguimiento se eliminaron 8 pacientes ya que abandonaron el protocolo.

Finalizaron el estudio 14 pacientes, de los cuales 4 (29%) fueron mujeres y 10 (71%) fueron hombres.

### **TOTAL 14 PACIENTES**

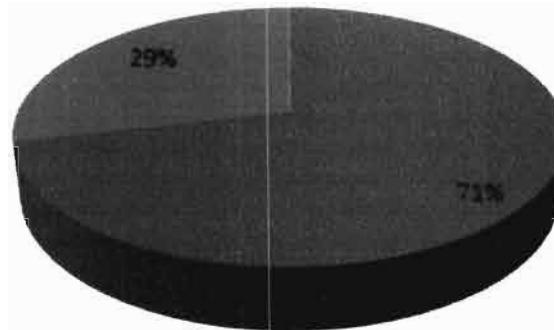
■ NIÑOS 10 ■ NIÑAS 4



Todos los pacientes presentaron el tipo de fractura III según la clasificación de Gartland. De las cuales 10 (71%) fueron tipo IIIA (postero-medial) y 4 (29%) fueron tipo IIIB.

## DISTRIBUCION POR TIPO DE FRACTURA

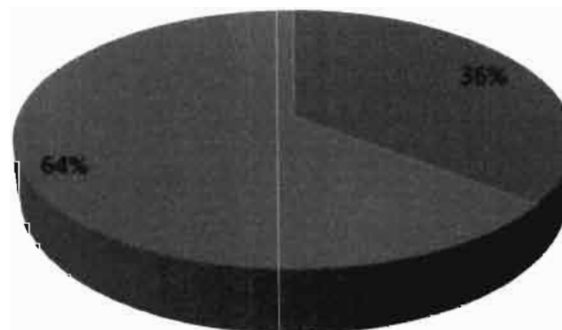
■ IIIA POSTERO- MEDIAL    ■ IIIB POSTERO-LATERAL



Se observo que de estos 14 pacientes la extremidad mas afectada fue la derecha con un total de 9 casos (64%), contra 5 casos (36%) de la extremidad izquierda.

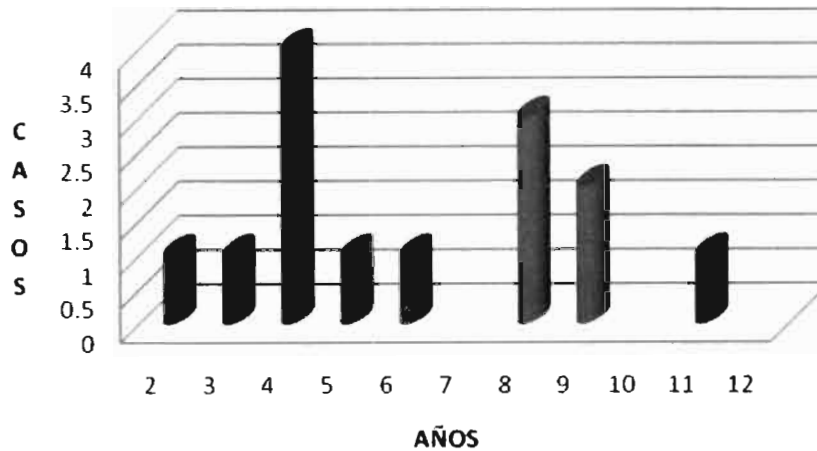
## EXTREMIDAD MAS AFECTADA

■ EXTREMIDAD SUPERIOR IZQ. (5 casos)  
■ EXTREMIDAD SUPERIOR DER. (9 casos)



Se encontraron pacientes de entre los 2 años de edad y 11 años y se distribuyeron los casos de la siguiente forma.

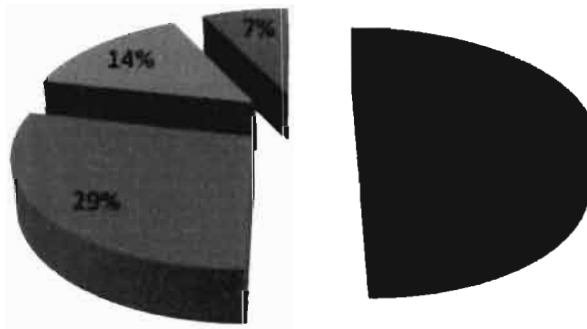
## GRUPO DE EDAD MAS AFECTADO



De acuerdo a los criterios de Flynn se encontraron los siguientes resultados.

### RESULTADOS BASADOS EN LOS CRITERIOS DE FLYNN

■ EXCELENTE (7 CASOS) ■ BUENO (4 CASOS) ■ REGULAR (2 CASOS) ■ MALO (1 CASO)



### ***19. DISCUSION.***

El presente estudio pretende dar una descripción de los resultados tanto funcionales y radiológicos de la técnica quirúrgica y de fijación descritas para tratar este tipo de

fractura. Los resultados presentaron ciertas limitaciones para generalizar a los mismos, por el tamaño reducido de la muestra y el apego total al tratamiento por parte de los pacientes que abandonaron el seguimiento.

Se encontró que no todos los pacientes llevaron una rehabilitación temprana con el especialista debido al sobrecupo de pacientes en este servicio. Por lo que en trabajos subsecuentes deberá anticiparse a este hecho.

Encontrando estos resultados se podría llegar a realizar un comparativo en años subsecuentes con otro tipo de técnica quirúrgica, técnica de reducción o de fijación. Y lo mas importante, el seguimiento de estos pacientes estaría protocolarizado con la finalidad de identificar las complicaciones y secuelas mas frecuentes (cubito varo).

Esta descrito muy bien en la literatura que el restaurar la congruencia anatómica, el ángulo de acarreo y el ángulo de Baumann, puede prevenir el desarrollo de deformidades angulares, además la incorporación a la rehabilitación temprana también puede prevenir la disminución de los rangos de movilización. Por lo que la tendencia será emplear nuevas técnicas quirúrgicas, de reducción y de fijación percutánea que permitan reducir anatómicamente y fijar de una manera mas estable la fractura.

## ***20. CONCLUSIONES.***

Se comprueba que la reducción abierta vía abordaje lateral y fijación percutánea con clavos Kirschner bajo la técnica de Swenson, es un buen procedimiento quirúrgico para tratar las fracturas supracondileas de humero distal desde la tipo IIA, IIB, IIIA, IIIB de la clasificación de Gartland.

Se comprueba en este estudio que el 93% de los pacientes presentaron resultados satisfactorios (excelente, bueno, regular) bajo los criterios de Flynn, a los 4 meses de seguimiento. Tiempo suficiente para la consolidación ósea, y tiempo suficiente para una rehabilitación completa.

Es necesario que todos estos pacientes lleven un seguimiento por 4 meses, para identificar las secuelas estéticas y funcionales mas frecuente de este tipo de fractura y no crear un sub-registro de estos casos.

Aunque en este estudio no se presentaron casos de infección de sitio quirúrgico, ni lesión a estructuras vasculares o nerviosas (iatrogenia), ni colapso de la fractura. Se debe de tomar en cuenta el riesgo de presentar una complicación de estas, ya que el procedimiento es una cirugía abierta.

## **21. BIBLIOGRAFIA.**

1. James R. Kasser, James H. Beaty. "Fracturas supracondileas de humero distal". En Rockwood & Wilkins, edit. Fracturas en el niño. Quinta edición. Cap. 14, 577-620.
2. Cheng JC, Shen WY. "Limb fractures pattern in different pediatric age group: a study of 3350 children. J. Orthop. Trauma. 1993; 7(1): 15-22.
3. I.C. Smith, C.P. William. "Failure of active extension after traumatic cubits varus" A CASE REPORT. The Journal of Bone and Joint Surgery 2002; 84-B: 1180-2.
4. Vergara Amador E. "Fracturas supracondileas de humero en niños". Perfil epidemiológico. Revista Colombiana de ortopedia y trauma Vol. 16 No. 1.
5. Minkowitz B, Bush MT. "Supracondylar humeral Fractures: current trends and controversias". Orthopedic Clinics of North America 1994; 25 (4): 581-95.
6. R.S. Chen, C.B. hu, X. S. Lin, X.M. Feng, J.M. Zhu and F.Q. Ye. "Supracondylar extension fracture of the humerus in children" MANIPULATIVE REDUCTION, INMOVILISATION, AND FIXATION USING A U-SHAPED PLASTER LAB. The journal of Bone and Joint Surgery Vol. 83-B. No. 6 agosto 2001.
7. Wilkins K. Fractures and Dislocations of the elbow region. In: Rockwood CA, Wilkins K, King R, editors. Fractures in Children. 3er. Ed. Philadelphia; JB Lippincott Co.; 1991, p. 509-828.
8. Mininder S. Kocher, James R. Kasser, Peter M. Waters, Donald Bae, Brian D. Snyder "Lateral Entry compared with medial and lateral entry Pin Fixation for completely displaced Supracondylar humeral Fractures in Children. A randomized Clinical Trial". J. Bone and Joint Surg Am. 2007; 89: 706-712 doi: 10.2106/ JBJS. F.00379.

9. Sadan Ay, MD, Metin Akinci, MD, Sinan Kamiloglu, MD, and Omer Ercetin, MD. "Open reduction of displaced pediatric Supracondylar Humeral fractures through the anterior cubital Approach". *J. Pediatric Orthop.* Vol. 25, Num. 2, March/April 2005.
10. Ritabtl Kumar, E. Krishra Kiran, Rajesh Malhutra, S. Bhan. Department of pediatrics All Indian Institute of medical science, Angar, Nagar, New Delhi 110029, Indian. "Surgical Management of the severely displaced Supracondylar fracture of the humerus in children". *Injury, Int. J. Care Injured* 33 (2002) 517-522.
11. Marcin Sibinki, Himanshu Sharma, David Sherlock. Department of pediatrics, Royal Hospital for Sick Children, Glasgow, Scotland, UK. "Lateral versus crossed wire fixation for displaced extension Supracondylar humeral fractures in children". *Injury, Int. J. Care Injured* (2006) 37, 961-965.
12. H-Y Lee, S.J. Kim. "Treatment of displaced Supracondylar of the humerus in children by a pin leverage technique". *JBJS mayo* 2007; 89, 5; pag. 646.
13. Convertry MB. Henderson CC. "Supracondylar fractures of humerus in children: 49 cases in children". *Rocky Mount Med. J.* 1956; 53: 458-465.
14. Henrikson B. "Supracondylar fractures of the humerus in children". *Acta chir Scan d (supple)* 1966, 369; 1-72.
15. Gilligham BL. Rang M. "Advances in children elbow fractures". *J. Pediatric Orthop.* 1995; 15: 419-421.
16. Smith FM, "Kirschner wire traction in elbow and upper arm injures". *Am J. Surg.* 1947; 74: 700-787.
17. Wilkins K. Beaty J. *Fractures in Children*, 4th ed. Vol. 3 Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996.
18. El-Ahwany MD. "Supracondylar fractures of the humerus in children with a note on the surgical correction of late cubito varus". *Injury* 1974; 6: 45-46.



19. Hoyer A. "Treatment of the Supracondylar fractures of humerus by skeletal traction in an abduction splint". JBJS Am. 1952; 34: 623-637.

20. Marion J., La Grange J., Faysse R., et al. "Les Fractures de l'extremite inferieure de l'humerus chez l'enfant. Rev. Chir Orthop. 1962: 48: 337-413.

**ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN EL PROTOCOLO “RESULTADOS FUNCIONALES Y RADIOLOGICOS A CORTO PLAZO (4 MESES) BAJO LOS CRITERIOS DE FLYNN, EN NIÑOS CON FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HUMERO DISTAL, TRATADAS QUIRURGICAMENTE MEDIANTE ABORDAJE LATERAL , REDUCCION ABIERTA Y FIJACION PERCUTANEA CON CLAVOS KIRSCHNER (TECNICA DE SWENSON), EN EL HOSPITAL CENTRAL “DR. IGNACIO MORONES PRIETO”.**

Yo \_\_\_\_\_ padre/madre del niño \_\_\_\_\_ declaro libre y voluntariamente que acepto que mi hijo/hija participe en el estudio “RESULTADOS FUNCIONALES Y RADIOLOGICOS A CORTO PLAZO (4 MESES) BAJO LOS CRITERIOS DE FLYNN, EN NIÑOS CON FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HUMERO DISTAL, TRATADAS QUIRURGICAMENTE MEDIANTE ABORDAJE LATERAL , REDUCCION ABIERTA Y FIJACION PERCUTANEA CON CLAVOS KIRSCHNER (TECNICA DE SWENSON)” que se realizara en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, cuyos objetivos son: REALIZAR UNA EVALUACION FUNCIONAL Y RADIOLOGICA A CORTO PLAZO CON EL USO DE ESTA TECNICA QUIRURGICA Y FIJACION PERCUTANEA.

Estoy conciente que los procedimientos y pruebas para lograr los objetivos mencionados, consistirán en la realización de diferentes pruebas para valorar la función del codo. Las cuales no son invasivas, sin molestia alguna para el paciente, que no implicaran mas gastos ni me generaran ningún costo adicional. Es de mi conocimiento que la participación es voluntaria y la alternativa es no participar y que seré libre de retirar a mi hijo/hija de la presente investigación en el momento que así lo desee. También puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de la participación.

En caso de retira a mi hijo/hija del presente estudio, la atención que recibe como paciente en esta institución no se verá afectada.

San Luis Potosí, S.L.P. A \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

TESTIGO

Nombre \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

**ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.**

NOMBRE:		FECHA:	
EDAD:	PESO:		
SEXO:	TALLA:		
DIAGNOSTICO:			

RANGOS DE MOVILIZACION				
8 semanas			16 semanas	
	Lado lesionado	Lado contralateral	Lado lesionado	Lado contralateral
Flexión				
Extensión				
Pronación				
Supinación				

EVALUACION RADIOLOGICA				
TRANSQUIRURGICO			16 semanas	
	Lado lesionado	Lado contralateral	Lado lesionado	Lado contralateral
Angulo de Baumann				
Angulo de Acarreo				
Ang. Diafisariocondileo				
Lagrima humeral distal				

**VALOR FINAL BASADO EN LOS CRITERIOS DE FLYNN:** \_\_\_\_\_