

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

*Fundada en 1551*

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSTGRADO**



**Tesis**

**Digitales UNMSM**

**“FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO EN NIÑOS: REDUCCIÓN  
PERCUTANEAS VS. REDUCCIÓN ABIERTA EN EL HOGAR CLÍNICA S.J.D.”  
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título Profesional de:

**ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

**AUTOR**

**JULIO CESAR RAMÍREZ ROMERO**

**LIMA – PERÚ  
2003**

## *Dedicatoria*

*A Julio y Graciela, mis padres*

*A Marita, mi esposa*

*A Julio y Pamela, mis hijos.*

*A mis hermanos.*

*Les amo.*

# *Agradecimiento*

*Al personal de Salud y Administrativo del servicio Ortopedia  
y Traumatología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en  
la persona del,*

**Dr. Teodoro Romero Fernandez**

*Maestro y Amigo.*

# Indice

**Resumen**

**Summary**

**Introducción**

**Material y Metodos**

**Resultados**

**Discusión**

**Conclusiones**

**Bibliografía**

**Anexo**

Ficha de Datos

## II. Introducción

Las fracturas supracondíleas de húmero en niños figuran entre las lesiones más difíciles y frecuentes de manejar, siendo objetivo esencial el tratar de conservar reducido los fragmentos y preservar una cinética adecuada de la extremidad.- Es una lesión compleja que requiere una cuidadosa evaluación, preparación para la cirugía y ejecución quirúrgica.- Las fracturas supracondíleas desplazadas, requieren siempre tratamiento especializado de emergencia, debido a la gran frecuencia de deformidades, secuelas limitantes y complicaciones neurovasculares potenciales, que hacen que esta lesión se considere grave<sup>1,2,3</sup>

En la época en que las radiografías eran un conjunto de sombras indiferenciadas, se intentó clasificar estas fracturas de acuerdo con su ubicación. Las más distales fueron llamadas dix-(a través) condíleas o transcondíleas, reservándose la denominación de “supracondíleas” para aquellas situadas a nivel ligeramente más proximal; pero, en las incidencias laterales, la mayoría de estas fracturas, parecen supracondíleas, mientras que en la incidencias anterolaterales las mismas tienen un aspecto de “transcondíleas”<sup>1,2,3</sup>

El daño neurológico o la insuficiencia vascular pueden y a veces estar asociados, no solo con la injuria, sino con las maniobras de reducción<sup>4</sup>; aún, si

no constituye una emergencia, no se debe retrasar la intervención; pues, el codo tiende a ponerse tumefacto enseguida, lo cual puede comprometer gravemente el cierre de los tejidos blandos tras fijación interna<sup>2</sup>.

Estas fracturas son el tipo más común de las lesiones del codo en niños y adolescentes; en muchos casos ocurre el desplazamiento completo de los fragmentos<sup>5,6,7</sup>. Por lo menos el 60% de las fracturas que ocurren por encima del codo en niños, son supracondíleas o transcondíleas; en su producción interesan los puntos débiles que en el extremo distal del húmero se concentran en la zona supracondílea; preciso lugar en que el hueso se convierte en una "paleta", para terminar en prominencias que corresponden a la tróclea y al cóndilo con sus respectivos epitroclea y epicóndilo<sup>8</sup>.

En el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hogar Clínica S.J.D., cuando la fractura supracondílea así lo amerita, se aconseja una reducción quirúrgica a cielo abierto o una reducción percutánea (a cielo cerrado); dependiendo este último, de la habilidad y destreza de la técnica por el especialista tratante, teniendo en cuenta que en el Hogar Clínica S.J.D. se cuenta con el equipo indicado para realizar esta maniobra (amplificador de imágenes).

Estas dos modalidades, nos motivó para realizar esta investigación relacionada con la comparación entre ambas técnicas, cuyo motivo fue

comprobar la eficacia del procedimiento percutáneo en el tratamiento de las fracturas supracondíleas niños, que llegan para su tratamiento en esta institución.

## **Marco Teórico**

### **Fracturas Supracondílea**

#### **1. Mecanismos de Producción**

La fractura supracondílea se produce en forma característica por una caída sobre el brazo extendido y el codo en hiperextensión.

Si la fractura es completa, el fragmento distal se desplaza hacia atrás, por lo común con cierto grado de cabalgamiento. La deformidad puede ser tan enorme como para simular una luxación, con la cual se le confunde a menudo. En cambio, si la fractura es incompleta, la deformidad es poco perceptible. La angulación con vértice anterior puede ser suficiente como para reducir la flexión en 25° ó 30°, lo que justifica la reducción.

Menos del 1% de las fracturas supracondíleas son a la inversa o sea de tipo flexión. Esta lesión se produce por una caída sobre el codo flexionado con el consiguiente desplazamiento anterior del fragmento distal. Esta fractura en flexión debe ser reconocida para reducirla e inmovilizarla en grado tal de

extensión que impida la recidiva de la deformidad. Es un error confundir ambos tipos y tratar en extensión al fragmento distal, habitualmente desplazado en forma posterior y con el vértice del ángulo hacia delante. Esta equivocación causa hiperextensión prolongada y flexión limitada<sup>6,9</sup>.

## **2. Clasificación de las Fracturas Supracondileas**

### **Clasificación de las Fracturas Supracondileas según la posesión del antebrazo**

Se presentan 2 tipos de fracturas supracondíleas del humero; según la posesión en que se encuentra el antebrazo en el momento del traumatismo y el desplazamiento del fragmento distal <sup>6,9</sup>.

- a.- Fracturas de Extensión,** (comúnmente, constituye aproximadamente el 95% de los casos), es producido por caída sobre la mano con el brazo estirado e hiperextensión del codo.- el fragmento distal se desplaza hacia la parte dorsal.
  
- b.- Fracturas de Flexión,** (es rara), ocurre en el 1% de los casos), por lo común después de caída con el codo en flexión y hay un desplazamiento resultante del fragmento distal hacia adelante.



## **Fracturas en Extensión según Gartland<sup>10</sup>**

Gartland dividió a las fracturas supracondíleas en extensión en base al grado de desplazamiento y la indemnidad cortical. Esta categorización es útil para determinar el tratamiento. Se consideran así tres tipos principales.

### **Fracturas de Tipo I**

En estas fracturas, el desplazamiento del extremo distal del húmero es mínimo o nulo. A menudo, sólo se manifiesta por el signo de la almohadilla adiposa positivo. En algunas instancias, la línea de fractura sólo se visualiza en las imágenes oblicuas. La línea humeral anterior todavía atraviesa el centro de osificación del cóndilo externo, de manera que el ángulo entre éste y la diáfisis es aceptable. Estas lesiones no requieren reducción, y se tratan con inmovilización con un yeso braquial o una valva posterior.

### **Fracturas de Tipo II**

Estas son fracturas en tallo verde con desplazamiento suficiente como para requerir reducción para lograr la alineación. En general, el fragmento distal se desliza hacia atrás. Cabe recordar que como la cortical posterior permanece intacta, no es necesario restablecer la longitud. La angulación en los planos sagital y coronal se corrige por manipulación. La cortical posterior indemne proporciona estabilidad interna, de modo que se efectúa

inmovilización en flexión moderada. La banda de sostén en 8 incorporada al yeso es ideal en estos casos.

### **Fracturas de Tipo III**

Por lo común, estas lesiones deben operarse. Se produce disrupción completa de la cortical posterior, y el fragmento puede ser posteromedial, posterolateral o posterior puro con respecto al proximal. Como se verá, esto adquiere relevancia en el tratamiento quirúrgico, ya que define la probabilidad de injuria vasculonerviosa, el clavo a colocar primero, y el abordaje.

### **Fracturas desde el punto de vista clínico**

Según el grado de desplazamiento de los fragmentos, se reconocen 3 grados de fractura supracondíleas, de acuerdo a la clasificación de **LIAN Y MAGEL**.

- a. fractura sin desplazamiento;
- b. fractura con desplazamiento mínimo, o moderado en una o más direcciones; y
- c. fractura desplazada, con pérdida total de contacto.

## **Fracturas desde el punto de vista terapéutico**

**VIVAS<sup>3</sup>**, adoptó una clasificación anatopológica de la fractura supracondílea, (por considerarlo importante desde el punto de vista terapéutico), en:

**a. Fractura Supracondílea baja:**

Su trazo fracturario se encuentra a nivel o por debajo de la fosa oleocraneana del húmero; siendo transversal en oblicuo y totalmente intracapsular.

**b. Fractura Supracondílea alta:**

Su trazo está situado por encima de la fosa oleocraneana.

**c. Fractura Diafisoepifisiaria:**

Su trazo fracturario va desde la diáfisis a la epífisis, partiendo de la cortical interna que desciende hacia el pilar interno o hacia la propia articulación.

**d. Fractura supraintercondílea:**

presenta 2 trazos, uno supracondíleo y otro que partiendo del anterior, separa la tróclea del cóndilo.

## **Clasificación del grupo AO/ASIF**

De las diversas clasificaciones publicadas en los últimos años la del grupo AO/ASIF es probablemente la más efectiva<sup>11</sup>. En dicha clasificación las fracturas se dividen en tres tipos, A, B y C. **El tipo A** es extraarticular se tratará mas adelante en este capítulo. **El tipo B** es parcialmente articular (unicondíleas) y el tipo C (afectan a la tróclea y al capitellum) es totalmente intra-articular. **Este tipo C** es el que en la mayoría de los casos corresponde a lo que habitualmente hemos llamado fracturas supraintercondíleas.

Cada una de ellas es a su vez subdividida según la localización y orientación de las principales líneas de fractura, y la cantidad de conminución metafisaria y articular. En total existen 27 tipos diferentes de lesión. Es sin duda alguna, la mejor clasificación a seguir para los estudios comparativos de resultados de diferentes series clínicas de hospitales distintos.

## **Fractura intra-articulares del Extremo Distal del Húmero<sup>11</sup>**

Las fracturas tipo B y sobre todo las tipo C son las mas complejas a tratar a nivel del húmero distal. Clínicamente este tipo de fracturas se presentan en los pacientes más jóvenes ante traumatismo de alta energía sobre la extremidad superior afectada. En los casos de pacientes de más avanzada edad pueden aparecer sin embargo ante traumas más banales facilitado por la osteopenia que se presenta ya en muchos de ellos.

La exploración de estos pacientes revela en general deformidad muy evidente de la paleta humeral con impotencia funcional severa. La explotación neuro-vascular antes y después de inmovilizar la fractura en el servicio de urgencias es una parte fundamental del tratamiento integral de estas fracturas, más aun ante lesiones abiertas.

El diagnóstico radiológico grosero es muy evidente con las proyecciones habituales antero-posterior y lateral, pero el estudio en profundidad de los trazos de la fractura, sobre todo su extensión intraarticular, aconseja casi sistemáticamente la realización de un TAC en las primeras 24 horas del traumatismo para una adecuada planificación preoperatoria.

### **Fracturas Extraarticulares del Extremo Distal del Húmero**

Corresponden a las anteriormente citadas como fracturas **tipo A** de la clasificación AO-ASIF<sup>12</sup>. Se trata de fracturas mucho más comunes en edades pediátricas que en adultos que se caracterizan por no afectar a las superficies articulares incluyendo en mayor o en menor medida ambas columnas del húmero. Es por ello que a veces se denominan “transcolumnares”<sup>13</sup>. Según la línea de fractura y el desplazamiento del fragmento distal se habla de fracturas en flexión o extensión y abducción o adducción<sup>14</sup>.

El diagnóstico suele realizarse correctamente mediante proyecciones radiológicas habituales antero-posterior y laterales. Pueden incluirse radiografías oblicuas o el TAC si se duda de los trazos de la fractura o es necesario descartar otras lesiones óseas posiblemente asociadas.

La aparición de este tipo de fracturas exige una detenida exploración neurovascular del miembro superior a nivel distal que debe incluir las exploraciones complementarias necesarias para descartar sobre todo traumatismo vasculares (arteriografía urgente). Igualmente es necesario valorar la posible evolución hacia un síndrome compartimental en aquellas fracturas con gran componente inflamatorio.

### **3. Tratamiento de las Fracturas Supracondileas**

Además de la reducción cruenta, existen también otros métodos de tratamiento, tales como:

1. Reducción cerrada o inmovilización;
2. Tracción esquelética; y
3. Enclavijamiento percutáneo.

Cada uno de éstos, tiene una indicación específica <sup>12,13,14</sup>. Los problemas del tratamiento están menos asociados con la reducción que con la

estabilización de los fragmentos; así, el tratamiento depende muchas veces del estado del periostio dorsal; si éste está intacto, puede ser utilizado como una banda de tensión para estabilizar la fractura.- En este caso específico se utilizaría el método "CUFF AND COLLAR", para lograr la estabilización.- El problema está en escoger un método que permita una estabilización óptima de la fractura sin disminución del flujo sanguíneo y que lleve a la disminución del edema.

La reducción cruenta se utiliza solamente en los casos irreductibles y graves o cuando está asociada a lesiones nerviosas o vasculares <sup>18</sup>.

La posibilidad de reducir una fractura supracondílea pero no de mantenerla en posición, ha inducido a algunos a utilizar la fijación interna. Pero, si bien los resultados son algunas veces bueno, la limitación permanente de la motilidad es también demasiado frecuente. Si es que alguna vez la fijación interna de una fractura supracondílea cerrada reciente resulta indicada, ésta es muy excepcional. Operar porque ha fallado el primer intento de tratamiento conservador indica el proceder de un cirujano impetuoso <sup>6</sup>.

El desarrollo de mejorar instrumentales y el uso del intensificador de imágenes ha popularizado la reducción incruenta y a colocación de clavos

percutáneos como tratamiento primario de fracturas supracondíleas en niños.

Este método, en manos de cirujanos experimentados, asegura buenos resultados, reduciéndose el periodo de hospitalización y con indicaciones adecuadas, es una ayuda valiosa para el cirujano ortopedistas.<sup>6,9,</sup>

## **Tratamiento de las Fracturas Extraarticulares del extremo distal del Húmero<sup>13,14</sup>**

### **(Tipo A de la Clasificación AO-ASIF)**

Describimos este tratamiento por estar identificado con el estudio realizado.

En el manejo terapéutico de estos traumatismos puede intentarse la reducción de forma cerrada bajo control radioscópico sobre todo en las fracturas en extensión que precisan habitualmente una hiperflexión para mantener la reducción. Las fracturas en flexión son más inestables y raramente se contienen mediante reducción cerrada. En ambos casos, si la reducción no es satisfactoria, pueden considerarse la osteosíntesis percutánea o la reducción abierta y fijación interna. La osteosíntesis percutánea incluye la utilización de al menos dos agujas que preferimos colocar desde epicóndilo y epitroclea a través de la línea de fractura y hasta el córtex opuesto en un ángulo en torno a los 45° con respecto a la diáfisis humeral. Especial cuidado



debe tenerse en el emplazamiento de la aguja del lado epitrocLEAR para evitar el trayecto del nervio cubital, circunstancia de obligada comprobación en el postoperatorio inmediato. Este tipo de osteosíntesis no debe mantenerse en el adulto mas de cinco semanas para disminuir las probabilidades de rigidez articular y se acompaña de un yeso largo de extremidad superior durante el tiempo de permanencia de las agujas.

El tratamiento sin embargo, también incluye la otra alternativa, es decir, la reducción abierta y fijación interna de la fractura que permite una osteosíntesis más estable y la posibilidad de iniciar la movilidad articular y fisioterapia en general de forma más rápida. Según la línea de fractura, puede considerarse el uso de una o dos placas en una o las dos columnas en las fracturas más transversales y la posibilidad de usar tornillos sueltos de proximal a distal en las fracturas de trazo único oblicuo que puedan ser previamente perfectamente reducidas.

Las complicaciones de estas fracturas incluyen las citadas en el aparato previo, pero debe prestarse especial atención a la posibilidad del síndrome compartimental en los casos de reducción cerrada o percutánea con posterior inmovilización. Debe evitarse por ello los yesos cerrados circulares en estos casos, siendo recomendable el ingreso y vigilancia estrecha del paciente en las primeras 24 – 48 horas.

#### **4. Las complicaciones mediatas<sup>1,19</sup>**

Las complicaciones principales del tratamiento de las fracturas supracondíleas son:

- a. la neuropatía traumática,
- b. las deformaciones angulares y,
- c. las contracturas isquémicas.

##### **A. Neuropatía Traumática**

Durante el examen inicial es importante investigar la presencia de signos neurológicos, antes de tratar la fractura y determinar si se deben a lesiones nerviosas o compromiso isquémico.

En el primer caso, se observa casi siempre, recuperación espontánea en término de 6 semanas; la parálisis resultante es usualmente reversible. <sup>1,19</sup>

##### **B. Deformaciones Angulares**

Otra complicación importante a largo plazo, es la deformidad por perturbación de la placa epifisaria del húmero distal.

Por otro lado, debido a la forma del húmero, los extremos de los fragmentos son más delgados en su parte media y ancho en los lados

interno y externo; de manera que si existe rotación, se produce fácilmente angulación de los fragmentos distales con el consiguiente cubito varus o deformidad en culata, en que el ángulo de porte del codo se invierte <sup>1,3,20</sup>

Por último, la deformidad menos común, es el **CUBITO VALGUS**, que también puede corregirse al final del crecimiento óseo.<sup>3,20</sup>

Recuérdese que en esta complicación, una secuela a largo plazo puede ser la parálisis del nervio cubital por compromiso del tunel cubital<sup>3,20</sup>

### **Objetivo principal del estudio**

El objetivo del estudio fue evaluar el tratamiento quirúrgico y las técnicas utilizadas en las fracturas cóndilo externas de humero en niños, mediante una comparación, con la finalidad de verificar la presencia de complicaciones durante y después del acto quirúrgico, así como una valoración clínica post operatoria respectiva, en los casos con seguimiento.

El propósito de la investigación esta relacionado con la técnica de reducción percutánea, como una alternativa de buenos resultados, como lo es



**Fracturas Supracondileas de Húmero en niños: Reducción Percutánea vs. Reducción Abierta en Hogar Clínica S.J.D.** Ramírez Romero, Julio Cesar.

---

Derechos reservados conforme a Ley

la técnica de reducción abierta en el tratamiento de las fracturas supracondileas, en niños, atendidos en el Hogar Clínica San Juan de Dios.

## **III. Material y Métodos**

### **3.1 Metodología**

Estudio fue desarrollado bajo un diseño de corte retrospectivo, observacional longitudinal y comparativo entre las técnicas de reducción y fijación, utilizadas en el manejo de las fracturas supracondíleas de húmero en niños.

### **3.2 Población y Muestra**

La población la conformaran 406 casos con fractura de miembro superior tratados por el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hogar Clínica S.J.D., entre enero de 1999 y diciembre del 2001, donde 92 casos correspondieron a fracturas de húmero y 64 casos a fracturas supracondíleas, que fueron tratados por la técnica de reducción percutánea y/o por la técnica de reducción abierta.

Se seleccionaron dos grupos para su comparación según indicación de la técnica quirúrgica en la reducción de la fractura; en el que ambos grupos correspondieron a la clasificación III según Gartland.

Grupo A: 30 casos con reducción percutánea  
(a cielo cerrado).

Grupo B: 30 casos con reducción cruenta  
(a cielo abierto)

La selección en ambos grupos se conformó teniendo en cuenta los criterios de inclusión previa:

### 3.2.1. Criterios de inclusión

- Niños de ambos sexos y edad entre 01 hasta 10 años.
- Cirugía mediante reducción y fijación percutánea y cirugía mediante reducción a cielo abierto y fijación interna.
- Todos correspondientes al III y IV grado en la clasificación de Holmeber; y grupo III de acuerdo a Gartland, correspondiente a fracturas extraarticulares del humero distal (supracondíleas puras).

### 3.3. Revisión Y Evaluación Clínico-Radiológica

Durante este estudio, se revisaron las radiografías pre operatorias, para determinar el tipo de lesión y el grado de desplazamiento, de acuerdo a la clasificación de **Gartland**<sup>11</sup>; así mismo, se realizó una evaluación clínica previa, para determinar la presencia de signos neurológicos y el estado de los tejidos blandos.

### 3.4. Procedimiento Quirúrgico

- o • **La técnica**

La técnica aplicada comúnmente en el grupo control fue el abordaje posterior de **CAMPBELL**<sup>9</sup>, con disección roma a través del músculo tríceps y estabilización de los pilares con clavos de **KIRSCHNER** cruzados, que de acuerdo a la inestabilidad de la injuria son colocados éstos, por el lado radial y cubital; siempre se tiene cuidado, de no lesionar el nervio cubital.

En nuestro estudio, realizaremos además manipulación bajo anestesia general, reducción cerrada y colocación de clavos percutáneos previo control radiográfico y colocación de yeso; así evitamos la cirugía abierta convencional.

Se observa luego, que a todos los pacientes se les coloca un yeso braquial palmar con el codo en 90°(grados) de flexión, durante 2 a 3 semanas, retirándose posteriormente el yeso y los clavos e iniciándose los movimientos de flexoextensión activo, para ambos grupos de estudio.

- o **Control radiográfico**

Los clavos de **KIRSCHNER**, son retirados en un promedio de 3 semanas de cirugía, realizándose el control radiográfico post operatorio, evaluándose si la reducción fue adecuada y estable; en el grupo de

estudio, fue necesario realizar controles semanales para evitar y/o tratar posibles desplazamientos.

### **3.5 Control Post Operatorio**

Otro control post operatorio clínico y radiológico se realiza por consultorio externo, para determinar la movilidad articular.-

Generalmente la mayoría de los pacientes pediátricos, tiene un control inicial, solo hasta las 06 semanas (mes y medio), después de la operación.<sup>21</sup>

### **3.6 Evaluación (Complicaciones Mediatas)**

Finalmente, todos los pacientes de este estudio son observados en el Hogar Clínica S.J.D. en el mismo año, de acuerdo al tiempo transcurrido desde la cirugía; determinando las complicaciones mediatas según los siguientes parámetros:

- a. El rango de movimiento es medido y comparado con el lado no injuriado.
- b. Se determina las variaciones en la angulación en varo o valgo, determinado por la medición del ángulo condilar, medido radiográficamente; o, el ángulo articular en los niños mayores, mediante la modificación del método de **BAUMANN**<sup>22</sup>.



Para medir el ángulo condilar, se trazan 2 líneas; una a través del eje longitudinal del húmero y otra línea, a nivel del cartílago yugal que separa el núcleo del cóndilo, del resto de la métafisis.

Para medir el ángulo articular, se traza una línea que cruza la articulación del codo e intercepta el eje longitudinal del húmero.

- c. Los pacientes comprendidos en el estudio, serán tratados quirúrgicamente, por los diferentes cirujanos del servicio de Ortopedia y Traumatología del Hogar Clínica S.J.D.

### **3.7 Análisis Estadístico**

Los resultados obtenidos en la comparación entre los grupos conformados, fueron analizados con el apoyo del Chi Cuadrado ( $\chi^2$ ) y la T de Student, para una  $p < 0.05$  en su nivel significativo de las variables.

## IV. Resultados

### Cuadro N° 1

#### Características Principales de los grupos de estudio (enero 1999 – diciembre del 2001)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	GRUPO R.P*			GRUPO RA*		
	n	%	$\bar{X} \pm ds$	n	%	$\bar{X} \pm ds$
EDAD PROMEDIO			5.98±1.5(1-10)			6.2±1.5(1.8-11)
GRUPOS ETAREOS						
01 – 03	05	16.65		07	23.35	
04 – 07	23	76.70		20	66.65	
08 – 11	02	6.65		03	10.00	
SEXO						
Masculino	23	86.65		24	80.00	
Femenino	07	13.35		6	20.00	
PROCEDENCIA						
Lima Metropolitana	26	86.65		25	83.35	
Distritos coníferos (ATE,SL, El Agustino)	04	13.35		5	16.65	
CARACTERÍSTICAS CLINICAS:						
ASA I	29	96.65		3	10.00	
ASA II	1	3.35				
TIPO CLINICO DE LA FRACTURA						
○ Sin desplazamiento	0	-		0	-	
○ Con desplazamiento mínimo	0	-		0	-	
○ Desplazada	30	100		30	100	
TIEMPO PROM. CIRUGÍA (en minutos)			13.±6.5(7-20)			46.4±15(60-90)

RP = Reducción percutánea

RA = Reducción abierta

- La edad promedio en el grupo RP (de estudio) fue de  $6.2 \pm 1.5$  años y en grupo RA (control) fue de  $6.2 \pm 1.5$  años, observándose que estas edades en promedio casi similares. Asimismo, se nota que el grupo más frecuente de niños con fractura supracondílea fue entre 04 –07 años en ambos grupos, notándose 23 casos (76.70%) en el grupo con RP y 20 niños (66.65%) en el grupo con RA; no existiendo diferencia significativa entre ambos grupos ( $p < 0.05$ ).
- El sexo predominante fue el masculino en ambos grupos de comparación con un 86.65%, para el grupo de estudio y un 80% para el grupo control.
- Con mayor frecuencia se observaron niños que llegaron procedieron de la zona metropolitana al Hogar Clínica S.J.D., para el tratamiento de la fractura.
- Las características clínicas señala niños evaluados en ASA I con mayor frecuencia en ambos grupos, (95.65% y 90%, respectivamente).
- Todas las fracturas supracondíleas de húmero en ambos grupos de comparación fueron diagnosticadas como fracturas desplazadas, con disrupción completa de la cortical posterior, donde el fragmento distal se desplazó hacia atrás.

- o El tiempo promedio operatorio en la reducción percutánea fue de  $13.1 \pm 6.5$  minutos y en la cirugía abierta fue de  $46.4 \pm 15$  minutos; lo cual indica que entre ambas técnicas existe una diferencia significativa para una  $p = 0.0000264$ .

### Cuadro N° 02

**Tipo de Fractura según el punto de vista terapéutico  
(enero 1999 – diciembre del 2001)**

TIPO DE FRACTURA	HC-SJD			
	GRUPO RP		GRUPO RA	
	n	%	n	%
Supracondilea alta	-	-	01	03.35
Supracondilea baja	30	100	27	90.00
Diafisoepificiaria	-	-	02	06.65

- o Se observa que desde el punto de vista terapéutico en el grupo con reducción percutánea los 30 casos (100%) fueron fracturas supracondíleas bajas; en cambio, en el grupo con reducción abierta, 27 niños fueron fracturas supracondíleas bajas (90.00%); una fue alta y 02 casos, diafisoepificiarias (6.65%).

### Cuadro N° 03

#### Codo comprometido en los grupos de estudio

(enero 1999 – diciembre del 2001)

CODO COMPROMETIDO	HC-SJD			
	GRUPO RP		GRUPO RA	
	n	%	n	%
Codo Derecho (C.D.)	18	60.00	16	53.35
Codo Izquierdo (C.I.)	12	40.00	14	46.65

- El codo lesionado con predominio fue el derecho en ambos grupos, notándose una mayor frecuencia en los niños con fractura y reducción percutánea con 18 casos (60.00%) sobre el otro grupo (RC) que se observaron en 16 niños (53.35%).
- La incidencia de lesión del codo derecho sobre el izquierdo en grupo RP fue de 1.5/1 y en el grupo RC, 1.33/1, lo cual confirma la no existencia de diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

#### Cuadro N° 04

**Posición del Antebrazo y desplazamiento del Fragmento Distal al momento del Traumatismo  
(enero 1999 – diciembre del 2001)**

MECANISMO DE LA LESIÓN	GRUPO RP		GRUPO RA		HC-SJD
	n	%	n	%	
En Extensión	29	96.65	26	86.65	
En Flexión	01	3.35	04	13.35	

- Se comprueba una significativa presencia de fracturas distales de húmero en extensión en ambos grupos de comparación; observándose una ligera mayor presencia en el grupo con reducción percutánea (96.65%) sobre el otro grupo (86.65%).
- Las fracturas en flexión se presentaron en un caso (3.35%) en el grupo con RP, y 04 casos en el grupo con Reducción abierta (13.35%).

**Cuadro N° 05**

**Fracturas Supracondileas desplazadas según la  
clasificación de Gartland  
(enero 1999 – diciembre del 2001)**

DESPLAZAMIENTO SEGÚN GARTLAND	GRUPO RP		HC-SJD GRUPO RA	
	N	%	n	%
Tipo I	-	-	-	-
Tipo II	-	-	3	10.00
Tipo III	30	100	27	90.00

- Según esta clasificación, se observa que todas las fracturas distales de húmero en el grupo RP, se ubicaron como de Tipo III, según la clasificación de Gartland; en el otro grupo, en el Tipo III de Gartland se ubicaron 27 casos (90%) y 03 casos (9%) fueron de Tipo II.

## Cuadro N° 06

### Patologías asociadas a las Fracturas Distales de húmero en los niños de estudio (enero 1999 – diciembre del 2001)

PATOLOGÍAS ASOCIADAS	GRUPO RP		GRUPO RA	
	N	%	n	%
Infección respiratoria	02	6.65	03	10.00
Tumefacción	25	83.35	23	76.65
Sin patologías asociadas	03	10.00	04	13.35

- Se observaron 02 casos (6.65%) con infección respiratoria en el primer grupo (RP) y en 03 casos (10.00%) en el segundo grupo (RA), no observándose diferencias significativas.
- La tumefacción fue la patología principalmente asociada a las fracturas distales de húmero en los niños fracturados, notándose un 83.35% en el grupo con reducción percutánea y un 76.65% (23 casos) en el grupo con reducción a cielo abierto.



**Cuadro N° 07**

**Complicaciones presentadas  
(enero 1999 – diciembre del 2001)**

COMPLICACIONES PRESENTADAS	GRUPO RP		HC-SJD GRUPO RA	
	N	%	n	%
<b>COMPLICACIONES INMEDIATAS</b>				
Lesión nerviosa	05	16.65	04	113.35
Síndrome Izquémico agudo	03	10.00	01	03.35
Sin complicaciones	22	73.35	25	83.35
<b>COMPLICACIONES MEDIATAS</b>				
Miosistis osificante	-	-	-	3.35
Rigidez articular	11	36.65	14	46.65
Deformación en varo	01	3.35	-	-
Deformación en valgo	-	-	-	-
Sin complicación mediata	18	60.00	15	50.00

- Las complicaciones del tratamiento quirúrgico según las técnicas aplicadas (reducción percutánea o reducción a cielo abierto) se produjeron como inmediatas o mediatas.

- Las complicaciones inmediatas estuvieron representadas por lesión nerviosa en 05 casos (16.65%) en el grupo con RP y en 04 casos (13.35%) en grupo con RA; otra complicación característica fue el Síndrome Izquémico Agudo, el cual se observó en 03 casos (10%) en el grupo con reducción percutánea y en un caso (3.35%) en el otro grupo, no hallándose otra complicación de consideración, de origen inmediato al tratamiento quirúrgico de la fractura.
- Las complicaciones mediatas estuvieron representadas por 11 casos (36.65%) con rigidez articular, observados en el grupo tratado con reducción percutánea; en tanto que esta complicación mediata se observó en 14 casos (46.65%) en el grupo control; estas diferencias no fueron significativas estadísticamente; también se observó un caso en el grupo control con miositis osificante, el cual fue resuelto satisfactoriamente mediante desinflamantes y miorelajantes.
- Por otro lado, se observó deformación en varo en 01 caso correspondiente al grupo con reducción percutánea.

## Cuadro N° 08

### Evaluación de movimiento del miembro

#### Tratado quirúrgicamente

(enero 1999 – diciembre del 2001)

EVALUACIÓN DEL MOVIMIENTO	HC-SJD			
	GRUPO RP		GRUPO RA	
	N	%	n	%
Bueno (90° - 150°): (Movimiento total)	25	83.35	27	90.90
Regular (45° - 90°): (Movimiento total)	05	16.65	03	10.00
malo (menos de 45°): (Movimiento total)	--	--	--	--

- Según el movimiento del miembro superior lesionado, que fue tratado quirúrgicamente; en aquellos que fueron intervenidos mediante reducción percutánea se observaron 25 casos (83.35%), cuyo resultado fue bueno y en 27 casos (90%) también lo fue en grupo con reducción a cuenta.
- El movimiento fue regular (45° - 90°) en 05 casos (16.65%) en el primer grupo y en 03 niños (10%) del grupo con reducción abierta.

- o No se comprobaron movimientos malos en ningún caso de los dos grupos de estudio.

### Cuadro N° 09

#### Valoración clínica según la clasificación

#### de Marion y Lagrange

(enero 1999 – diciembre del 2001)

CLASIFICACIÓN DE MARION Y LAGRANGE	GRUPO RP		GRUPO RA	
	N	%	n	%
Muy bueno	24	80.00	14	46.65
Bueno	03	10.00	07	23.35
Regular	03	10.00	09	30.00
Malo	-	-	-	-

- o De acuerdo a la clasificación de Marion y Lagrange se comprobaron como resultado “Muy bueno” en 24 casos del grupo con reducción percutánea y en 14 casos con reducción abierta, con una diferencia significativa para  $p = 0.004940$  favorable al grupo con RP.
- o Con el calificativo de resultado Bueno, se observaron en 03 casos (10%) en el grupo con reducción cerrada y solo en 7 casos (23.35%)

en el grupo con reducción a cielo abierto; siendo, esta diferencia significativa para un  $p = 0.004942$ , favorable para el grupo RA.

- Finalmente, se ubicaron con resultado regular 03 casos (10%) en el grupo RP y en 09 casos en el grupo con RC.

## V. DISCUSIÓN

El traumatismo y la subsiguiente respuesta reparadora del esqueleto en desarrollo (del niño), son con frecuencia dispares con respecto al esqueleto maduro (adulto); por eso, es necesario la comprensión morfológica de los avatares del traumatismo ortopédico pediátrico, por lo que no debemos ignorar los mecanismos del traumatismo y la importancia de la anatomía subyacente en relación al traumatismo inicial y a las consecuencias a largo plazo.

La fractura supracondilea del húmero es el tipo más común de lesión del esqueleto en desarrollo y representa más o menos el 50-60% de las lesiones en esta región <sup>22</sup> y se produce con mayor frecuencia en los niños con edades de 3 y 10 años, asociándose con una elevada incidencia de complicaciones consecutivas a la consolidación defectuosa resultante de una reducción y contención inadecuada, así como consecuencia de lesiones selectivas de los elementos de crecimiento conforme veremos más adelante.

Es conocido que el típico mecanismo que produce la denominada fractura supracondílea en “Y” o en “T”, es una caída sobre la punta del codo; pero, cuan diferentes son estas lesiones en el niño o joven sano, en comparación con la mujer anciana, débil y osteoporótica.

Por eso, se postula que las fracturas supracondíleas de húmero son características de la primera década de la vida y su incidencia es máxima a los 6.6 años de edad en promedio <sup>23,24,25</sup>. En nuestros grupos de estudio, la edad promedio para los que fueron tratados con reducción percutánea fue de 5.98 años y en los niños con tratamiento abierto, 6.2 años.

Debemos expresar que el predominio de este tipo de fractura al húmero en el grupo etareo pediátrico, se relaciona con la hiperlaxitud de los ligamentos y la debilidad del hueso metafisiario en el área supracondílea. Como esta última se remodela como consecuencia del crecimiento epifisiario, la cortical y la estructura interna de la metáfisis son menos resistentes que en adolescente y en el adulto<sup>26</sup>. En general, los niños caen con los brazos extendidos y la mayor distensibilidad ligamentaria favorece el bloqueo del codo en hiperextensión; esto, convierte a la fuerza lineal del miembro superior en tensional anterior. La acción de cuña posterior del olécranon concentra las fuerzas en la región supracondílea. Si el impacto es importante, el hueso cede y se produce una fractura supracondílea en extensión típica<sup>26</sup>.

El eslabón más débil en toda fijación interna correctamente ejecutada es el hueso; si éste es frágil y osteoporótico existen dificultades para asegurar satisfactoriamente los tornillos; por lo tanto, es factor primario determinar la

edad del paciente, el cual puede modificar los objetivos del tratamiento; es obvio que estos objetivos serán diferentes para el niño o joven que para el octogenario sedentario.

En nuestra serie se notó nítida la participación infantil agrupada entre niños de 4 a 7 años con predominancia del sexo masculino en una relación varón/mujer de 3.28/1 el grupo con reducción percutánea y en 4/1 en el grupo con reducción abierta en ambos grupos estudiados.

La serie de BLANCO AVELLANEDA<sup>27</sup>, del Hospital Universitario del Valle-Cali, Colombia presenta una población más afectada en el sexo masculino en un 71% entre 5 y 8 años, lo cual, no difiere con los resultados de nuestra serie, que reporta un 81.8% para el grupo con reducción percutánea y de un 68.20% para el grupo con cirugía abierta.

## **Patología**

Además del grado de desplazamiento, existen otros dos aspectos de la patología de las fracturas supracondíleas que podrían tener importancia en la intervención, el periostio y la relación del fragmento distal con las estructuras neurovasculares.



El tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de Tipo III obliga a conocer la forma en que se desgarran y desplazan el periostio.

Abraham y Col<sup>28</sup>, facilitaron la comprensión de la patología de estas lesiones, mediante la inducción, experimental en monos jóvenes. Notaron que después de la fractura, el periostio se desprende en el sector proximal; por lo tanto, la masa o reborde perióstico queda adherido al anillo pericondral. Este colgajo puede incorporarse en la línea de la fractura e impedir la reducción anatómica. En la intervención es necesario identificarlo y extraerlo.

Se coincide con Abraham<sup>28</sup> cuando indica que en estas fracturas no se observan bisagras mediales o laterales: el único periostio intacto que brinda cierta estabilidad interna es el posterior, de modo que en estas circunstancias la diferenciación entre el desplazamiento posteromedial y posterolateral del fragmento distal, es irrelevante.

Por otro lado, cuando se evalúa la posible injuria de las estructuras neurovasculares es menester distinguir el desplazamiento posteromedial del posterolateral. Pues, en la mayoría de las fracturas, el fragmento distal se desliza en dirección posteromedial. En esta situación, el borde externo del fragmento puede comprimir al nervio radial; esto, explica porque la mayor incidencia de compromiso del radial acompaña a las fracturas supracondíleas; sin embargo, es conveniente prestar particular atención al desplazamiento

posterolateral (mucho menos común). En estos casos el borde interno afilado del fragmento puede lesionar a la arteria humeral y el nervio mediano. Este mayor riesgo se confirma por la elevada frecuencia del Síndrome Compartamentales en este tipo de fracturas <sup>29,30</sup>.

En las fracturas en flexión, el fragmento distal se moviliza hacia delante y arriba y la espícula del proximal puede afectar al nervio cubital <sup>29,30</sup>.

En nuestro estudio se observa una gran incidencia de fracturas supracondileas bajas, desde el punto de vista terapéutico<sup>3</sup>, donde en el grupo con reducción cerrada fue el 100% y en las fracturas con reducción abierta en un 90%; así mismo, predominaron no significativamente aquellos niños con fracturas en el codo derecho, en ambos grupos de estudio.

Asimismo, observamos un 100% de fracturas desplazadas (Tipo III de Gartland) para el primer grupo; y un 90.90% para aquellas con reducción a cielo abierto donde el más afectado fue el codo derecho con un 63.65% en el grupo RP y en un 54.55% en el grupo RA; lo cual es coincidente con otros estudios realizados.

La serie de BLANCO AVELLANEDA<sup>27</sup>, no coincide con nuestra serie en cuanto a que ellos reportan que el codo izquierdo resultó el más afectado.

## **Tratamiento de las Fracturas en Extensión**

### **Reducción**

La mayoría de las fracturas de Tipo III pueden reducirse a cielo cerrado, si es factible, bajo anestesia general: porque se requiere relajación total y éste, es el mejor medio para obtenerla; en los niños los bloqueos regionales (axila o supraclavicular), son dificultosos y poco confiables. Si el cirujano no alcanza la reducción adecuada, puede proceder de inmediato a la corrección quirúrgica.

El éxito depende de una corrección correcta, donde el fluroscópio permite efectuar ajustes con rapidez durante la manipulación percutánea; contamos con este equipo en el Hogar Clínica S.J.D., por lo que la reducción percutánea la realizamos además con la habilidad y experiencia del cirujano. Precisamente, debemos referir que al respecto, 24 reducciones percutáneas (80%) se realizaron al primer intento y 06 pacientes (20%), al segundo intento, comprobándose la destreza del cirujano.

El procedimiento (ya descrito en el marco teórico de este estudio), debe ser firme pero delicado. Si la reducción es adecuada, el codo debe ser capaz de flexionarse con suavidad y en forma casi completa; pues, cualquier limitación sugiere interposición de tejidos blandos. La manipulación reiterada acrecienta la injuria tisular y la probabilidad de complicaciones. Wade y Batdor<sup>31</sup>, comprobaron que en estas circunstancias, los resultados son

desfavorable; si no se obtiene reducción adecuada después de uno o dos intentos, el problema suele ser el tejido interpuesto. Cabe considerar entonces el método alternativo (a cielo abierto).

La evaluación de la reducción puede ser clínica o radiológica. Desde el punto de vista clínico, la flexión del codo debe ser casi completa; si no es así, el ángulo condilodifisiario no se normalizó. A menudo, esto se debe a la presencia de tejidos blandos entre los bordes anteriores de los fragmentos de la fractura. El ángulo de sostén se estudia examinando el codo antes de la flexión o después de la hiperflexión; luego se extiende con cuidado y se analiza la reducción<sup>26,31</sup>.

Con respecto a las radiografías, el perfil proporciona la información más relevante, ya que confirma la restauración condilodifisiario y además demuestra de manera indirecta el cúbito varo o valgo. Es así, que si se observa superposición del cóndilo externo con el extremo superior del ámbito (signo de la media luna), cabe pensar en cúbito varo o angulación del sector distal de este hueso<sup>25</sup>. Si se identifica la línea clara, es indudable que no existe angulación importante.

Cuando se investiga la suficiencia de la reducción, es fundamental saber que la angulación significativa en el plano coronal (cúbito varo o valgo) o sagital (recurvatum), no se acompaña de evolución favorable; por otra parte si ésta se normaliza, la translocación podría no afectar los resultados.

Nosotros hallamos un caso de complicación por deformación en varo en el grupo con reducción percutánea (3.35%).

### **Mantenimiento de la Reducción**

Después de lograr la reducción, es preciso mantenerla con inmovilización interna o externa. El mayor problema de las fracturas supracondíleas de Tipo III es su inestabilidad intrínseca. Para prevenir la rotación del fragmento distal se requiere flexión externa; sin embargo, la tumefacción suele impedir la hiperflexión. Es así que cuando el edema cede y el pequeño paciente coloca el antebrazo enyesado sobre la cara anterior del tórax, el fragmento distal rota en sentido horizontal y predispone a la angulación en varo. MILLER<sup>32</sup>, señala en su revisión en el Hospital de San Antonio, EE.UU. que la incidencia en cúbito varo fue mayor en los pacientes tratados con yeso solo. Una revisión realizada por Pirone y Col<sup>33</sup>, también revela mayor frecuencia de complicaciones inmediatas y tardías en estas circunstancias; por lo tanto, la inmovilización con yeso solo en las fracturas de Tipo III, es riesgosa.

### **Tracción**

Durante muchos años se recurrió a la tracción cutánea y esquelética. Sigue siendo efectiva, pero tiene muchas desventajas, por ser costosa, por lo

que cada vez menos popular. A causa de la tumefacción es muy peligroso intentar la tracción cutánea alta.

Cuando se efectúa el procedimiento de Dunlap, el antebrazo permanece en supinación, lo que tiende llevar al fragmento distal al varo<sup>34</sup>.

La tracción esquelética es la más apropiada<sup>28</sup>. Antes se usaba la tracción cuando no podía obtenerse una reducción satisfactoria; también se utilizaba para eliminar el edema antes de la reducción tardía. Si bien es útil para tratar las fracturas supracondíleas muy tumefactas o desplazadas la cirugía inmediata brinda mejores resultados<sup>35</sup>.

### **Fijación Percutánea**

Una de las estrategias más atractivas para estabilizar una fractura es asegurarla con clavos colocados por vía percutánea en el fragmento distal. En 1961, la descripción de esta técnica presentada por Casiano<sup>36</sup>, paso desapercibida. Jones<sup>37</sup>, en 1967 y Flynn<sup>38</sup> en 1974, publicaron artículos referentes a esta propuesta, que estimularon su uso generalizado.

Muchos informes detallan este método<sup>37-42</sup>, destacando algunos aspectos sobresalientes de este procedimiento.

En la reducción inicial, nosotros utilizamos los clavos de Kirschner en "X" y para la inmovilización, yeso braquial en 90° y el antebrazo en ligera pronación; retirándose los clavos a las tres semanas, iniciándose la movilización activa del miembro tratado.

La cirugía es cada vez más popular. Publicaciones que incluyeron 281 casos disiparon los temores acerca de la infección, la rigidez, la miositis osificante y la injuria neurovascular<sup>43-49</sup>.

Nosotros observamos que la rigidez articular se presentó en un 36.65% de los casos con reducción cerrada y en un 46.65% de los pacientes con reducción a cielo abierto.

Entre las complicaciones inmediatas comprobamos la presentación de lesión nerviosa en 05 caso (16.65%) en el grupo con reducción percutánea, y en 04 casos (13.35%) en los niños con reducción a cielo abierto. Así mismo, el síndrome isquémico agudo se observó en 03 casos (10%) en los niños fracturados con reducción cerrada y en un caso (3.35%) del grupo con reducción abierta.

## **Valoración**

Para la valoración de los resultados se han publicado diversas escalas, pero ninguna de ellas ha sido aceptada hasta ahora de forma rutinaria. Kundel

y Col,<sup>50</sup> han publicado recientemente una interesante escala de valoración de resultados para detectar posibles factores que influyan en el resultado funcional final, evaluándose el dolor de codo, su función, la capacidad de volver a su actividad diaria, el grado de movilidad y la presencia de complicaciones; estos parámetros pueden ser de gran utilidad e interés en el futuro para comparación de estudios y tratamientos quirúrgicos comunicados por otros autores.<sup>51,52</sup>

Nosotros para este estudio hemos utilizado la escala de Marion y Lagrange<sup>25</sup>, para la valoración clínica del tratamiento, reportando los siguientes resultados:

Para la reducción con cirugía percutánea, un calificativo de “**Muy bueno**” en 24 casos (80%) y para aquellos con reducción a cielo abierto en 14 pacientes (46.65%).

La calificación de “**Buena**” fue en 03 casos para el grupo RP y en 07 casos para el grupo RA, “**Regular**”, fue en 03 casos del grupo con tratamiento quirúrgico percutáneo y en 09 casos (30%) en el grupo con tratamiento a cielo abierto.

En, la evaluación de movimiento del miembro tratado quirúrgicamente, fue “**Bueno**” (90°-150°) en 25 casos (83.35%) del grupo con cirugía cerrada y en 27 (90%) casos con cirugía abierta.



Bajo estos resultados obtenidos, observamos que las complicaciones presentadas son mínimas y fueron resueltas convenientemente e influyeron mínimamente en el tratamiento; así mismo, la valoración clínica nos demuestra que ambas técnicas quirúrgicas son eficaces para el tratamiento de las fracturas extraarticulares del extremo distal del húmero en niños.

Por otro lado, debemos referir que las fracturas de este tipo con desplazamiento mínimo, pueden desplazarse poco más de algunos milímetros con el movimiento continuado, pero raras veces se produce la rotación hasta el grado en que lo hacen las lesiones con desplazamiento significativo.- El movimiento continuo crea un puente de fibrocartilago entre los fragmentos óseos y cartilagosos.

## VI. Conclusiones

1. Las fracturas de Tipo III del condilo externo del húmero fueron relativamente comunes en los niños con edad promedio de 6.1 años y con predominancia del sexo masculino (71.7%) el total de los 60 niños estudiados; observándose esta misma predominancia cuando fueron clasificados según el tipo de reducción, (5.98 y 6.2 años respectivamente).
2. Obedece habitualmente a un golpe indirecto ocasionado por una caída sobre la mano extendida con el antebrazo en abducción y el codo extendido, que inicialmente puede empezar en forma de fractura intraarticular.
3. Las fracturas del cóndilo externo son lesiones graves, cuyo desplazamiento acentuado son generalmente evidentes en las radiografías; en el niño pequeño, puede no existir el centro de osificación, no llegándose en muchos casos a comprender la naturaleza de la lesión.
4. La indicación quirúrgica es la de reducción percutánea mediante clavos Kirschner en "X" e inmovilización mediante yeso braquiopalmar en 90°, retirándose los clavos a las 3 semanas de su implantación y control radiográfico permanente; pero, toda prueba de desplazamiento reciente o tardío constituye una indicación para la reducción cruenta y la fijación interna.

5. La reducción quirúrgica a cielo abierto de las fracturas expuestas, son como consecuencia del fracaso del tratamiento incruento o el compromiso vascular que podría agravarse con la manipulación.
6. La complicación más frecuente de las fracturas del cóndilo interno es el cúbito varo (inaceptable desde el punto de vista cosmético), originada por la imposibilidad de lograr o mantener la reducción adecuada; la secuela más temible, es el desarrollo del síndrome izquémico de Volkman.
7. El edema acentuado no contraindica la cirugía; pues, cuando se evacua el hematoma, la tumefacción disminuye.
8. Finalmente, podemos referir, que ambas técnicas quirúrgicas son las alternativas eficaces para las fracturas del cóndilo externo, que cubren las metas terapéuticas de reestablecer el rango de movilidad normal y preservar la función del miembro superior, obteniéndose un aspecto estético satisfactorio en el niño con lesión distal del húmero.

## VII. Bibliografía

1. **Griffin, Paul.:** Fractura supracondílea de húmero; tratamiento y complicaciones.- Clínica pediátrica de N.A. Mayo de 1975.
2. **Sanguinetti, R.;** Tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños.- TB-UPCH-1975.
3. **Vivas, J: Moremo J:** Fracturas supracondíleas del codo.- Revist. Ort. Traumat. 31-IB, Nº 6: 569 - 574; 1987.
4. **Bellemore, M.C. Barret.:** Supracondylar osteomy of the humerus for correction of cubitus varus.- J. Bone Jt. Surg. Vol 66B: 566 - 572: 1984.
5. **Lopez, R.; Rotger, J.:** Fracturas supracondíleas del codo.- Desplazamiento rotatorio.- Acta ortopédica Latinoamericana Vol. XIV: 15-20: 1987.
6. **Schatzker, J.:** Tratamiento quirúrgico de las fracturas. Edic. panamericana 1ra. Edición 1989.
7. **Wadsworth, T.:** El codo.- Edit.El Ateneo.- Barcelona 1986.
8. **Ruiz C.F.:** Fracturas supracondílea de húmero en niños. Tratamiento Quirúrgico TE- UPCH-1992.

9. **Campbell:** Cirugía ortopédica: Fractura y luxaciones en niños.- Ed. Panam. 7ma. Ed. 1988
10. **Gartland, J.J.** Management of supracondylar fractures of the humerus in children. Surg ginecol obst; 109: 145, 1959
11. **Helfet, DL, Hotchkiss, RN.** Internal fixation of the distal humerus o biomechanical comparison of methods. J. Orthop. Traumat; 4:260-264,1990
12. **Muller, ME; Nazarian, S, Koch, P.** Ao classification of fractures. Berlin; Germany. Springer verlag, 1987.
13. **Sultanpur, A.** Anterior supracondylar fracture of the humerus A. anterior supracondylar fracture of the humerus (flexion type). J. Bone joint surg; 60B: 383-386, 1978.
14. **Perry, CR; Gibson, CT; Kowalski, MF.** Transcondylar fractures of the distal humerus. J. Orthop trauma; 3: 98-106, 1989
15. **Ariño Vicente:** Percutaneous fixation of supracondylar fractures of the humerus in children.- J. Bone Jt. Surg. Vol 59A: 914 - 916: 1977
16. **Mann, TS:** Prognosis in supracondylar fractures J. Bone and Surg. vol 45B: 516 - 522: 1963
17. **Magerl, F.; Zimmermann H.;** Supracondylar fractures of the humerus.- Dic fracturen behandlung bei kindern. Berlin 139-157: 1979.

18. **Muller M; Allgower, Schneider, Willengger.:** Manual of internal fixation fractures in children.- Spring- Verlag. Berlin Third Edit. 1991.
19. **Palmer, E.:** Supracondylar fractures of the humerus in children.- J. Bone and Jt. Surg. Vol 60-A: 653 - 656: 1978.
20. **Ippolito, E.; Moneta, m.:** Post traumatic cubitus varus, J. Bone and Jt. Surg. Vol 72A: 757-765: 1990.
21. **Holmberg, L.** Fractures of the distal end of the humerus in children. Act. Chir. Scand [suppl], 103, 1945
22. **Baumann, E.** Beitrage zur kenntnis der fracturen am Ellbogendelenk. Unter besonderer berucksichtigung der spatfolgen. I Allgemeines und fractura supracondylica. Bruns Klin Chir; 146: 1, 1929.
23. **Beekman F, Sullivan JE:** Some observations on fractures of long bones in children. Am J Surg 51:722-679, 1972
24. **Hanlon CR, Estes WL:** Fractures in childhood: A statistical analysis. Am J Surg 87:312-323, 1954
25. **Marion J, Lagrange J, Faysse R, et al.** Les fractures de l'estremite inferieure de l'humerus chez l'enfant. Rev. Chir Orthop 48:337-413, 1962
26. **Wilkins, KE.** Tratamiento quirúrgico de las fractura supracondíleas. Clínicas ortopedicas en niños; 59-81, 1991

- 27. Blanco, A; Lucas, H; Barcenas, C et al.** Evaluación descriptiva de 181 niños con fracturas supracondíleas de húmero; med. Colomb; 20(2): 42-46, 1989
- 28. Abraham E, Powers T, Witt P, et al:** Experimental hyperextension supracondylar fractures in monkeys. Clin Orthop 171: 309-318, 1982.
- 29. Fowles JV, Kassab MT:** Displaced supracondylar fractures of the elbow in children. J Bone Joint Surg 56B: 490-500, 1974
- 30. Ottolenghi CE:** Acute ischemic syndrome: Its treatment, prophylaxis of Volkmann's syndrome. Am J Orthop 2:312-316, 1960
- 31. Wade FV, Batdorf J:** Supracondylar fractures of the humerus: A Twelve-year review with followup. J Trauma 1:269-278, 1961.
- 32. Miller HG, Wilkins KE:** The supracondylar fracture of the humerus in children. An Analysis of Complications, unpublished data.
- 33. Pirone AM, Graham HK, Krajbich JI:** Management of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg 70A:a 641-650, 1988
- 34. D'Ambrosia RD:** Supracondylar fractures of humerus: Prevention of cubitus varus. J Bone Joint Surg 54A:60-66, 1972
- 35. Gutierrez, SA.** Fracturas supracondíleas del húmero. Tratamiento con tracción esquelética continua trans-olecraneana, resultados alejados. Arequipa UNAS; 12-18, 1970

- 36. Casiano E:** Reduction and fixation by pinning “Banderillero” milt Med 125: 262-264, 1961
- 37. Jones JG:** Percutaneous pin fixation of fractures of the humerus. Clin Orthop 50:53-69, 1967
- 38. Flynn JC, Mathews JG, Benoit RL:** Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg 56A: 263-273, 1974
- 39. Childress HM:** Transarticular pin fixation in supracondylar fractures at the elbow in children. J Bone Joint Surg 54A: 1548-1552, 1972
- 40. Haddad RJ, Saer JK Riordan DC:** Peercutaneous pinning of the displaced supracondylar fractures of the elbow in children. Clin Orthop 71:112-117, 1970
- 41. Prietto CA:** Supracondylar fractures of the humerus. J Bone Joint Surg 61A:425-428, 1979
- 42. Wilkins KE:** Fractures and dislocations of the elbow region. In Rockwood CA, Jr. Wilkins KE, King RE (eds): Fractures in Children, vol II. Philadelphia, JB Lippincott, 1984
- 43. Alonso Llames M:** Bilaterotricipital approach to the elbow. Acta Orthop Scand 43: 479-490, 1972



- 44. Carcassonne M, Bergoin M, Hornung H:** Result of operative treatment of severe supracondylar fractures of the elbow in children. J Pediatr Surg 7:676-679, 1972
- 45. Godley DR, Leong, JCY, Yau A:** Open reduction and internal fixation of supracondylar fractures of the humerus in children in Hong Kong: Long term results. Abbot Proc 9:30-34, 1978
- 46. Gruber MA, Hudson OC:** Supracondylar fracture of the humerus in childhood. J Bone Joint Surg 46A:1245, 1964
- 47. Ramsey RH, Griz J:** Immediate open reduction and internal fixation of severely displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Clin Orthop 90:130-132, 1973
- 48. Sifrin PG, Gehring HW, Iglesias LJ:** Open reduction and internal fixation of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Orthop Clin North Am 7:573-581, 1976
- 49. Weiland AJ, Meyer S, et al:** Surgical treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg 60A:657-661, 1978
- 50. Kundel K, Braun W, Wieberneit J, Rüter A:** Intraarticular distal humerus fractures. Factors affecting functional outcome. Clin Orthop 1996: 332:200-8
- 51. Letsch R, Schmit-Neuerburg KP, Stürmer KM, Walz m.** Intraarticular fractures of the distal humerus. Clin Orthop 1989; 241:239-44.

**52.Waddell JP, Hatch J, Ricards RF.** Supracondylar fractures of the humerus.

Results of surgical treatment. J Trauma 1988; 28:1615-21

1. H.C. ....  
FECHA ADMISIÓN: ..... FECHA DE ALTA  
NOMBRE Y APELLIDOS .....  
EDAD ..... años; SEXO: M ( ); F ( )  
PROCEDENCIA:.....
2. MOTIVO DE LA FRACTURA:  
CAIDA ( ); ACCIDENTE DE TRÁNSITO ( );  
OTRO ( ), Especificar: .....
3. LADO DE MIEMBRO SUPERIOR LESIONADO:  
IZQUIERDO ( ); DERECHO ( )
4. EXAMEN FISICO: DOLOR ( ); ASINTOMÁTICO ( )  
IMPOSIBILIDAD FUNCIONAL ( ); DEFORMIDAD DE CODO( )  
TUMEFACCIÓN Y LAXITUD ( ); OTRO (especificar) ( )  
.....
5. EXAMEN RADIOLÓGICO:  
a) ..... b) .....  
c) ..... d).....  
e) .....
6. MECANISMO DE LA FRACTURA SUPRACONDILE EN  
EXTENSIÓN ( ); EN FLEXIÓN ( )
7. TIPOS DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS (GARTLAND)  
TIPO I (N° DESPLAZADA) ( )  
TIPO II (DESPLAZADAS CORTICAL POST. INTACTA) ( );  
TIPO III (DESPLAZADA SIN CONTACTO) ( ).

8. TRATAMIENTO CLINICO-QUIRÚRGICO:

TRATAMIENTO INCRUENTO + ENCLAVIJAMIENTO (AGUJAS DE KRISCHENER) ( )

TRATAMIENTO CRUENTO + ENCLAVIJAMIENTO (AGUJAS DE KRISCHENER) ( )

FÉRULA DE YESO ( )

APARATO DE YESO ( )

CABESTRILLO ( )

VENDA ELASTICA ( )

OTROS (especificar) .....

9. COMPLICACIONES PRESENTADAS

INFECCIÓN HERIDA OP. ( ); DESVIACIÓN AXILA EN VARO ( )

SÍNDROME ISQUEMICO AGUDO ( )

OTRAS COMPLICACIONES (especificar)

10. EVOLUCION (picos de concentración del ángulo metafisiario-diafisiario):

Entre 85° - 100° ( ); 110° (Varo) ( )

Movilidad en flexión y extensión (al término del tratamiento):

Disminución entre 0 – 10° respecto de lado sano ( )

Disminución entre 0 – 20° respecto de lado sano ( )

11. OBSERVACIONES:

.....  
.....

FECHA: .....