

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE MEDICINA HUMANA**

---



**“RESULTADO DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS  
FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN  
EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012”.**

**Tesis para optar por el Título Profesional de**

**MÉDICO CIRUJANO**

**Bach. VERÓNICA JULIA YACO TTITO**

**JURADO:**

**MARCO RIVAROLA HIDALGO (Presidente)**

**RAÚL CALIZAYA CALIZAYA (Secretario)**

**BARTOLOME IGLESIAS SALAZAR (Vocal)**

**Tacna – 2014**



## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles.

A mi madre quien con su gran amor e invaluable esfuerzo me apoyo en mi vida e ideales.

A mi padre que día a día me enseñó el valor de las cosas y me dio la fuerza y persistencia para continuar.

A mis hermanos por su compañía y constante apoyo.

A mi tío que a pesar de no encontrarse físicamente me guía en mi camino.

A la traumatóloga Lucy Gonzáles Mamani por todo el apoyo brindado en la elaboración de la tesis.

Al traumatólogo ortopedista Marco Gómez Neyra por los acertados aportes y gran calidad humana.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al personal de salud y administrativo del Departamento de Cirugía  
Servicio de especialidades: Traumatología, jefe del Departamento de  
Anestesiología y jefa del Departamento de Imagenología del Hospital  
Hipólito Unanue de Tacna.

## RESUMEN

**Introducción:** Los informes sobre el perfil demográfico y el enfoque terapéutico de las fracturas supracondíleas de húmero en Tacna son limitados; este trabajo se llevó a cabo para conocer la epidemiología local de estas lesiones, detectar las complicaciones y asimismo evaluar el resultado del tratamiento quirúrgico. **Materiales y métodos:** Mediante una búsqueda en el registros de historias clínicas se encontraron 47 casos de fracturas supracondíleas de húmero en niños entre 2 y 14 años del Hospital Hipolito Unanue de Tacna entre enero de 2008 y diciembre de 2012. **Resultados:** el 68% de los pacientes fueron varones, la media de la edad fue de 5,9 años, en 70.2% de los casos la fractura afectó el lado izquierdo. La clasificación (Gartland) fue como sigue: tipo I: 44.1,%; tipo II: 8,8%; tipo III: 47,1%. Se hizo tratamiento quirúrgico en las fracturas clasificadas como Gartland II y III. La técnica quirúrgica más frecuente fue la reducción cerrada con clavos cruzados (93.6% de los casos). Entre las complicaciones se observaron en 9 casos (19,1%) dolor, 5 casos(10.6%) de ellas rigidez articular y 2 casos(4.3%) cubito varo, todas ellas en pacientes tratados con clavos cruzados. No se registraron lesiones vasculares ni síndromes compartimentales. Asimismo se halló asociación del resultado del tratamiento quirúrgico bajo los criterios de Flynn con el tiempo de retiro de clavos, ángulo de Baumann y tiempo de inmovilización postquirúrgica. **Conclusión:** esta serie presenta el estado actual del perfil demográfico de los pacientes con fracturas supracondíleas del húmero distal en niños y de la evaluación del resultado del tratamiento quirúrgico en un hospital de segundo nivel de la ciudad de Tacna.

**Palabras claves:** Fracturas supracondíleas, niño, tratamiento quirúrgico

## ABSTRACT

**Introduction:** The reports on the demographic profile and therapeutic approach about supracondylar humerus fracture are limited in Tacna, this work was performed to know the local epidemiology of these injuries, detect complications and also assess the results from surgical treatment.

**Materials and Methods:** Through the search of clinical records, were found 47 cases of supracondylar humeral fractures in children between 2 and 14 years old, from Hipólito Unanue Tacna's Hospital, between January 2008 and December 2012. **Results:** 68% of patients were male, the mean age was 5.9 years, 70.2% of cases the fracture affected the left side. Classification (Gartland) was as follow: Type I: 44.1%, type II: 8.8%, type III: 47.1%. Surgical treatment was done in fractures classified as Gartland II and III. The most frequent surgical technique was internal fixation surgery with cross pins (93.6% of cases). 9 cases pain (15.1%), 5(%) stiffness and 2 (%) cubitus varus cases were observed, all of them patients treated with crossed pins. There were not vascular injury or compartment syndrome. Also we found association between surgical treatment under Flynn's criteria results with pins's removal time, Baumann angle and postoperative immobilization time. **Conclusion:** This series present the current state of the demographic profile from patients with supracondylar humerus fracture and the evaluation from surgical treatment results of children in a second level hospital from Tacna city.

**Keywords:** supracondylar humerus fracture, children, surgical treatment.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	07
<b>CAPÍTULO 1 EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	12
1.1. Fundamentación del problema .....	12
1.2. Formulación del problema .....	13
1.3. Objetivos de la investigación .....	13
1.3.1. Objetivo general .....	13
1.3.2. Objetivos específicos.....	13
1.4. Justificación.....	14
1.5. Definición de términos .....	15
<b>CAPÍTULO 2 REVISIÓN DE LA LITERATURA</b> .....	17
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	17
2.2 Marco Teórico.....	26
<b>CAPÍTULO 3 HIPOTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES</b> .....	43
3.1 Identificación de variables .....	43
3.2 Operacionalización de variables.....	44

<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>47</b>
4.1	Diseño	47
4.2	Ámbito de Estudio	47
4.3	Población y Muestra	47
4.3.1.	Criterios de inclusión	48
4.3.2.	Criterios de exclusión	48
 <b>CAPÍTULO 5</b>		
	RESULTADOS	51
	DISCUSIÓN	76
	CONCLUSIONES	80
	RECOMENDACIONES	81
	BIBLIOGRAFÍA	82
	ANEXO 1	85
	ANEXO 2	88

## INTRODUCCIÓN

En los niños, las fracturas supracondíleas de húmero representan entre el 8 y 9% de todas las fracturas, son las lesiones más comunes en el codo, correspondiendo 90-95% a lesiones por mecanismo de extensión<sup>1</sup>. La mayoría ocurre entre los 3 y 10 años de edad, siendo propias del esqueleto inmaduro, disminuyendo su incidencia hasta los 15 años y siendo casi nulas a partir de entonces, con un pico más alto de incidencia entre los 5 y 8 años. La fractura se localiza por debajo de la diáfisis humeral a nivel de la metáfisis, sitio que es más delgado por la localización de las fosas coronoidea, y olecraneana<sup>2</sup>.

Ocupan el segundo lugar en frecuencia en la extremidad superior en los niños, siguiendo a las fracturas de radio distal que son las primeras, son unas de las fracturas más difíciles de tratar en la infancia y frecuentemente están asociadas a complicaciones y pobres resultados<sup>3</sup>.

Por sus frecuentes complicaciones estas fracturas son fuente de gran preocupación para el cirujano ortopedista. Siendo el tratamiento conservador el de elección cuando no existe desplazamiento, nos plantea

---

<sup>1</sup> Meza Santini J., Fractura supracondílea humeral en niños. Ortho-tips Vol. 5 No. 3 2009 Pág 218 -225

<sup>2</sup> Rockwood & Wilkins. Fracturas en el Niño. España 2007. 7ma. ed Tomo I Pág 577 – 624.

<sup>3</sup> Irving Quezada Daniel, Pérez-Solares Armando, Tiempo quirúrgico y recuperación en niños con fractura supracondílea humeral tratada con reducción. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2009; 47 (1): 69-72

mayor controversia el tratamiento de la fractura supracondílea desplazada, variando éste a lo largo del tiempo desde la manipulación e inmovilización únicamente como tratamiento definitivo, hasta la reducción abierta y fijación interna, pasando por la tracción de partes blandas, tracción esquelética, fijaciones percutáneas tras reducciones cerradas, etc.

Están asociados diversos mecanismos de trauma y tienen varios grados de severidad, incluyendo complicaciones dentro de las que se han descrito lesiones vasculares, lesiones neurológicas con compromiso del nervio mediano, nervio radial y nervio cubital. El manejo de las fracturas supracondíleas de codo en niño, es controversial y complicado, tanto por la severidad de la lesión, como la capacidad de afectar estructuras vasculares y nerviosas, por lo que es importante elegir un tratamiento correcto. Un alto porcentaje de estas fracturas requiere tratamiento quirúrgico bajo anestesia general.<sup>2</sup>

La reducción cerrada y la inmovilización ofrecen buenos resultados en las fracturas no desplazadas con alineación y eje conservado. La reducción abierta y la osteosíntesis con clavos de Kirschner es el método recomendado en las fracturas desplazadas por permitir una mejor reducción<sup>4</sup>. Las complicaciones inmediatas son consecuencia de la acción de la diáfisis que puede contusionar la arteria humeral, nervio radial o mediano y perforar la piel de la cara anterior del codo. La complicación secundaria más temible es el Síndrome de Volkmann. Las complicaciones tardías se deben a la consolidación viciosa en varo, valgo o rotación con rigidez del codo<sup>5</sup>. En el Hospital Hipólito

---

<sup>4</sup> Delgado BH, Mendoza RR, Plata OG, Cristiani DG, Tinajero EC. Fractura supracondílea del húmero en niños. Manejo con manipulación cerrada y fijación percutánea con clavos cruzados. Acta Ortop Mex 2008; 18(6): 240-244.

<sup>5</sup> Castañeda LP, Azis JJ, Atri LJ. Riesgo de desarrollar cúbito varo después de fracturas supracondíleas del húmero en niños. Rev Mex Ortop Ped 2009; 9(1): 13-18.

Unanue de Tacna el tratamiento de elección en fracturas desplazadas es la reducción abierta y fijación interna con agujas de Kirschner, el propósito de este trabajo es mostrar la experiencia en el manejo y tratamiento de este tipo de fracturas, valorar los resultados obtenidos y conocer el perfil epidemiológico de los pacientes que las sufren y los resultados obtenidos a corto plazo.

## **CAPÍTULO 1**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA:**

Las fracturas supracondíleas de húmero en niños figuran entre las lesiones más frecuentes y difíciles 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 debido a la gran frecuencia de deformidades, secuelas limitantes y complicaciones neurovasculares potenciales que hacen que esta lesión sea grave.

Pese a que este tipo de fracturas se presentan con relativa frecuencia, no contamos con una descripción epidemiológica local ni tampoco con un análisis del resultado del tratamiento quirúrgico realizado en los pacientes con este tipo de lesiones en nuestro hospital. Por eso la intención de realizar este trabajo de investigación es evaluar si el tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en los niños ha tenido buenos resultados, así mismo determinar el perfil epidemiológico de las fracturas supracondíleas tratadas durante el periodo comprendido entre enero del 2008 a diciembre del 2012, analizando el seguimiento de

los mismos con la recuperación funcional alcanzada, las secuelas generadas y las posibles complicaciones presentadas. También nos permitirá identificar los factores intrínsecos al paciente, de la lesión traumática así como de la terapéutica misma, lo cual influye en el pronóstico de recuperación funcional de los pacientes evaluados, así podremos prevenir y tomar medidas correctivas ante la presencia de dichos factores en nuestros pacientes.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿Cuál ha sido el resultado del tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero distal en niños en el Hospital Hipólito Unanue de Enero del 2008 a diciembre del 2012?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:**

### **1.3.1. Objetivo General:**

1. Determinar el resultado del tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en niños en el Hospital Hipólito Unanue de Enero del 2008 a diciembre del 2012.

### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

1. Evaluar mediante los criterios de Flynn los resultados del tratamiento quirúrgico.
2. Determinar el perfil epidemiológico de las fracturas supracondíleas de húmero en niños que se presentan en el servicio de Especialidades:Traumatología en el Hospital Hipólito Unanue

3. Determinar las complicaciones presentadas en el tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en niños tratadas en el Hospital Hipólito Unanue.
4. Asociar el resultado del tratamiento quirúrgico mediante los criterios de Flynn con el ángulo de Baumann, tiempo de retiro de clavos e inmovilización postquirúrgica.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA:**

Las fracturas supracondíleas de húmero en niños figuran entre las lesiones más difíciles y frecuentes de tratar; el objetivo esencial es conservar reducidos los fragmentos y preservar una biomecánica adecuada de la extremidad. Las fracturas supracondíleas desplazadas requieren siempre tratamiento quirúrgico, debido a la gran frecuencia de deformidades, secuelas limitantes y complicaciones neurovasculares potenciales, que hacen que esta lesión se considere grave.<sup>6</sup>

En el Servicio de Especialidades: Traumatología del Hospital Hipólito Unánue, cuando la fractura así lo amerita, se realiza una reducción abierta y estabilización con agujas de Kirschner, El presente estudio tiene como objetivo determinar el resultado del tratamiento quirúrgico de fijación de fracturas supracondíleas de húmero en niños, ventajas en cuanto a tiempo quirúrgico y rangos de movilidad a las 6 y 8 semanas. También se busca describir las características relacionadas con el tipo de fracturas de húmero supracondíleas en niños entre 1 y 14 años y establecer una relación entre los diferentes factores que pueden influir en el desarrollo de una mayor severidad de las mismas.

---

<sup>6</sup> Houshian S, Mehdi B, Larsen MS. The epidemiology of elbow fracture in children: analysis of 355 fractures, with special reference to supracondylar humerus fractures. J Orthop Sci. 2010 Jan;6(4):312-5

En nuestro hospital, carecemos de un estudio acerca del manejo de las fracturas supracondíleas de húmero en niños, por eso la intención de realizar este trabajo de investigación es evaluar si el tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en los niños ha tenido buenos resultados, así mismo determinar el perfil epidemiológico de las fracturas supracondíleas de húmero tratadas durante el periodo comprendido entre enero del 2008 a diciembre del 2012, analizando el seguimiento de los mismos con la recuperación funcional alcanzada, las secuelas generadas y las posibles complicaciones presentadas. También nos permitirá identificar los factores intrínsecos al paciente, de la lesión traumática así como de la terapéutica misma, lo cual influye en el pronóstico de recuperación funcional de los pacientes evaluados, así podremos prevenir y tomar medidas correctivas ante la presencia de dichos factores en nuestros pacientes.

#### **1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:**

- **Fractura:** Pérdida normal de la solución de continuidad del hueso.
- **Fractura Supracondílea humeral:** La fractura supracondílea humeral se puede definir como la solución de continuidad de la metáfisis distal del húmero por encima de los cóndilos y proximal a la línea fisaria.
- **Reducción Abierta o Cruenta:** Implica cortar a través de la piel para realinear los huesos.
- **Tratamiento quirúrgico:** Consiste en la reducción abierta

más colocación de agujas de Kirschner cruzadas  
( transepicondílea – transepitrocLEAR) y la posterior  
inmovilización con un vendaje de yeso.

- **Agujas de Kirschner:** Son agujas de osteosíntesis de  
0.6mm a 3mm de diámetro, las cuales tienen distintas  
longitudes, desde 70mm a 400mm.

## CAPÍTULO 2

### REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1 Nacional:

- **BERMÚDEZ GARCÍA ALEJANDRO “CARACTERÍSTICAS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE PALETA HUMERAL EN NIÑOS. LIMA 1997 – 2001”**

Este trabajo se realizó en 186 pacientes en el Hospital Central de la Policía Nacional del Perú y el Hospital de Emergencias Pediátricas encontrándose que las fracturas en la paleta humeral son más frecuentes en varones y alrededor de los 6 años de edad, el lado afectado con mayor frecuencia es el izquierdo, el trazo de fractura más frecuente es el supracondíleo, las fracturas supracondíleas son producidas mayormente por el mecanismo de extensión, el tiempo pre hospitalario del paciente con fractura en paleta humeral es mayor en la dependencia del Ministerio de Salud que en la dependencia de la Policía Nacional del Perú, en la población estudiada las lesiones vasculares y nerviosas producto de las fracturas en paleta humeral, son infrecuentes, los problemas derivados de las fracturas en paleta humeral (complicaciones), son similares en ambas instituciones. El abordaje más frecuente en las fracturas de paleta humeral, depende del trazo fracturario: posterior para supracondíleas, lateral para epicondíleas y medial para epitrocleares. El material de osteosíntesis más usado son las agujas de Kirschner, de forma cruzada a través del trazo de fractura. La inmovilización post quirúrgica más frecuente es el

aparato de yeso braquio-palmar tubular. El retiro del material de osteosíntesis se realiza alrededor de la tercera semana post cirugía<sup>7</sup>.

- **REYES FERRER JORGE “MANEJO DE LAS FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO ATENDIDAS EN EL HOSPITAL DE LORETO – EVALUACIÓN DE ENERO DE 1998 A DICIEMBRE DEL 2001”** De 100 pacientes de 2 a 14 años, la mayor frecuencia de edad se encontró entre los 5 y 8 años de edad, el mayor porcentaje fue de sexo masculino, el miembro predominantemente afectado fue el izquierdo, en el 87% el mecanismo de las fracturas supracondíleas fue por extensión, casi la mitad de las complicaciones inmediatas se produjo en pacientes atendidos 48 horas luego de haber sufrido la fractura, la complicación tardía más frecuente fue la rigidez que posteriormente se recuperó con terapia física, el tiempo de hospitalización tuvo una asociación significativa con las complicaciones tardías<sup>8</sup>.
- **BECERRA ALVAREZ GUSTAVO “EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HUMERO EN PACIENTES DE 01 A 14 AÑOS EN EL SERVICIO DE CIRUGÍA DEL HOSPITAL CARLOS MONGE MEDRANO DE LA CIUDAD DE JULIACA - PUNO (ENERO DE 1992 A ENERO DE 1997).”**Se realizó un estudio de las fracturas supracondíleas en pacientes de 1 a 14 años del Hospital Carlos Monge Medrano de la

---

<sup>7</sup> Bermúdez García, A. “Características del tratamiento quirúrgico de paleta humeral en niños. Lima 1997 – 2001. Tesis.

<sup>8</sup> Reyes Ferrer, J. “Manejo de las fracturas supracondíleas de húmero atendidas en el Hospital de Loreto – Evaluación de Enero de 1998 a diciembre del 2001”.

ciudad de Juliaca desde 1992 hasta 1997. Se revisaron 40 historias clínicas con este tipo de fracturas atendidas en el Servicio de Cirugía del hospital. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, mes del año, miembro afectado, mecanismo de producción de la fractura, complicaciones precoces y tardías, también se hizo una evaluación funcional. La mayoría de fracturas se reportaron en abril y mayo con mayor incidencia en los niños entre los 6 y 10 años, de sexo masculino y con predominio de miembro superior izquierdo, siendo la causa de fractura la caída a baja altura. Los signos y síntomas que mayor incidencia tuvieron son: dolor, impotencia funcional y deformidad. De los 40 pacientes un 55 por ciento fueron tratados quirúrgicamente, presentándose con mayor frecuencia la fractura de tipo III con 28 casos. El tiempo transcurrido desde el inicio de la lesión hasta la elección del método empleado fue de 4 días como promedio para todos los casos; el tiempo de hospitalización promedio fue de 5 días. La evaluación funcional del codo afectado muestra 56.2 % como excelente y 43.8 % como buena<sup>9</sup>.

### **2.1.2 Internacionales:**

- **ESTRELLA MUÑOZ MARCO Y COLS. “TRATAMIENTO QUIRURGICO Y EVALUACIÓN CLÍNICA DE LAS FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO EN NIÑOS DE 3 A 7 AÑOS, SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL BACA ORTIZ”, ECUADOR, 2010.** Las fracturas supracondíleas de codo en niños de 3 a 10 años son las más

---

<sup>9</sup> Becerra Alvarez, G., “Evaluación del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes 01 a 14 años en el servicio de cirugía del Hospital Carlos Monge Medrano de la ciudad de Juliaca – Puno ( Enero de 1992 a enero de 1997).”

comunes y están entre el 50 a 70 % del total de las fracturas del codo, se originan principalmente en los parques de recreación y por un mecanismo indirecto en extensión. Las fracturas supracondíleas desplazadas (tipo III) pueden asociarse con lesiones neurovasculares. La reducción de esta fractura no es difícil durante las primeras horas, pero es un problema mantenerla, para lo cual se han utilizado varias técnicas de fijación percutánea con clavos de Kirschner siendo la más utilizada con clavos cruzados tanto medial como lateral. Es importante resaltar que la fijación percutánea con clavos laterales proporciona el mismo grado de reducción, fijación y, evolución, con disminución de la lesión del nervio cubital según literatura mundial<sup>10</sup>.

- **VEGA FERNÁNDEZ ENRIQUE “FRACTURA SUPRACONDÍLEA DE CODO EN EXTENSIÓN EN NIÑOS ”, CUBA, 2009.** Se revisaron un total de 34 pacientes ingresados en el Servicio de Ortopedia del Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana, en un período de 36 meses; con el objetivo de evaluar los resultados según los criterios de Flynn. La edad promedio fue de 8,2 años, el sexo masculino predominó para el 73,5 % y el brazo izquierdo fue el más comprometido (67,6 %). Según la clasificación de Gartland, se encontraron 12 pacientes (35,3 %) tipo II y 22 pacientes (64,7 %) tipo III. El tratamiento que más se realizó fue la reducción cerrada e inmovilización con yeso. Los resultados fueron

---

<sup>10</sup> Estrella Muñoz M., “Tratamiento quirúrgico y evaluación clínica de las fracturas supracondíleas de húmero en niños de 3 a 7 años, servicio de ortopedia y traumatología del hospital Baca Ortiz”, Ecuador 2010.

excelentes en el 56 % de los casos. La complicación que más predominó fue el cubitos varus (20,5 %) <sup>11</sup>.

- **VALDERRAMA MOLINA CARLOS, SARASSA VELÁSQUEZ CARLOS, RAMÍREZ GÓMEZ ANA MARÍAY COLS. “FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DEL HÚMERO EN NIÑOS ENTRE 2 Y 14 AÑOS. PERFIL DEMOGRÁFICO Y DE TRATAMIENTO EN EL HOSPITAL PABLO TOBÓN URIBE, MEDELLÍN, COLOMBIA”, 2011.** Las fracturas supracondíleas del húmero distal son las lesiones más frecuentes de tratamiento quirúrgico en la población pediátrica. Los informes sobre el perfil demográfico y el enfoque terapéutico de las mismas en Medellín son limitados; este trabajo se llevó a cabo para conocer la epidemiología local de estas lesiones y detectar en el seguimiento los aciertos y errores del tratamiento como base para desarrollar estudios de mayor complejidad. Mediante una búsqueda exhaustiva en los registros de historias clínicas electrónicas se encontraron 205 casos de fracturas supracondíleas del húmero en niños entre dos y 14 años que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital Pablo Tobón Uribe entre enero de 2005 y septiembre de 2009. Se analizaron en ellas los aspectos demográficos y terapéuticos. El 61,5% de los pacientes fueron varones, la media de la edad fue de 6,6 años, en 62,4% de los casos la fractura afectó el lado izquierdo. La clasificación (Gartland) fue como sigue: tipo I: 41,5%; tipo II: 12,2%; tipo III: 46,3%. El 95,6% fueron fracturas cerradas. Se hizo tratamiento quirúrgico en 103 casos (50,2%). El tiempo promedio entre el ingreso y la cirugía fue de 6,7 horas. La técnica quirúrgica más frecuente fue la reducción cerrada

---

<sup>11</sup> Vega Fernández, E. Fractura supracondílea de codo en extensión en niños. Rev Cubana Ortop Traumatol 2009;20(2)

con fijación percutánea con clavos cruzados (45,6% de los casos). Se observaron 31 casos (15,1%) de lesiones neurológicas, 28 de ellas del nervio ulnar; nueve de las 31 lesiones se registraron en la evaluación posquirúrgica inmediata, todas ellas en pacientes tratados con clavos cruzados. No se registraron lesiones vasculares ni síndromes compartimentales. Esta serie presenta el estado actual del perfil demográfico de los pacientes con fracturas supracondíleas del húmero distal en niños y de las modalidades de tratamiento en un hospital de tercer nivel de la ciudad de Medellín. Los resultados pueden ser la base para futuros estudios de mayor elaboración metodológica<sup>12</sup>.

- **AZEVEDO CARVALHO; NELSON FRANCO FILHO NELSON; BATALHA CASTELLO NETO ANTONIO Y COLS. FRACTURA SUPRACONDILEA DE HÚMERO EN NIÑOS: FIJACIÓN CON DOS AGUJAS DE KIRSCHNER, BRASIL, 2012**

Para analizar y presentar los resultados quirúrgicos de las fracturas supracondíleas inestables de húmero en niños, tratados mediante reducción y fijación percutánea cruzaron con dos agujas de Kirschner. Un estudio transversal se llevó a cabo en 20 niños , teniendo en cuenta el sexo , la edad en el momento de la fractura , la edad en el momento de la evaluación, lado afectado , el tipo y el mecanismo de trauma , las complicaciones postoperatorias, las variables radiográficas y clínicas . Se observaron diez fracturas en el brazo izquierdo y diez en el brazo derecho. La edad en el momento de la fractura fue de 2 a 13 años (media:  $5,9 \pm 2,48$  años)

---

<sup>12</sup> Valderrama Molina, Carlos y cols. Fracturas supracondíleas del húmero en niños entre 2 y 14 años. Perfil demográfico y de tratamiento en el Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia Iatreia, vol. 24, núm. 4, octubre-diciembre, 2011, pp. 353-358.

Tres fracturas fueron clasificadas como tipo II y 17 tipo III . La duración del seguimiento varió entre cuatro meses y tres años. Ángulo de Baumann va de 69 a 100 (media : 78,3 ) y el cúbito varo se observó en cuatro pacientes (valores que van desde 84 hasta 100 ) . De acuerdo con los criterios de Flynn modificados, 20 casos presentaron resultados satisfactorios : 17 excelente ( 85 %), dos buenas ( 10 %) y uno regular ( 5 % ) . Dos pacientes presentaron rango limitado de movimiento , dos tenían parestesias en la región cubital y uno tenía neuropraxia transitoria del nervio cubital durante seis semanas. La fijación percutánea cruzando dos agujas de Kirschner conduce a buenos resultados cuando se lleva a cabo bajo la visión directa y con el aislamiento del nervio cubital.<sup>13</sup>

- **K. REISING, H. SCHMAL, M. KOHR Y COLS “TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURA SUPRACONDILEA DE HÚMERO EN NIÑOS”, ALEMANIA, 2011.** Las técnicas quirúrgicas para el tratamiento de las fracturas supracondíleas en niños son repetidamente el tema de discusión. El objetivo del presente estudio fue comparar la experiencia con la técnica de alambres de Kirschner cruzados en nuestro propio hospital con la literatura actual. <sup>13</sup>En el período comprendido entre 2006-2010 un total de 86 niños de 01 a 12 años fueron tratados mediante osteosíntesis con agujas cruzadas de Kirschner . El seguimiento se llevó a cabo en un promedio de 32 meses. Los resultados fueron evaluados en base a criterios de von Laer. Las complicaciones informadas fueron la migración de las agujas de Kirschner en el 7% de los casos y los

---

<sup>13</sup> Azevedo Carvalho; Nelson Franco Filho Nelson; Batalha Castello Neto Antonio y cols. Fractura Supracondilea de Húmero en niños: fijación con dos agujas de Kirschner, Brasil, 2012

trastornos secundarios y reoperación en el 4% de los casos. Lesión del nervio radial fue diagnosticado después de la operación en dos casos. La estancia hospitalaria fue de 1,5 días en promedio, inmovilización postoperatoria después de 6 semanas en promedio, 57 % de los niños recibieron fisioterapia durante el curso del tratamiento. Rango articular en rango satisfactorio de movimiento en un 13%. Resultados satisfactorios se registraron el 83 % de los pacientes. La osteosíntesis de Kirschner se asocia con una baja tasa de complicaciones y sigue siendo un procedimiento estándar seguro para la estabilización de las fracturas de húmero supracondíleas .<sup>14</sup>

- **J. MANGWANI, R. NADARAJAH “FRACTURA SUPRACONDILEA DE HÚMERO EN NIÑOS, 10 AÑOS DE EXPERIENCIA EN UN HOSPITAL DOCENTE”, GRAN BRETAÑA, 2009** " A pesar que la fractura supracondílea es una lesión en el codo muy común en la infancia, no hay consenso sobre el momento de la cirugía , el enfoque para la reducción abierta y la posición de la fijación de las agujas. Presentamos nuestra experiencia de diez años entre 1999 y 2008 en 291 niños. La mayoría de las fracturas (285 ; 98 %) eran lesiones de extensión , principalmente tipos Gartland II ( 73 ; 25 %) y III ( 163 ; 56 %). Seis (2 % ) fueron fracturas abiertas y un déficit neurovascular se observó en 12 ( 4 %) pacientes . De los 236 niños (81%) que requirieron una operación. La mayoría ( 177 ; 75 %) de las operaciones se llevaron a cabo el día de ingreso. La fijación se cruzaron agujas de Kirschner en 158 de 186 (85% ) pacientes y la reducción abierta fue necesaria en 52 ( 22 %) . Un déficit neurológico postoperatorio se observó en nueve pacientes ( 4 %) y tres ( 1 %) requirieron exploración del nervio cubital. Sólo 22 ( 4 %) pacientes tuvieron una deformidad a largo plazo , nueve ( 3 %) de la

---

<sup>14</sup> Reising, Schmal, m. Kohr y Cols "Tratamiento Quirúrgico de Fractura Supracondilea de Húmero en Niños", Alemania, 2011.

reducción formal y tres ( 1 % ) a causa de la detención del crecimiento , pero la cirugía correctora de limitación funcional se requirió en solamente tres (1% ) de los pacientes. <sup>15</sup>

- **GALVAN VILLAMARIN JOSE FERNANDO “DESCRIPCION EPIDEMIOLOGICA DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS FRACTURAS SUPRACONDILEAS DEL HUMERO EN NIÑOS Y FACTORES ASOCIADOS”, COLOMBIA, 2009.**

Las fracturas supracondíleas ocupan el segundo lugar en frecuencia de las fracturas en los niños y no se ha realizado una descripción epidemiológica y un análisis de las características que rodean al trauma en este tipo de lesiones en nuestro país. Se realiza un estudio transversal de prevalencia analítica. De los pacientes con fracturas supracondíleas de humero entre el 1 de enero de 2.008 y el 30 de junio de 2.009. Se realizó análisis univariado, bivariado y multivariado por medio de regresión logística.

Encontramos 260 pacientes con fracturas supracondíleas en el periodo del 1 de Enero de 2.008 al 30 de junio de 2.009. Con una mayor frecuencia en niños (63%), con una edad media de 6 años  $\pm 3,0$ , el mecanismo del trauma predominante fue el de caída de su propia altura (47,3%), la caída de pasamos tuvo un menor presencia (6%), al revisar el sitio donde se presentó el trauma, la mayor frecuencia fue en la casa (53%), seguido del parque (35,8%). El miembro más afectado en frecuencia fue el izquierdo (60,8 %), las fracturas abiertas correspondieron al 0,4% y el mecanismo de fractura en extensión fue del 93,8%. Siguiendo la

---

<sup>15</sup> Mangwani, Nadarajah “Fractura Supracondilea de Húmero en niños, 10 años de experiencia en un hospital docente”, gran bretaña, 2009

clasificación de Gartland se encontró una frecuencia de grado I (42,3%), Grado II (18,5%) y grado III (39,2%). El 1,9% presento fractura de antebrazo asociada y el 3% presento lesión neurológica. El tratamiento más frecuente fue la inmovilización con un 48% y la reducción abierta más osteosíntesis fue necesaria en el 13,7% de las fracturas grado III. Los hallazgos sobre la descripción de la población en cuanto a la edad, el género, el lado afectado, el mecanismo y las lesiones asociadas se encuentra en general dentro de los parámetros encontrados en la revisión de la literatura relacionada. La severidad del tipo de fracturas, dados por el compromiso presentado en las tipo III de Gartland es frecuente, lo que conlleva con un importante número de pacientes que requieren tratamiento quirúrgico<sup>16</sup>.

## **2.2 MARCO TEÓRICO:**

Desde mediados del siglo XX, cuando empezaron a aparecer los primeros artículos sobre fijación con agujas de húmero distal, hasta el día de hoy, el tratamiento de las fracturas supracondíleas ha evolucionado tremendamente. La recomendación de Blount de evitar el tratamiento quirúrgico, ha dado paso a modernos conceptos terapéuticos que suponen la estabilización ósea y el tratamiento de los tejidos blandos, lo que ha mejorado enormemente los resultados<sup>17</sup>.

---

<sup>16</sup> Galvan Villamarin, J. "Descripción epidemiológica de las características de las fracturas supracondíleas del húmero en niños y factores asociados" Colombia 2009.

<sup>17</sup> Olalde H. Miguel, Viveros A, Lauro y cols. Fracturas supracondíleas en niños, tratamiento quirúrgico. Rev Mex Ortop Ped 2007; 9(1); 10-12

En los últimos veinticinco años se han modificado de manera notoria los costos 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.<sup>2</sup>

### **2.2.1 INCIDENCIA:**

La máxima incidencia de fracturas supracondíleas se sitúa entre los 5 y los 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 en una relación de 3:2. La media de la edad en la que se sufre la fractura es de 6,7 años de edad. Casi siempre predomina el lado izquierdo o el lado menos dominante. Dos tercios de los niños hospitalizados por lesiones de codo son por fractura supracondílea<sup>21</sup>. Las lesiones neurológicas ocurren en al menos el 7% de los casos. En las últimas revisiones se ha visto que el nervio mediano se lesiona más a menudo que el nervio radial, particularmente el nervio interóseo anterior. El nervio cubital preferentemente se lesiona de formas iatrogénica durante la fijación con agujas o en las fracturas supracondíleas en flexión<sup>1</sup>.

Se ha relacionado la laxitud ligamentosa exagerada, con la aparición de fracturas supracondíleas<sup>2</sup>. Casi todas las fracturas son consecuencia de traumatismos accidentales, la caídas de altura representan el 70 % de todas las fracturas supracondíleas.<sup>17</sup>

Las fracturas en el codo son extremadamente comunes, representan el 8 a 9% de todas las fracturas en los niños, El 86 % de todas las fracturas en el codo se producen en el húmero distal, siendo el 80% de tipo supracondíleo<sup>1</sup>.

### **2.2.2 ANATOMÍA:**

El húmero es uno de los huesos largos de la extremidad superior y en su parte distal forma parte de la articulación del codo, conformándola en unión del cubito y del radio. Es una de las zonas más frecuentemente expuestas a los diferentes tipos de trauma de la infancia. La región supracondílea está en la región distal, en la metáfisis distal del húmero por encima de los cóndilos y proximal a la línea fisaria. El diseño de la parte distal del húmero es único: está formado por dos columnas, una medial y una lateral, unidas por una hoja muy delgada (de apenas 1 milímetro de ancho en su parte más delgada), que es el contacto de la fosa coronoidea anterior con la fosa olecraneana posterior. A su alrededor tiene relaciones anatómicas muy importantes como es la expansión aponeurótica del bíceps; por debajo de ella pasan la arteria, vena humeral y el nervio mediano; el nervio radial cruza la articulación y se profundiza entre los músculos braquial anterior y supinador largo; y el nervio cubital cruza la articulación inmediatamente por detrás del epicóndilo interno. Las tres prominencias óseas olécranon, epicóndilo y cabeza del radio, forman un triángulo equilátero que nos ayuda a valorar algunas patologías cuando éste se pierde.<sup>2</sup>

La laxitud ligamentosa entre los 5 a 8 años aumenta la posibilidad de una lesión por hiperextensión. La cápsula anterior está engrosada y es más fuerte que la posterior. En la extensión, las fibras de la cápsula anterior están tensas, sirviendo como fulcro por el cual se une firmemente el olecranon a la fosa olecraneana. Con una fuerza extrema, la hiperextensión puede hacer que la apófisis del olecranon contacte con la porción superior de la fosa

olecraneana y la región supracondílea. La bisagra perióstica permanece intacta en el lado del desplazamiento<sup>18</sup>.

### **2.2.2.1 Osificación:**

La osificación en el húmero distal empieza al nacer donde la metáfisis está osificada, sin embargo no todas las estructuras de la epífisis lo están. El capitellum es la primera estructura en osificar y puede ser vista radiográficamente desde los 6 meses de edad. El epicóndilo medial es el siguiente en osificar y se ve ya a los 5 años de edad, este se forma de su propio centro de osificación mientras que el resto de estructuras se unen formando un solo núcleo de osificación. La tróclea es la siguiente desde los 7 años, pero es más común entre los 9 y 10 años. El epicóndilo lateral es la última porción en osificarse, entre los 8 y 9 años.<sup>16</sup>

El capitellum y la tróclea se fusionan alrededor de los 10 años, poco después se une también el epicóndilo lateral formando el cuerpo principal de la epífisis distal del húmero. La epífisis se fusiona con la metáfisis entre los 12 y 13 años, el epicóndilo medial se fusiona al bloque final entre los 14 y 17 años.<sup>16</sup> (Anexo 2: imagen N°1)

### **2.2.2.2 Anatomía vascular:**

La circulación colateral del codo es muy rica y suficiente incluso para irrigar el antebrazo y la mano en caso de bloqueo de la arteria braquial. Sin embargo el bloqueo de la arteria braquial puede producir signos de isquemia como es el frío y la claudicación.<sup>7</sup>

---

<sup>18</sup> Terry Canale. Campbell Cirugía Ortopédica. España 2009. 10ma ed Vol 3

### **2.2.2.3 Anatomía articular:**

La superficie distal del húmero es intraarticular salvo ambos epicóndilos. La cápsula articular involucra al olécranon y el proceso coronoideo así como a la cúpula radial. Existen tres paquetes grasos entra la cápsula y el húmero, uno anterior, otro posterior y del supinador; el aspecto radiológico de estos paquetes permiten diagnosticar lesiones en el codo (signo de almohadilla grasa).<sup>2</sup>

### **2.2.2.4 Anatomía radiológica:**

Diferentes líneas radiológicas son usadas como ayuda para el diagnóstico de fracturas de la paleta humeral.

#### **A) Ángulos de relevancia:**

**a) Ángulo de Baumann:** es muy útil para determinar una adecuada reducción de una fractura supracondílea de húmero. Este ángulo es definido como el formado por la intersección de la línea trazada a través de la físis del capitellum y una línea perpendicular al eje longitudinal del húmero vista en una radiografía antero posterior, su valor normal es: 64 – 81 grados e igual al lado opuesto. Es muy importante y de gran ayuda pedir radiografías comparativas para poder precisar con mayor facilidad las lesiones en el codo.<sup>2</sup> (Anexo 2: imagen N°2)

**b) Angulo humerocubital:** ángulo existente entre la intersección de las líneas diafisiarias del húmero y el cúbito.<sup>9</sup>(Anexo 2: imagen N°3)

c) **Angulo metafisodiafisario:** ángulo formado entre la línea de la diáfisis humeral y una línea que pasa por los puntos más anchos de la metáfisis distal del húmero.<sup>9</sup> (Anexo 2: imagen N°3)

**B) Referencias Anatómicas:** En una radiografía lateral verdadera del codo flexionado a 90 grados deben observarse las siguientes referencias:

- a) Lágrima: Es la sombra radiológica formada por el borde posterior de la fosa coronoidea anteriormente, el borde anterior de la fosa olecraneana posteriormente y el borde superior el centro de osificación del cóndilo humeral inferiormente.<sup>2</sup>
- b) Angulo diafisocondíleo: Se proyecta 40 a 45° en sentido anterior.<sup>2</sup>
- c) Línea humeral anterior: Cuando se extiende en sentido distal, esta línea debe cortar el tercio medio del centro de osificación del cóndilo humeral.<sup>2</sup>
- d) Línea coronoidea: una línea dirigida en sentido proximal a lo largo del borde anterior de la apófisis coronoides debe ser tangente a la cara anterior del cóndilo lateral.<sup>2</sup>

### **2.2.6.3 Proyecciones Especiales:**

- a) Proyección de Jones: El dolor extremo puede limitar la realización de una radiografía anteroposterior del codo en extensión, en estos casos, se puede hacer una radiografía con el codo hiperflexionado y el haz

dirigido hacia el codo a través del antebrazo con el brazo plano sobre el chasis en rotación neutra.<sup>19</sup>

b) Proyecciones en rotación interna y externa: Pueden obtenerse en los casos en que se sospeche una fractura pero no se vea claramente en las proyecciones habituales. Pueden ser particularmente útiles para identificar fracturas de la apófisis coronoides o de la cabeza de radio.<sup>19</sup>

Debe realizarse una proyección del codo contralateral para comparar e identificar los centros de osificación. Puede haber una seudofractura de un centro de osificación, en la que una aparente fragmentación de un centro de osificación puede representar una variante congénita en lugar de una fractura real. Esto puede aclararse comparando con el lado contralateral no lesionado.<sup>19</sup>

Los signos de la almohadilla grasa, se observan como una lucidez, representan el desplazamiento de estas debido a un derrame subyacente. (Anterior – Coronoides, posterior – olecranon, y del supinador )  
Otros métodos usados actualmente son la resonancia magnética y la ultrasonografía especialmente en esqueletos muy inmaduros<sup>19</sup>.

### **Mantenimiento de la angulación del codo:**

Esto se entiende como el mantenimiento del varo o valgo de la articulación. Hay que entender que este se incrementa con la edad y no es igual tanto en niños como en niñas. Se mide manteniendo el codo completamente extendido y el antebrazo en supinación completa. La mejor evaluación es comparándola con el codo contra lateral.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Koval – Zuckerman. Fracturas y Luxaciones. España 2003 2da. ed 349 – 379.

### **2.2.3 Mecanismo de lesión:**

Las fracturas supracondíleas pueden ocurrir por hiperextensión (96 – 98%) o flexión del codo. La lesión es resultado de una caída con apoyo de la mano y el codo en hiperextensión o la caída con apoyo del olécranon y el codo en hiperflexión. Se producen principalmente en la primera década de la vida porque los ligamentos aún son laxos y por lo tanto no toleran las fuerzas de tensión a las que son sometidos al producirse estos accidentes<sup>20</sup>.

### **2.2.4 Lesiones asociadas a las fracturas supracondíleas:**

#### **A) Lesiones nerviosas:**

Existe un riesgo relativamente alto de lesiones nerviosas asociadas a fracturas supracondíleas (entre el 7 y el 15.5%). Campbell encuentra que en 59 pacientes con fracturas tipo III, 24 (41%) tuvieron lesiones nerviosas. De estas 45% indican al nervio radial y 32% al nervio cubital. Las lesiones del nervio mediano son asociadas a desplazamientos posterolaterales marcados. El nervio cubital se lesiona en especial con las fracturas en flexión. Literatura reciente reporta que el nervio que más frecuentemente se lesiona es el ínter óseo anterior; porque este nervio es puramente motor, su lesión se diagnostica examinando<sup>21</sup>.

---

<sup>20</sup> Valderrama Molina, Carlos y cols. Fracturas supracondíleas del húmero en niños entre 2 y 14 años. Perfil demográfico y de tratamiento en el Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia Iatreia, vol. 24, núm. 4, octubre-diciembre, 2011, pp. 353-358.

<sup>21</sup> Holgado Moreno e. y cols, Revisión de los resultados a los 10 años del tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en el niño tratadas mediante

## **B) Lesiones vasculares:**

Aunque las lesiones vasculares en este tipo de lesión son significativas, el daño permanente solo se observa en menos de 1% de casos. La arteria braquial generalmente es protegida por el músculo braquial, que primero se desgarrar totalmente antes de lesionar a la arteria.<sup>17</sup>

Lo que se produce generalmente al existir un desplazamiento anterior es una compresión que disminuye la irrigación del antebrazo y que se soluciona al reducir la fractura.<sup>17</sup>

### **2.2.5 Clasificación:**

A) GARTLAND: Por la dirección del desplazamiento de los fragmentos, es la clasificación de mayor uso por su utilidad.<sup>10</sup>

- a) Tipo I: Fracturas no desplazadas.
- b) Tipo II: Fracturas con leve angulación pero integridad de la cortical posterior.
- c) Tipo III: Fracturas completamente desplazadas, generalmente posteromedial.

### **2.2.6 Examen físico:**

Depende del tipo de fractura, en la tipo I pudiera haber un rango de movimiento pero el dolor es persistente.

En la tipo II, la impotencia funcional se evidencia por el aumento del dolor al intentar iniciar el movimiento.

En la tipo III el dolor y la incapacidad es intenso además se puede observar una deformidad marcada.

Es muy importante realizar un examen neurovascular completo e inmediato. <sup>12</sup>

### **2.2.7 Evaluación radiográfica:**

Se deberá solicitar inmediatamente radiografías en frontal y lateral, si es necesario oblicuas. En el tipo III la alteración es visible rápidamente pero en las tipo I y II deberán buscarse otros signos y líneas para determinar el diagnóstico preciso. <sup>1</sup>

### **2.2.8 Manejo:**

#### **2.2.8.1 Según tipo de fractura**

##### **A) Fracturas de tipo I:**

Son fracturas no desplazadas aquellas en las que el fragmento distal puede tener una discreta angulación posterior, depende de la angulación posterior del fragmento distal; según Rang, si es menor de 20° no requiere reducción, tan solo inmovilización para protegerla y darle comodidad por 3 semanas. Si es mayor de veinte grados, es necesario reducirla a su posición original por manipulación bajo anestesia ya que no puede esperarse remodelación ósea por crecimiento. Una de las fallas que nos

puede ocurrir, consiste en no poder reconocer la deformación medial, la cual puede producir un cúbito varo que tampoco remodela con el crecimiento. El mejor método que nos ayuda a reconocer esta lesión, consiste en compararla con la otra extremidad en extensión completa. De encontrar dicha deformación, es necesario realizar una reducción cerrada bajo anestesia aplicando tracción longitudinal de la extremidad con el codo en extensión completa. Después de esto, debe colocarse un aparato inmovilizador con el codo en flexión por tres semanas.<sup>1</sup> (Anexo2: imagen N°4)

### **B) Fracturas de tipo II:**

En general el tratamiento es igual si solo hay una angulación menor a 10° en la radiografía lateral, por lo contrario, si hubiera una desviación angular en varo o valgo se deberá realizar una maniobra de reducción, pero la severidad de la angulación del fragmento distal es mayor y además presenta la corteza humeral anterior fracturada permaneciendo la corteza posterior intacta. Si se realiza una maniobra de reducción, probablemente la fractura se vuelva inestable, motivo por el cual se deberá realizar una fijación con agujas de Kirschner, e inmovilización con flexión de 90°.<sup>1</sup> (Anexo 2: Imagen N°5)

### **C) Fracturas de tipo III:**

Estas tienen total desplazamiento, no hay contacto entre los bordes del fragmento proximal y distal, la corteza anterior y la corteza posterior no tienen contacto, sino que tienen un gran desplazamiento que generalmente es posteromedial, tienen gran riesgo de lesión neurovascular, el tratamiento más aceptado es la

reducción cerrada y la fijación percutánea con alambres.<sup>1</sup> (Anexo 2 Imagen N°6)

### **2.2.8.2 Según tipo de Reducción**

**A) Reducción cerrada.** Se realiza la reducción anteriormente descrita. Una vez corregida la fractura se procede a enclavijarla con clavos cruzados, siendo primero el clavo lateral y después el medial, tratando de sentir en nervio cubital para evitar la lesión directa del nervio con la aguja de Kischner. Cuando no se logra la reducción cerrada después de tres intentos se pasa a la reducción abierta, ya que, ordinariamente se tiene tejido interpuesto entre los fragmentos fractuarios que por lo general son tejidos importantes como el nervio radial, la arteria braquial o ambos.<sup>20</sup>

**B) Reducción abierta.** Se realiza por un abordaje posterior (Tipo Campbell) de tres a cuatro centímetros de longitud en la parte distal del húmero. Una vez incidida la piel y el tejido celular subcutáneo, se retrae con cuidado el nervio cubital, que no necesariamente debe ser visualizado, se levanta una lengüeta del tríceps, se drena el hematoma y; se levanta el periostio del fragmento proximal y se revisa el foco de fractura para retirar el tejido interpuesto; ya retirado se procede a la reducción abierta o visión directa y a enclavijarla (epicóndilo – epitroclea). Cuando no se obtiene una reducción satisfactoria en la columna lateral se realiza una incisión lateral por arriba del cóndilo humeral para reducirla manualmente.<sup>20</sup>

La reducción abierta, está indicada en casos que exista una lesión vascular o nerviosa, una fractura expuesta, o no se pueda realizar una reducción cerrada adecuada; estudios recientes

indican resultados similares entre ambas (reducción abierta o cerrada) con el riesgo de que en la reducción abierta es posible obtener un cubitus varus posterior<sup>22</sup>.

#### **a) Técnica de fijación con agujas: agujas cruzadas**

Después de reducir la fractura, se introduce la aguja de Kirschner lateral, el punto de inserción se localiza de tal manera que la aguja atraviese la porción lateral del cóndilo humeral osificado mediante el uso de un motor (30 – 40° de inclinación), cruce la fisis, progrese a través de la columna lateral y se ancle en la cortical medial contralateral a nivel proximal. Después se coloca la segunda aguja medialmente, debe penetrar el epicóndilo medial y no el surco cubital, la aguja medial suele situarse más horizontal que la aguja lateral debiendo atravesar la columna medial y anclarse en la cortical lateral opuesta<sup>23</sup>. (Anexo 2: imagen N°7)

Una vez lograda la reducción de manera satisfactoria se procede a enclavijarla colocando un yeso tubular braquiopalmar con el codo a noventa grados. A las cinco semanas de postoperatorio en promedio (cuatro a seis), una vez que se observa el callo óseo en el seguimiento radiológico, se realiza el retiro del aparato de yeso y de los clavos y se practica la

---

<sup>22</sup> De la Fuente Valdez R. y cols., Experiencia clínica en el tratamiento de fracturas supracondíleas en el niño. Medicina Universitaria. Vol 6 N° 22. Enero – Marzo 2004 Págs 28 – 32

<sup>23</sup> Juan García e. y cols. Tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en la infancia. Revista española de cirugía osteoarticular, ISSN 0304-5056, Vol. 36, N°. 205, 2001 , págs. 1-8

manipulación del codo hasta alcanzar los arcos de movilidad pasivos completos con el paciente bajo sedación<sup>1</sup>.

Zionts y colaboradores, midieron la fuerza de torsión con tres configuraciones de fijación con clavos: paralelos, divergentes y cruzados. Sus resultados indicaron que la configuración cruzada fue la más estable.<sup>2</sup>

**2.2.8.3 Tracción esquelética:** Se sugiere su utilización cuando los pacientes llegan al hospital en vías de la “contractura isquémica de Volkmann”. Consiste en colocar un clavillo en la metáfisis proximal del cúbito con el codo en flexión a noventa grados para evitar lesionar el nervio cubital, ya que cuando el codo está flexionado el nervio se desplaza anteriormente. Dicho clavillo va de medial a lateral a nivel del proceso coronoideo, a dos y medio centímetros distal de la punta del olecranon. Se coloca la tracción sobre la cabeza, el antebrazo se sostiene en una banda en pronación con la mano libre para estar vigilando la recuperación neurovascular. Algunos autores prefieren colocar un tornillo en la punta del olécranon para evitar el año al nervio cubital. Una vez logrado el objetivo se realiza la reducción cerrada o abierta.<sup>23</sup>

### **2.2.9 COMPLICACIONES:**

**A. Inmediatas:** Comprendidas dentro de las 48 hrs después de la intervención quirúrgica.

**a) Compromiso vascular:**

Son de dos tipos, agudos y subagudos, el primero afortunadamente es muy raro, pero el segundo puede traer una isquemia de Volkmann.<sup>24</sup>

El compromiso vascular es lo primero que debe ser evaluado, junto con los pulsos periféricos se debe ver la coloración cutánea y el dolor, es posible que existe un compromiso vascular sin dolor pero que luego de algunas horas se relacione con alteración de la sensibilidad, esto debe ser evaluado minuciosamente.<sup>24</sup>

**b) Lesión neurológica:**

La incidencia varía mucho de acuerdo a las publicaciones, en promedio es de un 15%, siendo el nervio radial, comúnmente, el más afectado, seguido por el mediano y finalmente el cubital. Últimamente se reporta muy frecuentemente la lesión del nervio interóseo anterior que es una rama del nervio mediano, este es un nervio motor puro y se evalúa con la función de los flexores del pulgar e índice<sup>25</sup>

**B. Tardías:** Se presentan después de los 6 meses de la

Intervención quirúrgica.

---

<sup>24</sup> Mehlman CT, Strub WM, Roy DR, Wall EJ, Crawford AH. The effect of surgical timing on the perioperative complications of treatment of supracondylar humeral fractures in children. J Bone Joint Surg Am 2001; 83-A(3): 323-7.

### **a) Cubitus Varus**

Cubitus varus es la deformidad más frecuente que ocurre luego de una fractura de codo, generalmente como resultado de una reducción inadecuada. Otra causa frecuente es la alteración del cartílago de crecimiento lo que evoluciona a esta deformidad que generalmente no causa limitaciones funcionales.<sup>7</sup>

### **b) Rigidez**

Significante pérdida de la flexión puede ocurrir después de fracturas con angulación posterior del fragmento distal, sin embargo la mayoría de estudios lo reportan en menos de 5% de los casos, pérdidas que excedan los 5 grados comparado con el lado contralateral, aunque se reportan series de pérdida de hasta 10 grados.<sup>7</sup>

### **c) Miositis osificante**

Se ha considerado que la excesiva manipulación ha incitado al desarrollo de miositis osificante, aunque esta complicación es extremadamente rara.<sup>7</sup>

## **2.2.10 CRITERIOS DE FLYNN:**

Los criterios de Flynn, son de gran utilidad en la valoración de los resultados tanto estético, como funcional en las fracturas supracondíleas de codo en niños. Es necesario conocer los valores normales de la extremidad contralateral para evaluar con precisión el ángulo de carga del codo y los movimientos flexo-extensión.<sup>2</sup>

Para valorar el factor cosmético, el ángulo de carga, empleamos el ángulo húmero-cúbito-muñeca, en el postoperatorio no inmediato; midiéndolo en el codo afectado y no afectado. Resultando la calificación en la diferencia de ambas mediciones.

Para evaluar el factor funcional, pérdida de movilidad, empleamos el ángulo de flexión en ambos codos, resultando la calificación en la diferencia de estas dos mediciones.

El resultado final está dado por la menor calificación que se obtenga al comparar el factor estético y cosmético.

RESULTADO	CALIFICACIÓN	FACTOR COSMÉTICO: ÁNGULO DE CARGA (GRADOS)	FACTOR FUNCIONAL: PÉRDIDA DE MOVILIDAD (GRADOS)
SATISFACTORIO	EXCELENTE	0-5	0-5
	BUENO	6-10	6-10
	REGULAR	11-15	11-15
INSATISFACTORIO	MALO	> 15	> 15

*Criterios de Flynn*

*Extraído de:* Castañeda LP, Azis JJ, Atri LJ. Riesgo de desarrollar cúbito varo después de fracturas supracondíleas del húmero en niños. Rev Mex Ortop Ped 2009; 9(1): Pag 15.

## **CAPÍTULO 3**

### **VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES**

#### **3.1 IDENTIFICACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

##### **3.1.1 VARIABLES IMPLICADAS**

##### **3.1.2 Variables independientes:**

- Edad
- Género
- Tipo de accidente

##### **3.1.3 Variables dependientes:**

- Extremidad afectada
- Tipo de fractura
- Trauma asociado
- Complicaciones

##### **3.1.4 Variables intervinientes:**

- Tratamiento inicial
- Tratamiento final
- Tiempo con aparato de yeso
- Controles

### 3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORIZACION	ESCALA
<b>EDAD</b>	Año de Nacimiento	1. $\leq 2$ 2. 3 3. 4 4. 5 5. 6 6. 7 7. 8 8. $\geq 9$	Ordinal
<b>GÉNERO</b>	Fenotipo	1. Masculino 2. Femenino	Nominal
<b>ACCIDENTE</b>	Agente Causal	1. Tránsito 2. Domiciliario 3. Deportivo 4. Otros	Nominal
<b>EXTREMIDAD AFECTADA</b>	Codo afectado	1. Derecha 2. Izquierda	Nominal
<b>MECANISMO DE FRACTURA</b>	Radiografía	1. Flexión 2. Extensión	Nominal
<b>TIPO DE FRACTURA</b>	Radiografía y clasificación de Gartland	1. Grado I 2. Grado II 3. Grado III	Nominal
<b>TIEMPO</b>	Fecha de	1. < de 24 h	Intervalo

<b>TRANSCURRIDO PARA LA ATENCIÓN</b>	ocurrencia del accidente	2. 24 a 48 h 3. > de 48 h	
<b>TIEMPO PARA LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA</b>	Fecha de ocurrencia del accidente	1. ≤ 48 h 2. 72-96 h 3. ≥ 120 h	Intervalo
<b>TIEMPO PARA EL RETIRO DE CLAVOS</b>	Fecha de operación	1. 4-6 sem 2. >6 sem	Intervalo
<b>CONTROLES</b>	Número de consultas	1. <4 2. 4-5 3. >5	Ordinal
<b>LESIONES ASOCIADAS</b>	Evaluación	a) Si i. Vascular ii. Nerviosa b) No	Nominal
<b>COMPLICACIONES</b>	Evaluación	a) Inmediata: i. Vasculares ii. Nerviosa iii. Hematoma iv. Infección v. Sd compartimental b) Tardia: i. Desviación del eje ii. Rigidez iii. Dolor c) No	Nominal
<b>RESULTADO DEL</b>	Evaluación	<b>Criterios de Flynn</b>	Nominal

<p><b>TRATAMIENTO QUIRÚRGICO</b></p>		<p>a)PÉRDIDA DE MOVILIDAD: Satisfactorio: i. Excelente ii. Bueno iii.Regular No Satisfactorio: iv Pobre</p> <p>b)ÁNGULO DE TRANSPORTE: Satisfactorio: i. Excelente ii. Bueno iii.Regular No Satisfactorio: iv Pobre</p>	
--------------------------------------	--	---	--

## CAPÍTULO 4

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1 DISEÑO:

Estudio descriptivo, retrospectivo y observacional. El presente estudio es descriptivo porque se analizó características clínicas y epidemiológicas en un tiempo determinado, es retrospectivo porque se identificó a través de la revisión de historias clínicas y es observacional porque el investigador no manipuló las variables del estudio.

#### 4.2 ÁMBITO DE ESTUDIO:

El presente trabajo se desarrolló en el Servicio de Especialidades Traumatología del Hospital Hipólito Unanue de Tacna del año 2008 al 2012.

#### 4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:

##### e) Población:

La población estuvo constituida por todos los pacientes con el diagnóstico de fractura supracondílea de húmero en niños menores de 14 años que fueron atendidos en emergencia o consultorio externo en el Servicio de Especialidades: Traumatología del Hospital Hipólito Unanue de Tacna en el periodo del 2008 al 2012 constituyendo un total de 102 pacientes de los cuales fueron excluidos 39 por corresponder a fracturas tipo I según la clasificación de

Gartland y no requerir tratamiento quirúrgico. Además se excluyeron 16 pacientes por no cumplir los criterios de inclusión.

**f) Muestra:**

Pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión planteados. Se tomó como muestra de estudio a un total de 47 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión.

**4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Pacientes con diagnóstico de fractura supracondílea humeral que recibieron tratamiento quirúrgico en el Hospital Hipólito Unánue entre Enero del 2008 hasta Diciembre del 2012.
- Pacientes menores de 14 años
- Historias clínicas ubicables en archivo y que cuenten con las variables a evaluar.

**4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Pacientes quienes recibieron tratamiento ortopédico o incruento.
- Pacientes quienes no recibieron el alta médica en la historia clínica al finalizar el tratamiento.
- Historias Clínicas con falta de información sobre variables a evaluar.
- Pacientes mayores de 14 años de edad.

## **4.4 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

### **4.4.1 RECOLECCION DE DATOS**

La técnica utilizada fue la revisión documental de las historias clínicas y el instrumento fue una ficha de recolección de datos con las variables determinadas según los objetivos del estudio, aplicada a las historias clínicas de los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión. Además evaluación radiológica y clínica.

### **4.4.2 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

Para la realización del presente trabajo se coordinó con las distintas jefaturas (Departamento de Cirugía, Servicio de Especialidades: Traumatología, departamento de Imagenología, departamento de Anestesiología y departamento de archivo) quienes nos proporcionaron la información requerida.

Posteriormente se desarrolló las siguientes fases:

- a. Identificación de casos clínicos: Para lo cual se realizó una revisión de los registros de pacientes ingresados a sala de operaciones, atendidos en consultorio, hospitalización y emergencia del servicio de Cirugía Traumatológica y Ortopédica del Hospital Hipólito Unánue, durante el periodo de enero 2008 a diciembre del 2012.

Basados en estos datos se revisó las historias clínicas de los pacientes identificados.

b. Obtención de datos de evaluación:

Se obtuvo de las Historias Clínicas identificadas los siguientes datos: Edad y sexo del paciente, etiología de la fractura, tipo de fractura, clasificación, tipo de traumatismo sometido, tiempo transcurrido hasta tratamiento definitivo, tipo de tratamiento ortopédico o quirúrgico, tipo y tiempo de inmovilización, presencia de complicaciones durante el tratamiento, los cuales fueron registrados en una ficha de recolección de datos.

c. Evaluación del paciente: Controles radiográficos, evaluación de rangos articulares y complicaciones.

Se procedió a la recolección de datos mediante una detallada revisión de las fichas llenadas por el investigador que corresponden al periodo de enero del 2008 a diciembre 2012. Se eliminaron todas aquellas fichas con datos incompletos o insuficientes acorde con las variables.

Se obtuvo las radiografías preoperatorias que sirvieron para clasificar las fracturas, las radiografías postoperatorias se usaron para evaluar la reducción de la fractura utilizando el ángulo de Baumann.

Se tomó radiografías de control para medir el ángulo de carga

#### **4.4.3 PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Basados en los datos obtenidos, se correlacionaron por tablas de frecuencia y pruebas estadísticas de correlación simple, mediante el programa SPSS 20. Se asoció el resultado del tratamiento quirúrgico con otras variables de importancia para esto se utilizaron las pruebas de Chi cuadrado y Fisher.

## CAPÍTULO 5

### RESULTADOS

TABLA 01

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE FRACTURAS EN MIEMBRO SUPERIOR EN NIÑOS EN EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
FRACTURAS DE MIEMBRO SUPERIOR EN 5 AÑOS	Radio distal	315	32.1%
	Supracondilea de húmero	102	10.4%
	Diáfisis cubital y radial	86	8.8%
	Otras	487	49.6%
TOTAL		981	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 01 se observa los porcentajes de fracturas en miembro superior ocupando el segundo lugar las fracturas supracondíleas con el 10.4%(102).

**TABLA 02**

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN FRECUENCIA DE LAS FRACTURAS EN CADA AÑO EN PACIENTES CON FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

<b>Año</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>TOTAL</b>
<b>N (%)</b>	17(16.6%)	13(12.7%)	19(18.6%)	24(23.5%)	29(28.4%)	102(100%)

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 02 se observa que el 28.4%(29) el mayor porcentaje observado fue en el último año de estudio percatándonos de un aumento de frecuencia de las fracturas supracondileas con el transcurrir de los años.

**TABLA 03**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN TIPO DE FRACTURA  
SIGUIENDO LA CLASIFICACIÓN DE GARTLAND EN PACIENTES CON  
FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN  
EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
CLASIFICACION DE GARLAND	TIPO I	45	44.1%
	TIPO II	9	8.8%
	TIPO III	48	47.1%
	TOTAL	102	100.0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 03 donde observamos la clasificación de Gartland donde incluimos a los 16 casos excluidos, encontramos que predomina el tipo III con el 47.1%(48), en segundo lugar ubicamos a las fracturas tipo II con el 44.1%(45), en menor frecuencia encontramos a las de tipo I con el 8.8%(9). Para nuestra investigación tomaremos en cuenta solo a las fracturas que requieren tratamiento quirúrgico correspondiente a la clasificación II y III de Gartland siendo un total de 57 casos de los cuales excluimos 10 casos por no cumplir con los criterios de inclusión.

Por tanto nuestra investigación incluye 47 casos.

**TABLA 04**

**DISTRIBUCION DE FRECUENCIA SEGÚN EDAD DE PACIENTES CON  
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS  
SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL  
HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012**

		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>EDAD</b>	≤ 2Años	1	2.10%
	3 Años	3	6.40%
	4 Años	6	12.80%
	5 Años	12	25.50%
	6 Años	12	25.50%
	7 Años	5	10.60%
	8 Años	4	8.50%
	≥9 Años	4	8.50%
	Total	47	100.00%

Promedio de edad: 5±  
0.9

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 04, el promedio de edad de la muestra estudiada fue de  $5 \pm 0.9$ , con un rango de 2-14 años.

Se observa que el 72.3 % de los casos de fracturas supracondíleas de húmero se producen antes de los 7 años de edad, disminuyendo la presentación de casos a medida que la edad aumenta.

**TABLA 05**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN GÉNERO DE PACIENTES  
CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS  
SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL  
HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>GÉNERO</b>	Masculino	32	68%
	Femenino	15	32%
	<b>TOTAL</b>	47	100%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 05 se observa que del total de los pacientes, el 68% son de género masculino y el 32% del género femenino.

**TABLA 06**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN LADO AFECTADO DE  
PACIENTES CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURAS  
SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL  
HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>LADO AFECTADO</b>	Izquierdo	33	70.2%
	Derecho	14	29.8%
	<b>TOTAL</b>	47	100.0%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 06, se observa que las fracturas supracondileas de húmero están presentes en un 70.2% en el lado izquierdo que corresponde al lado no dominante.

**TABLA 07**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN TIPO DE ACCIDENTE DE PACIENTES CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
TIPO DE ACCIDENTE	Domiciliario	24	51.10%
	Otros	13	27.70%
	Deportivo	6	12.80%
	Tránsito	4	8.50%
	Total	47	100.00%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 07, se observa que el 51 % de los mecanismos de producción de este tipo de fracturas fue por accidentes domiciliarios, un 27.7 % otro tipo de accidente, el 12.8 % accidentes deportivos y el 8.5% corresponde a accidentes de tránsito.

**TABLA 08**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN TIEMPO DESDE PRODUCIDA LA FRACTURA HASTA LA ATENCIÓN DE PACIENTES CON FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
TIEMPO PARA LA ATENCIÓN	< 24Hrs	41	87.2%
	24-48 Hrs	1	2.1%
	>48 Hrs	5	10.6%
	TOTAL	47	100.0%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

La tabla 08 muestra que el 87.2% recibió la primera atención en menos de 24 horas, el 10.6 % recibió atención después de las 48 horas y el 2.1 % fue atendido entre 24-48 horas después de producida la fractura.

**TABLA 09**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN EXAMEN FÍSICO DE  
PACIENTES CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS  
SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL  
HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
EXAMEN FÍSICO	Dolor	47	100.0%
	Impotencia funcional	42	89.4%
	Deformidad	41	87.2%
	Otros	2	4.3%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 09, se observa que al examen físico el 100% de los pacientes presenta dolor, el 89.4% impotencia funcional, el 87.2 % deformidad en lado de la fractura y el 4.3% presenta otros signos.

**TABLA 10**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN MECANISMO DE FRACTURA  
EN PACIENTES CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS  
FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL  
HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>MECANISMO DE FRACTURA</b>	Extensión	42	89.4%
	Flexión	5	10.6%
	<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 10 el mecanismo de fractura que predomina es de extensión con un porcentaje del 89.36%(42) y el 10.64%(5) corresponde al mecanismo de flexión.

**TABLA 11**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN TIEMPO TRANSCURRIDO  
DESDE EL ACCIDENTE HASTA LA CIRUGÍA EN PACIENTES CON  
FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL  
HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE EL ACCIDENTE PARA LA CIRUGIA	≤ 48Hrs	6	12.8%
	72-96 Hrs	8	17.1%
	≥120 Hrs	33	70.1%
	TOTAL	47	100.0%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 11 se muestra que el 70.1% de los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente a las 120 horas a más del ingreso, el 17.1% fueron intervenidos entre las 72-96 horas y solo el 12.8% fueron intervenidos en 48 a menos horas.

**TABLA 12**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN TÉCNICA DE COLOCACIÓN DE CLAVOS EN PACIENTES CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
Técnica de colocación de clavos	Paralelo	3	6.4%
	Cruzado	44	93.6%
	TOTAL	47	100.0%

Fuente: Ficha de recolección de datos

En la tabla 12 se observa que el 93.6% se usó la técnica de colocación de clavos cruzada y el 6.4% paralela.

**TABLA 13**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN TIEMPO DE INMOVILIZACION  
POSTQUIRURGICA EN PACIENTES CON FRACTURAS  
SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL  
HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012**

		<b>N</b>	<b>%</b>
Tiempo de inmovilizacion postquirúrgica	<4sem	5	10.7%
	4-6sem	34	72.3%
	> 6sem	8	17.0%
	TOTAL	47	100.0%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 13 se observa que el 72.3% de los pacientes tuvieron de 4-6sem de inmovilización postquirúrgica, 17% mayor de 6 semanas y el 10.64 % menos de 4 semanas. Los mismos porcentajes y cantidad de casos corresponde al tiempo de retiro de clavos.

**TABLA 14**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN CONTROLES  
POSTOPERATORIOS EN PACIENTES CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO  
EN FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN  
EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
CONTROLES	<4	10	21.3%
	4-5	28	59.6%
	>5	9	19.1%
	TOTAL	47	100%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 14, se observa que el 59.6% de pacientes tuvieron de 4 a 5 controles, el 21.3% menos de 4 controles y el 19.2% más de 5 controles.

**TABLA 15**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN LESIONES ASOCIADAS A LAS FRACTURAS EN PACIENTES CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

			<b>N</b>	<b>%</b>
LESIONES ASOCIADAS A LA FRACTURA	SI	VASCULAR	0	0%
		NERVIOSO	2	4.3%
		OTROS	0	0%
	NO		45	95.7%
		TOTAL	47	100%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 15, se observaron que las lesiones asociadas a las fracturas se presentaron en el 4.32% correspondiente a lesión nerviosa. Mientras que el 95.7% no presentaron lesiones asociadas a la fractura.

**TABLA 16**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN COMPLICACIONES EN  
PACIENTES CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURAS  
SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL  
HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

			<b>N</b>	<b>%</b>
COMPLICACIONES	INMEDIATA	INFECCIÓN	1	2.1%
	TARDIA	CUBITO VARO	2	4.3%
		RIGIDEZ	9	19.1%
		DOLOR	5	10.6%
	NO		30	63.8%
	TOTAL		47	100%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 16, se observa que en las complicaciones se presentaron solo el 2.1% correspondiente a infección de herida operatoria.

En cuanto a las complicaciones postquirúrgicas tardías la más frecuente fue la rigidez con 19.1%, seguida de dolor con 10.6% y cubito varo en 4.3%.

**TABLA 17**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN REHABILITACIÓN EN  
PACIENTES CON TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURAS  
SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL  
HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

		<b>N</b>	<b>%</b>
REHABILITACION	SI	9	19.15%
	NO	38	80.85%
	TOTAL	47	100%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 17, se muestra que el 80.9% de los pacientes no recibieron rehabilitación, y el 19.2% si la recibió.

**TABLA 18**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA SEGÚN RESULTADO DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EVALUADO CON CRITERIOS DE FLYNN EN PACIENTES CON FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO DISTAL EN NIÑOS EN EL HOSPITAL HIPOLITO UNANUE DE TACNA 2008-2012.**

RESULTADO		Factor funcional		Factor estético	
		N	%	N	%
SATISFACTORIO	Excelente	21	44.7%	17	36.2%
	Bueno	20	51.1%	24	51.1%
	Regular	4	8.5%	4	8.5%
NO SATISFACTORIO	Pobre	2	4.2%	2	4.2%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

En la tabla 18 se observó que de acuerdo al factor funcional el 44.7% y el 42.6% presentaron resultados excelentes y buenos respectivamente, el 8.5% y el 4.2% de los pacientes presentaron resultados regulares y pobres. En cuanto al factor estético el 36.2% y el 51.1% presentaron resultados excelentes y buenos respectivamente. Mientras que el 8.5% y 4.2 % de los pacientes presentaron resultados regulares y pobres respectivamente.

Por lo tanto el 95.8% presentó un resultado satisfactorio, el 4,2% un resultado no satisfactorio.

**TABLA 19**

**ASOCIACIÓN ENTRE EL TIEMPO DE INMOVILIZACIÓN  
POSTQUIRÚRGICA CON LOS CRITERIOS DE FLYNN 1 (LA PÉRDIDA  
DE MOVILIDAD)**

Inmovilización postquirúrgica	Estadísticos	Pérdida de movilidad		Total
		No satisfactorio	Satisfactorio	
>6 sem	Recuento	2	6	8
	Frecuencia esperada	.3	7.7	8.0
4 - 6 sem	Recuento	0	39	39
	Frecuencia esperada	1.7	37.3	39.0
Total	Recuento	2	45	47
	Frecuencia esperada	2.0	45.0	47.0

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

H<sub>1</sub>: Existe asociación entre la Inmovilización postquirúrgica con la Pérdida de movilidad

Se rechaza la hipótesis nula con una significancia del 5%. El valor-p indica que se puede rechazar la hipótesis nula con una significancia del 2.6%.

**TABLA 20**

**ASOCIACIÓN ENTRE EL TIEMPO DE INMOVILIZACIÓN  
POSTQUIRÚRGICA CON LOS CRITERIOS DE FLYNN 2 (EL ÁNGULO  
DE TRANSPORTE)**

Inmovilización postquirúrgica		Angulo de transporte		Total
		No satisfactorio	Satisfactorio	
>6 sem	Recuento	2	6	8
	Frecuencia esperada	.3	7.7	8.0
4 - 6 sem	Recuento	0	39	39
	Frecuencia esperada	1.7	37.3	39.0
Total	Recuento	2	45	47
	Frecuencia esperada	2.0	45.0	47.0

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

H<sub>1</sub>: Existe asociación entre la Inmovilización postquirúrgica con el Angulo de transporte

Se rechaza la hipótesis nula con una significancia del 5%. El valor-p indica que se puede rechazar la hipótesis nula con una significancia del 2.6%.

**TABLA 21**

**ASOCIACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE BAUMANN CON LOS  
CRITERIOS DE FLYNN 1 (PÉRDIDA DE MOVILIDAD)**

Angulo de Baumann(°)	Estadísticos	Pérdida de movilidad		Total
		No satisfactorio	Satisfactorio	
>81	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	.1	1.9	2.0
64-81	Recuento	0	45	45
	Frecuencia esperada	1.9	43.1	45.0
Total	Recuento	2	45	47
	Frecuencia esperada	2.0	45.0	47.0

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

H<sub>1</sub>: Existe asociación entre el Angulo de Baumann con la Pérdida de movilidad

Se rechaza la hipótesis nula con una significancia del 5%. El valor-p indica que se puede rechazar la hipótesis nula con una significancia del 0.1%.

**TABLA 22**

**ASOCIACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE BAUMANN CON CRITERIOS  
LOS DE FLYNN 2 (ÁNGULO DE TRANSPORTE)**

Angulo de Baumann(°)		Angulo de transporte		Total
		No satisfactorio	Satisfactorio	
>81	Recuento	2	0	2
	Frecuencia esperada	.1	1.9	2.0
64-81	Recuento	0	45	45
	Frecuencia esperada	1.9	43.1	45.0
Total	Recuento	2	45	47
	Frecuencia esperada	2.0	45.0	47.0

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

H<sub>1</sub>: Existe asociación entre el Angulo de Baumann con el Ángulo de transporte.

Se rechaza la hipótesis nula con una significancia del 5%. El valor-p indica que se puede rechazar la hipótesis nula con una significancia del 0.1%.

**TABLA 23**

**ASOCIACIÓN ENTRE EL TIEMPO DE RETIRO DE CLAVOS CON LOS  
CRITERIOS DE FLYNN 1 (PÉRDIDA DE MOVILIDAD)**

Tiempo de retiro de clavos	Estadísticos	Pérdida de movilidad		Total
		No satisfactorio	Satisfactorio	
>6 sem	Recuento	2	6	8
	Frecuencia esperada	.3	7.7	8.0
4 - 6 sem	Recuento	0	39	39
	Frecuencia esperada	1.7	37.3	39.0
Total	Recuento	2	45	47
	Frecuencia esperada	2.0	45.0	47.0

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

H<sub>1</sub>: Existe asociación entre el Tiempo de retiro de clavos con la Pérdida de movilidad.

Se rechaza la hipótesis nula con una significancia del 5%. El valor-p indica que se puede rechazar la hipótesis nula con una significancia del 2.6%.

**TABLA 24**

**ASOCIACIÓN ENTRE EL TIEMPO DE RETIRO DE CLAVOS CON LOS  
CRITERIOS DE FLYNN 2 (ÁNGULO DE TRANSPORTE)**

Tiempo de retiro de clavos	Estadísticos	Angulo de transporte		Total
		No satisfactorio	Satisfactorio	
>6 sem	Recuento	2	6	8
	Frecuencia esperada	.3	7.7	8.0
4 - 6 sem	Recuento	0	39	39
	Frecuencia esperada	1.7	37.3	39.0
Total	Recuento	2	45	47
	Frecuencia esperada	2.0	45.0	47.0

Fuente: Ficha de Recolección de Datos

H<sub>1</sub>: Existe asociación entre el Tiempo de retiro de clavos con el Angulo de transporte.

Se rechaza la hipótesis nula con una significancia del 5%. El valor-p indica que se puede rechazar la hipótesis nula con una significancia del 2.6%.

## CUADRO RESUMEN

Principales Características		%
EDAD	5-6años	51%
GÉNERO	Masculino	68%
LADO AFECTADO	Izquierdo	70.20%
TIPO DE ACCIDENTE	Domiciliario	51.10%
TIEMPO PARA LA ATENCIÓN	<24hrs	87.20%
TIEMPO DE INMOVILIZACIÓN POSTQUIRURGICA	4-6sem	72.30%
TIEMPO DE RETIRO DE CLAVOS	4-6sem	72.30%
RESULTADO TTO QUIRÚRGICO	Satisfactorio	95.80%

Resumen de principales características de las fracturas supracondileas de  
húmero en niños

## DISCUSIÓN

En nuestra investigación encontramos que las fracturas supracondileas corresponden al 10.4%(102) de todas las fracturas de miembro superior, ubicándose en el segundo lugar al igual que en el estudio de QUEZADA DANIEL realizada en México.

Se evidenció que las fracturas supracondileas de húmero en niños se incrementan cada año, esto estaría explicado por la falta de personas adultas en el hogar que les puedan brindar el adecuado cuidado a los menores.

De acuerdo a la clasificación de Gartland encontramos que el 45.35% (39) corresponden al Grado I, el 8.14% ( 7 ) al Grado II y el 46.51% (40) al Grado III, realizándose tratamiento quirúrgico en las de Grado II y III; en la investigación de VEGA FERNANDEZ realizado en Cuba el porcentaje presenta la misma predominancia según la clasificación de Gartland, se encontraron 12 pacientes (35,3 %) tipo II y 22 pacientes (64,7 %) tipo III.

En el presente trabajo se tomaron en cuenta a 47 pacientes con diagnóstico de fractura supracondílea, encontramos en nuestro trabajo que el 72.34 % (34) de los casos se producen antes de los 7 años de edad, disminuyendo la presentación de casos a medida que la edad aumenta, así mismo el promedio de edad de mayor presentación de este tipo de fracturas de la muestra estudiada fue de  $5 \pm 0.9$ , con un rango de edad comprendido entre los 2 y 14 años, siendo estos datos similares a la investigación de BERMUDEZ GARCIA realizada en Lima y al de ESTRELLA MUÑOZ realizado en Ecuador.

Del total de pacientes el 68% ( 32 ) fueron de género masculino y el 32% ( 15 ) fueron de género femenino, esto debido a la mayor actividad física del niño, encontramos también que el lado izquierdo 70.2% ( 33 ) fue el más afectado, estos hallazgos epidemiológicos concuerdan con la mayoría de estudios como en la investigación realizada por REYES FERRER en Loreto y VALDERRAMA MOLINA y cols. en Colombia.

Encontramos que el 51.1% ( 24 ) de estos accidentes se producen por caídas en el domicilio, el 12.8% ( 6 ) se producen por accidentes de tipo deportivo de igual forma se reportó en el estudio de GALVAN VILLAMARIN realizado en Colombia un porcentaje similar correspondiente al 53% a predominio domiciliario. El 87.2% ( 42 ) recibió atención antes de cumplirse las 24 horas de producida la fractura, y todos presentaron como síntoma principal dolor asimismo se encontro en el trabajo de BECERRA ALVAREZ que se realizó en Puno.

En cuanto al mecanismo de lesión, encontramos que el 89.36% ( 42 ) fracturas se produjo en extensión y el 10.64% ( 5 ) en flexión, lo cual concuerda con el estudio de MANGWANI en gran Bretaña con un 98% de predominancia por mecanismo de extensión de igual forma en el estudio de REYES FERRER realizado en Loreto alcanzando un 87% por mecanismo de extensión.

El 70.1%( 33 ) fueron intervenidos quirúrgicamente a las 120 horas de ocurrido el accidente así mismo en el estudio de BECERRA ALVAREZ 4 días fue el promedio para todos los casos. La técnica quirúrgica predominante fue la de clavos cruzados con un 93.62% ( 44 ) y sólo un 6.38% ( 3 ) con clavos paralelos.

El 72.34% ( 34 ) de pacientes tuvo un tiempo de inmovilización postquirúrgica entre las 4 y 6 semanas, el 10.64% ( 5 ) tuvo un tiempo de inmovilización inferior a las cuatro semanas y el 17.02% ( 8 ) superior a las seis semanas, en el estudio de REISING realizado en Alemania la inmovilización postoperatoria fue de 6 semanas en promedio. El tiempo de retiro de los clavos fue el mismo tiempo de inmovilización con aparato de yeso. El 59.6% ( 28 ) de pacientes tuvieron de 4 a 5 controles post operatorios, el 21.3% ( 10 ) menos de 4 controles y el 19.2% ( 9 ) más de 5 controles.

Como lesiones asociadas a la fractura sólo se presentaron en el 4.32% ( 2 ) correspondiendo a lesiones nerviosas, mientras que el 95.7% no presentaron lesiones asociadas a la fractura, lo cual es inferior a lo reportado en la investigación de VEGA FERNANDEZ realizada en Cuba.

En cuanto a las complicaciones postquirúrgicas la más frecuente fue la rigidez con 19.1% ( 9 ), seguida de dolor con 10.6% ( 5 ), las cuales mejoraron con terapia física y cubito varo en 4.3% ( 2 ), la cual es menor a otros reportes como en el estudio de VEGA FERNANDEZ realizado en Cuba donde el cubito varo alcanza porcentajes de hasta el 20.5%, en el estudio de VALDERRAMA MOLINA en Colombia hubo hasta 15.1% lesiones neurológicas. Un gran porcentaje no recibió rehabilitación 80.9% porque tenían buenos rangos de flexoextensión y no presentaban dolor, solo un 19.1% recibió terapia física en tanto hallamos un resultado contrastante en el estudio de REISING en Alemania con un 51% concordante con los buenos resultados quirúrgicos obtenidos en ese país.

Para la valoración clínica final y radiológica empleamos los criterios de Flynn, agrupando los resultados excelentes, buenos y regulares en satisfactorios y malo como insatisfactorio, resultando como satisfactorio en un 95.7 % ( 45 ) y malo en un 4.3% ( 2 ). El resultado excelente

predominó en nuestra investigación así como en el estudio de BECERRA ALVAREZ donde la evaluación funcional del codo afectado muestra 98 % como satisfactorio. , asimismo la investigación de REISING en Alemania infomo el 83% de los casos como satisfactorios.

Utilizando la prueba de chi cuadrado se encontró asociación entre el resultado del tratamiento quirúrgico dado por la pérdida de movilidad y el ángulo de transporte según los criterios de Flynn con el tiempo de inmovilización postquirúrgica, también encontramos asociación con el tiempo de retiro de clavos. Así mismo hallamos asociación entre el resultado de tratamiento quirúrgico con el Angulo de Baumann.

## CONCLUSIONES

1. El resultado del tratamiento quirúrgico de fracturas supracondileas evaluadas con los criterios de Flynn determina que en un 95.7% ( 45 ) se obtuvieron resultados satisfactorios lo que atribuimos a la reducción abierta que nos da una adecuada visión de las relaciones anatómicas, lo que no es muy posible en un fijación percutánea como se usó en otras investigaciones además la técnica de colocación de clavos cruzados brinda una mayor estabilidad a la fractura.
2. Las fracturas supracondileas de húmero son más frecuentes en la primera década de la vida , con una media de 5.9 años, predominando en el género masculino en un 68%(32) y siendo el lado izquierdo el predominantemente afectado con un 70.3%(33).
2. Las complicaciones más presentadas fueron la rigidez 19.1%(9), seguida de dolor 10.6%(5) y en tercer lugar el cúbito varo con un 4.3%(2). Este tipo de fracturas suelen estar acompañadas de muchas complicaciones que son dependientes de muchos factores externos como tiempo de retiro de clavos, tiempo de inmovilización postquirúrgica, etc.
3. Se encontró asociación entre el resultado del tratamiento quirúrgico con el ángulo de Baumann post quirúrgico, tiempo de retiro de clavos e inmovilización postquirúrgica. Por lo que se deduce que estos factores influyen en el resultado final del tratamiento quirúrgico.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar las intervenciones quirúrgicas de este tipo de fracturas con celeridad, para disminuir las complicaciones y el tiempo de rehabilitación.
2. Establecer una guía de manejo para mejorar el resultado del tratamiento quirúrgico y disminuir las complicaciones.
3. Difundir medidas de prevención sobre el adecuado cuidado de los niños en casa para evitar las caídas en el domicilio ya que fueron las que se presentaron en mayor porcentaje.
4. Concientizar plenamente a los familiares del paciente para que comprendan que el tratamiento mal llevado puede traerles posteriores complicaciones. Además de la necesidad de controles periódicos de los niños aún luego de recibir el alta médica para prever posibles limitaciones en el futuro.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Meza Santini J., Fractura supracondílea humeral en niños. Orthotips Vol. 5 No. 3 2009 Pág 218 -225
2. Rockwood & Wilkins. Fracturas en el Niño. España 2007. 7ma. ed Tomo I Pág 577 – 624
3. Irving Quezada Daniel, Pérez-Solares Armando, Tiempo quirúrgico y recuperación en niños con fractura supracondílea humeral tratada con reducción. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2009; 47 (1): 69-72
4. Delgado BH, Mendoza RR, Plata OG, Cristiani DG, Tinajero EC. Fractura supracondílea del húmero en niños. Manejo con manipulación cerrada y fijación percutánea con clavos cruzados. Acta Ortop Mex 2008; 18(6): 240-244.
5. Castañeda LP, Azis JJ, Atri LJ. Riesgo de desarrollar cúbito varo después de fracturas supracondíleas del húmero en niños. Rev Mex Ortop Ped 2009; 9(1): 13-18.
6. Houshian S, Mehdi B, Larsen MS. The epidemiology of elbow fracture in children: analisis de 355 fracturas, con especial referencia en fracturas supracondileas de húmero. J Orthop Sci. 2010 Jan;6(4):312-5
7. Bermúdez García, A. “Características del tratamiento quirúrgico de paleta humeral en niños. Lima 1997 – 2001. Tesis.
8. Reyes Ferrer, J. “Manejo de las fracturas supracondíleas de húmero atendidas en el Hospital de Loreto – Evaluación de Enero de 1998 a diciembre del 2001”.
9. Becerra Alvarez, G., “Evaluación del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes 01 a 14 años en el servicio de cirugía del Hospital Carlos Monge Medrano de la ciudad de Juliaca – Puno ( Enero de 1992 a enero de 1997).” Citado en:

10. Estrella Muñoz M., "Tratamiento quirúrgico y evaluación clínica de las fracturas supracondíleas de húmero en niños de 3 a 7 años, servicio de ortopedia y traumatología del hospital Baca Ortiz", Ecuador 2010. Citado en:
11. Vega Fernández, E. Fractura supracondílea de codo en extensión en niños. Rev Cubana Ortopedia y Traumatología 2009;20(2)
12. Valderrama Molina, Carlos y cols. Fracturas supracondíleas del húmero en niños entre 2 y 14 años. Perfil demográfico y de tratamiento en el Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia Iatreia, vol. 24, núm. 4, octubre-diciembre, 2011, pp. 353-358.
13. Azevedo Carvalho R. y cols. Fractura Supracondilea de Húmero en niños: fijación cruzada con dos agujas de Kirschner. Rev. bras. ortop. vol.47 no.6 Sao Paulo 2012.
14. Reising K. y cols. Tratamiento quirúrgico de fracturas supracondíleas de húmero en niños. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2011;78(6):519-23.
15. Mangwani J. y cols., Fracturas supracondíleas de humero en niños: Diez años de experiencia en un hospital Docente. J Bone Joint Surg Br. 2009 Mar;88(3):362-5.
16. Galvan Villamarin, J. "Descripción epidemiológica de las características de las fracturas supracondíleas del húmero en niños y factores asociados" Colombia 2009. Citado en:
17. Olalde H. Miguel, Viveros A, Lauro y cols. Fracturas supracondíleas en niños, tratamiento quirúrgico. Rev Mex Ortop Ped 2007; 9(1); 10-12
18. Terry Canale. Campbell Cirugía Ortopédica. España 2009. 10ma ed Vol 3
19. Koval – Zuckerman. Fracturas y Luxaciones. España 2009 3ra. ed 349 – 379
20. Valderrama Molina, Carlos y cols. Fracturas supracondíleas del húmero en niños entre 2 y 14 años. Perfil demográfico y de

tratamiento en el Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia  
latreia, vol. 24, núm. 4, octubre-diciembre, 2011, pp. 353-358.

21. Holgado Moreno e. y cols, Revisión de los resultados a los 10 años del tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en el niño tratadas mediante reducción abierta y fijación interna. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Vol. 58. Núm. 01. Enero 2014 - Febrero 2014
22. De la Fuente Valdez R. y cols., Experiencia clínica en el tratamiento de fracturas supracondíleas en el niño. Medicina Universitaria. Vol 6 N° 22. Enero – Marzo 2008 Págs 28 – 32
23. Juan García e. y cols. Tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en la infancia. Revista española de cirugía osteoarticular, ISSN 0304-5056, Vol. 36, N°. 205, 2010 , págs. 1-8
24. Mehlman CT, Strub WM, Roy DR, Wall EJ, Crawford AH. The effect of surgical timing on the perioperative complications of treatment of supracondylar humeral fractures in children. J Bone Joint Surg Am 2010; 83-A(3): 323-7.

## ANEXO 1

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**Paciente:** \_\_\_\_\_ **HCI:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Género:** Masculino ( ) Femenino ( )

**Fecha de Accidente:**        /        /                      **Fecha de atención en**  
**HHUT:**        /        /

**Tipo de Accidente:**

1. Tránsito ( ) 2. Domiciliario ( ) 3. Deportivo ( )

Otro: \_\_\_\_\_

**Tiempo transcurrido desde producida la fractura hasta la atención:**

< de 24 horas ( )        24 – 48 horas ( )        >de 48 horas ( )

**Lado Afectado:**    ( D )    ( I )

**Examen físico:** Dolor ( ) impotencia funcional ( ) Deformidad ( )

Asintomático ( ) Otro ( )

**Mecanismo de fractura:** Flexión ( ) Extensión ( )

**Tipo de fractura ( Gartland ):**

Tipo I: No desplazada ( )

Tipo II desplazada con cortical posterior intacta ( )

Tipo III desplazada sin contacto ( )

**Tiempo transcurrido desde el accidente hasta la cirugía:**

≤ 48hrs ( )      72-96hrs ( )      ≥ 120 hrs ( )

**Tiempo de inmovilización post quirúrgica:**

< 4 sem ( )      4 a 6 sem ( )      > 6 sem ( )

**Técnica quirúrgica:** Kirschner: Paralelos ( ) Cruzados ( )

Otro: \_\_\_\_\_

**Controles:** <4 ( ) 4 -5 ( ) >5 ( )

**Lesiones asociadas:**

Si ( ) No ( )

Vascular ( ) Nerviosa ( )

Otro: \_\_\_\_\_

**Complicaciones:**

Inmediatas ( ) Tardías ( ) No( )

**Inmediatas:** Vasculares ( ) Nerviosa ( ) Hematoma ( ) Infección ( )

Sd compartimental ( )

**Tardías:** Desviación del eje ( ) Rigidez ( ) Dolor ( )

**Tiempo de retiro de clavos:**

< 4 sem ( )      4 a 6 sem ( )      > 6 sem ( )

**Evaluación Clínica, Radiológica y Funcional:**

Ángulo de Baumann (Post operatorio):

Movilidad:

Ángulo de flexión:

Ángulo de extensión:

**Rehabilitación:** Si ( ) No ( )

**Criterios de Flynn:**

**Factor estético:**

SATISFACTORIO: Excelente ( ) Bueno ( ) Regular ( )

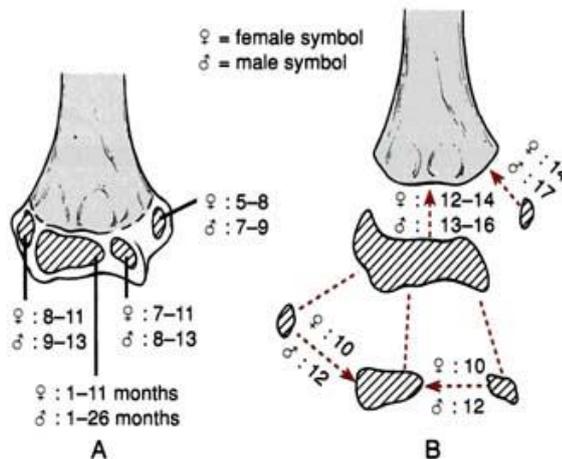
NO SATISFACTORIO: Pobre ( )

**Factor funcional:**

SATISFACTORIO: Excelente ( ) Bueno ( ) Regular ( )

NO SATISFACTORIO: Pobre ( )

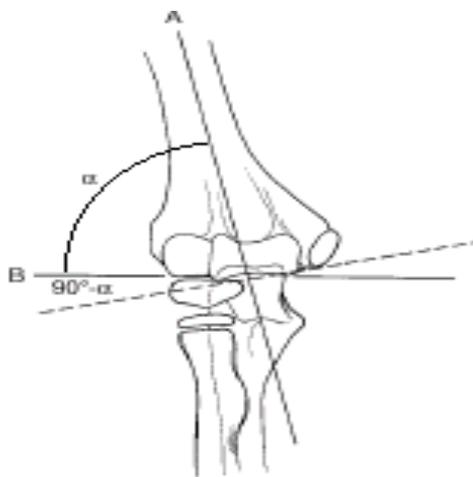
## ANEXO 2: Imágenes



*Imagen N°1 Osificación de la paleta humeral en hombres y mujeres según edad.*

Extraída de la página:

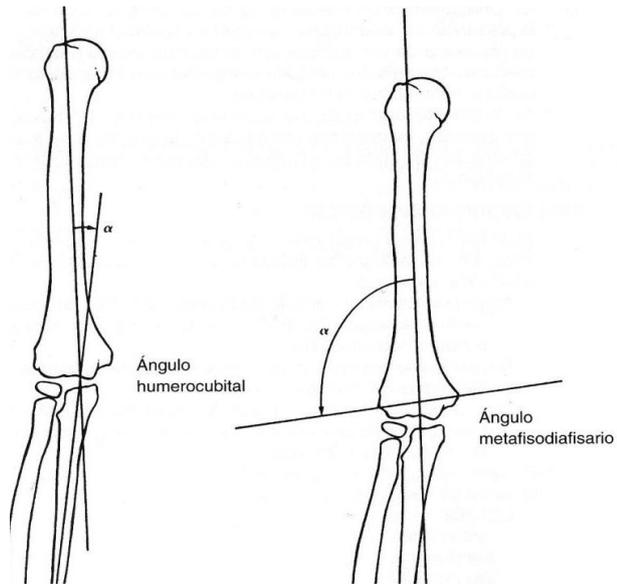
web:[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/bermudez\\_g\\_a/fundamentos\\_teoricos.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/salud/bermudez_g_a/fundamentos_teoricos.htm)



*Imagen N°2: Angulo de Bauman: Creado por la intersección de una línea que pasa a través del eje del húmero (A); y una línea que pasa por la placa de crecimiento del cóndilo lateral. (B)*

Extraída de la página:

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-74342009000300015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-74342009000300015&script=sci_arttext)



*Imagen N°3: Ángulos de la radiografía AP de codo*

*Extraída de la página:*

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-74342009000300015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-74342009000300015&script=sci_arttext)



*Imagen N°4: Fractura supracondílea humeral tipo I*

*Extraída de:* Castañeda LP, Azis JJ, Atri LJ. Riesgo de desarrollar cúbito varo después de fracturas supracondíleas del húmero en niños. Rev Mex Ortop Ped 2009; 9(1): 13-18.



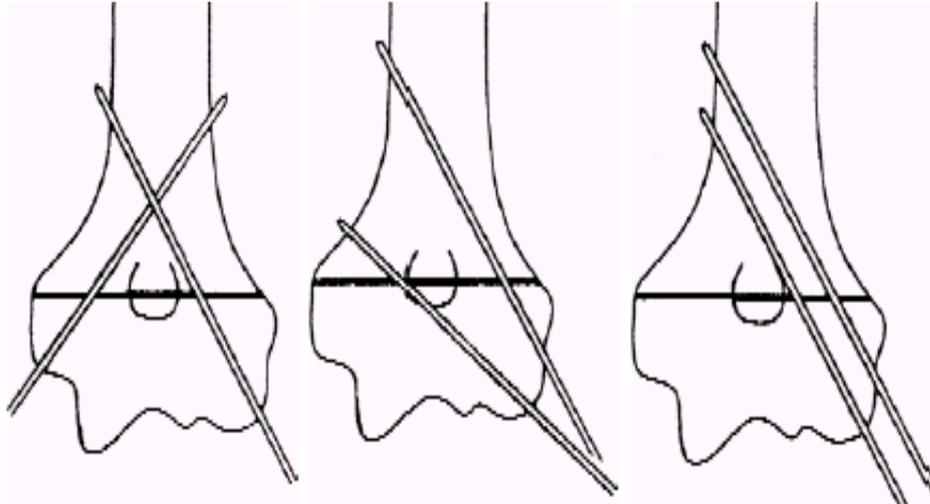
*Imagen N°5: Radiografía lateral de una fractura tipo II y su corrección quirúrgica*

1. *Extraída de* : Castañeda LP, Azis JJ, Atri LJ. Riesgo de desarrollar cúbito varo después de fracturas supracondíleas del húmero en niños. Rev Mex Ortop Ped 2009; 9(1): 13-18.



*Imagen N°6: Fractura de tipo III y su corrección quirúrgica.*

*Extraída de* : Castañeda LP, Azis JJ, Atri LJ. Riesgo de desarrollar cúbito varo después de fracturas supracondíleas del húmero en niños. Rev Mex Ortop Ped 2009; 9(1): 13-18.



**Cruzados**

**Divergentes**

**Paralelos**

*Imagen N°7: Técnicas para el paso de los clavos*

*Extraída de la página:*

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-74342009000300015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-74342009000300015&script=sci_arttext)