



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

“FRACTURAS SUPRACONDILEAS HUMERALES EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS TRATADAS CON FIJACIÓN EXTERNA LATERAL”

TESIS  
PARA OBTENER POR EL TÍTULO DE:  
ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA

PRESENTA:  
DR GERARDO SEGUNDO PRIMERO

TUTOR DE TESIS:  
DR MANUEL CASAS LOPEZ

NAUCALPAN DE JUAREZ, ESTADO DE MÉXICO, FEBRERO DE 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS

---

Dr. Gilberto Eduardo Meza Reyes  
Titular de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes”.

---

Dra. Guadalupe del Rosario Garrido Rojano.  
Directora de Educación e Investigación en Salud.

---

Dra. Ma. Francisca Vázquez Alonso  
Jefa de División de Educación en Salud

---

Dr. Daniel Luna Pizarro.  
Jefe de División de Investigación en Salud

---

Dr. Manuel Casas Lopez.  
Jefe de Servicio de Ortopedia Pediátrica.

---

Dr. Gerardo Segundo Primero.  
Médico Residente del 4to año de la Residencia en Ortopedia

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco la participación del Dr. Manuel Casas López como asesor de temático y metodológico.

A los Drs Alejandro Esquivel Vallejo y Dr. Oscar Ruiz en el proceso de seguimiento de los casos.

Al Dr. Daniel Luna Pizarro por revisión y edición final.

## **DEDICATORIAS**

Con mucho cariño a mi mamá Alicia Primero Flores y papá Elías Segundo Santiago quienes han estado en todo momento durante estos años de formación como residente.

A mi hermana Karen Segundo P. porque siempre tenía palabras de aliento para mí

No menos importantes mis profesores que con mucha paciencia me han enseñado lo aprendido hasta el día de hoy.

Y claro a quienes hacen que sea más que grata la profesión médica nuestros pacientes.

## INDICE

<b>Portada</b>	
<b>I Resumen</b>	7
<b>II Introducción</b>	11
<b>III Justificación</b>	16
Planteamiento del problema	16
Pregunta de investigación	17
<b>IV Objetivos</b>	17
Objetivo general	17
Objetivos secundarios	17
<b>V Especificación de las variables</b>	18
<b>VI. Definición conceptual y operacional de las variables.</b>	19
<b>VII. Tipo de Estudio</b>	21
<b>VIII. Universo de Trabajo</b>	21
<b>IX. Criterios de selección</b>	22
Criterios de inclusión	22
Criterios de exclusión	22
<b>X. Características del grupo</b>	22
<b>XI. Técnica de muestreo</b>	22
<b>XII. Sistema de recolección de datos</b>	23
Sistema de captación de la información	23
Recolección y revisión de la información	23
<b>XIII. Análisis y tratamiento estadístico de la información</b>	24
Resultados	24
Discusión	26
Conclusiones	28
<b>XIV. Referencias Bibliográficas</b>	39
<b>XV. Anexos</b>	
Anexo 1 Técnica quirúrgica reducción cerrada y fijación externa de fractura supracondilea	31
Anexo 2 Mayo Elbow Performance Score	32

Anexo 3 Hoja de recolección de datos	35
Anexo 4 Carta de consentimiento informado	37
Anexo 5. Carta de asentamiento en menores de edad	38
Tabla 1. Pauta terapéutica de fracturas Supracondíleas	39
Figura 1 Clasificación de las Fracturas Supracondíleas humerales	40
Figura 2 Compromisos neurovasculares generados por el desplazamiento del fragmento proximal	41
Figura 3. Diferentes configuraciones descritas para la fijación de las fracturas supracondíleas	42
Figura 4. Elementos para la fijación externa lateral de la fractura Supracondílea Humeral	42
TABLAS	
Tabla No. 1 Tiempos de Hospitalización, Cirugía y Egreso de los pacientes	43
Tabla No. 2 Evaluación Visual Análoga de las tres consultas	43
Tabla No. 3 Arcos de movimiento en pacientes tratados con Fijación Externa lateral	44
Tabla No. 4 Evaluación de MEPS	44

## **I Resumen**

### **Titulo**

Fracturas supracondileas humerales en pacientes pediátricos tratadas con fijación externa lateral

### **Antecedentes**

Las fracturas del humero distal en la infancia representan el 30% de las fracturas de la extremidad torácica en los niños, su frecuencia es debida a las actividades desempeñadas, de primera instancia por lesiones de tipo deportivas y eventualmente traumáticas o por otras circunstancias <sup>(1)</sup>. En esta etapa de inmadurez esquelética de los niños, es necesario contar con los conocimientos adecuados sobre este tipo de lesiones, las alternativas terapéuticas existentes, y las posibles complicaciones de la fractura per se y del tratamiento elegido

### **Objetivo**

Obtener el resultado a nivel funcional de codo del sistema de fijación externa lateral propuesto por AO para el manejo de fracturas supracondileas humerales en pacientes pediátricos mediante la aplicación de la escala funcional Mayo Elbow Performance Score.

### **Material y método**

Se trata de una serie de casos, ambiespectivo, transversal, abierto. El presente estudio se realizó en Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes en el servicio de Ortopedia Pediátrica. Se incluye a todos los pacientes ingresados en el servicio de ortopedia pediátrica intervenidos quirúrgicamente bajo el protocolo establecido del 1ro de Julio de 2018 al 31 de Diciembre del mismo año. Los datos se recabaran mediante el seguimiento desde el ingreso de los pacientes hasta su alta de la consulta externa realizando la evaluación clínica funcional mediante la aplicación de Mayo Elbow Performance Score para evaluar la función del codo al término del tratamiento mediante análisis estadístico mediante ANOVA en multiples momentos de la serie de casos.

## **Resultados**

El estudio fue una serie de casos de 5 pacientes con el diagnóstico fue Fractura supracondilea humeral, tratados mediante fijación externa método AO.

La población de estudio se compone de 5 casos con un promedio de edad de 6 años con una edad máxima de 10 años y una mínima de 6 años. Fueron 5 masculinos. De los 5 casos (60%) caída del plano de sustentación, 2 (40%) caída, mientras realizaba alguna actividad recreativa. De los 5 casos (60%) sufrieron la lesión en miembro superior derecho y 2 (40%) el miembro superior izquierdo. 1 paciente (20%) paciente presentó lesión parcial del nervio radial a su ingreso.

El puntaje obtenido en la Escala Mayo Elbow Performance Score fue de 80 puntos siendo un resultado bueno de manera general para los pacientes en la serie de casos.

El paciente que presentó lesión parcial del nervio radial recuperó la función a las 20 semanas posterior a evento quirúrgico.

Ningún paciente presentó dolor residual en zona quirúrgica así como limitación a los arcos de movilidad.

## **Conclusiones**

La fractura supracondilea del húmero es la lesión más común y la más grave de las fracturas del codo en niños menores de 12 años de edad, afectando mayormente la extremidad dominante.

Predomina en varones, entre los 6 a los 10 años.

Al analizar el resultado funcional posterior al uso de la fijación externa descrita por AO con la escala MEPS, se puede considerar un método terapéutico con buenos resultados funcionales, lo que lo posiciona como una opción terapéutica a considerar en el tratamiento de las fracturas supracondileas humerales en pacientes pediátricos.

## **Summary**

**Title:** Fractures humeral supracondylar in pediatric patients treated with external fastening.

**Background:** fractures of distal humerus in children represent to 30% of fractures of the thoracic limb in children, its frequency is due to the activities carried out, most of the time by sport and eventually traumatic injuries by other circumstances. In this stage of skeletal immaturity of children, it is necessary to have adequate knowledge about this type of injury, existing alternatives, and the potential complications of fracture per will and chosen objective treatment Evaluate the system of lateral external fixation for the management of fractures of humeral supracondylar in pediatric patients through the application of the functional scale Mayo Elbow Performance Score.

## **Material and method**

It is a series of cases, ambispective, transversal, open. The present study is carried out at the Traumatology and Orthopedics Hospital. Lomas Verdes in the Pediatric Orthopedics service. All patients admitted to the pediatric orthopedic service operated surgically under the protocol established on July 1, 2018 to December 31 of the same year will be included. The data will be collected by monitoring the patient's admission until discharge from the outpatient clinic, performing the functional clinical evaluation by applying the Mayo Elbow Performance Score to evaluate the function of the elbow at the end of treatment.

## **Results**

Five patients were included and followed up with the diagnosis was humeral supracondylar fracture, treated by external fixation method AO.

The study population consist of 5 cases with an average age of 6 years with a maximum age of 10 years and a minimum of 6 years. They were 5 men. Of the 5 cases (60%) fall of the plane of sustentation, 2 (40%) fall, while doing some recreational activity. Of the 5 cases (60%) suffered the right upper limb injury and 2 (40%) the left upper limb. 1 patient (20%) patient presented partial radial nerve injury upon admission.

The score obtained in the Mayo Elbow Performance Score was 80 points, which is a good result in general terms for patients in the case series.

The patient who presented partial radial nerve injury recovered function at 20 weeks after the surgical event.

Nothing patient presented residual pain in the surgical area as well as limitation to the mobility arches.

### **Conclusions**

The supracondylar humerus fracture is the most common and the most severe lesion of elbow fractures in children under 12 years of age, affecting mainly the dominant limb. It predominates in males, between 6 to 10 years.

When analyzing the functional result after the use of external fixation described by AO with the MEPS scale, a therapeutic method with good functional results can be a therapeutic option to be considered in the treatment of humeral supracondylar fractures in patients pediatrics.

## II Introducción

Las fracturas del humero distal en la infancia corresponden al 30% de las fracturas de la extremidad torácica en los niños, su frecuencia es debida a las actividades desempeñadas, de primera instancia por lesiones de tipo deportivo y eventualmente traumáticas por otras circunstancias <sup>(1)</sup>. En esta etapa de inmadurez esquelética de los niños, es necesario contar con la información actual sobre este tipo de lesiones, las alternativas terapéuticas existentes, y las posibles complicaciones de la fractura per se y del tratamiento elegido <sup>(2)</sup>.

Las caída del plano de sustentación, accidentes en bicicleta, lesiones en el fútbol entre otros, son los responsables del mecanismo de lesión que ocasiona este tipo de fracturas definido como una carga axial al miembro torácico extendido, con el humero en abducción, antebrazo en rotación externa y con muñeca en extensión lo que ocasiona transmisión de las fuerzas de carga a nivel del humero distal ocasionando la solución de la continuidad ósea en su porción menos resistente que corresponde a la paleta humeral la que presenta vencimiento de sus corticales manifestándose en una fractura supracondilea <sup>(1, 2, 3)</sup>, correspondiendo al 96% de las mismas, el cuatro por ciento restante lo representa una lesión con desplazamiento anterior del segmento distal de la paleta humeral al estar el codo en flexión <sup>(4)</sup>. Eventualmente la frecuencia es más alta en varones que en mujeres con una relación 2 a 1 <sup>(4)</sup>.

De primera instancia la evaluación inicial del paciente es prioritaria para inicio del manejo de las fractura, implica el estado general de paciente en relación al mecanismo que contribuyo a la lesión, por ej. atropellamiento o caída de altura, descartando lesiones que pongan en peligro la vida, paralelamente la evaluación de la integridad de la extremidad implica; análisis neurovascular, evidencia de exposición, características de la deformidad y de los tejidos blandos circundantes así como definir alguna alteración sensorial y/o motora sugestiva de lesión neurológica <sup>(5)</sup>.

Una vez descartadas lesiones que sugieran peligro para la vida o la integridad de la extremidad, es imprescindible la toma de adecuadas proyecciones radiográficas del codo del paciente para analizar, estadificar y proponer el manejo óptimo para el tipo de fractura que presenta el paciente, siendo más que suficientes las proyecciones AP y lateral de codo para valorar la gravedad del tipo de fractura <sup>(5, 6)</sup>, eventualmente se deberán tomar imágenes comparativas.

Lo anterior encaminado para normar el tratamiento a seguir en presencia de una fractura supracondilea humeral. Dentro de las metas del tratamiento esta lograr una reducción anatómica la mas de las veces y eventualmente funcional como se verá más adelante, restituir el ángulo de Bowman, evitar lesiones neurovasculares durante el mismo o su manipulación así como evitar secuelas como la deformación en varo o valgo, ante y recurvatum lo que implicaría deformidades funcionales y estéticas, de ahí la importancia del manejo adecuado, tomando en cuenta el tipo de fractura de acuerdo con la clasificación de Gartland <sup>(6)</sup>, Fig. 1, las cuales cambian el panorama terapéutico de las mismas <sup>(6, 7)</sup>.

Las lesiones neurovasculares generadas por el desplazamiento del segmento proximal implican la lesión de la arteria braquial, lesión del nervio radial, lesión del nervio mediano y del nervio cubital, según lo muestra la figura 2. El tener en mente estas estructuras vitales y la clasificación de la fractura, nos orienta a proponer la opción terapéutica a seguir <sup>(8)</sup>.

La clasificación de Holmberg, más antigua genera una nemotecnia para el diagnóstico y análisis de las lesiones encontradas sustentada en las dos proyecciones radiográficas que correlacionada con la de Gartland establece buenos lineamientos terapéuticos <sup>(8)</sup>. Tabla 1.

Ortodoxamente el tratamiento de oro ha sido el “enclavijamiento percutáneo”, existen varias técnicas descritas, los clavillos cruzados, cruzados

múltiples, paralelos laterales con dos o tres clavillos y cruzados laterales entre otros buscando brindar mayor estabilidad (fig 3), y evitar de alguna manera la lesión de estructuras neurológicas, como sucede en el 3 y 5% de los casos con el enclavijamiento medial al comprometer el nervio cubital <sup>(6, 7, 8)</sup>. Las técnicas tienen una curva de aprendizaje corta y brindan adecuada estabilidad para el segmento distal la cual es fundamental para prevenir la deformidad en varo que cuando se presenta, genera importantes implicaciones estético funcionales que requerirán tratamiento posterior <sup>(8)</sup>.

Un primer planteamiento obliga a establecer la posibilidad de tratamiento cerrado o en su defecto la necesidad de un procedimiento abierto, la tabla 1 orienta la decisión terapéutica. De acuerdo con varios autores la reducción cerrada de la lesión tipo II b y III (a y b) se traduce en no más de tres intentos de manipulación, que implica tracción y contracción sostenida de 3 a 7 minutos, movimiento de pronosupinación y flexión forzada lo que puede condicionar mayor aumento de volumen, lesión de tejidos blandos y lesiones vasculares y nerviosas con las espículas óseas de los segmentos fracturados, cabe mencionar que la experiencia de un subespecialista rinda mejores frutos <sup>(9, 10, 11)</sup>.

Siempre será mejor una adecuada reducción abierta que una mala reducción cerrada <sup>(10)</sup>, y esto implica además de lo antes expuesto considerar el diámetro de los clavillos de Kirschner que no debe exceder el 1.6mm de diametro y el número de perforaciones realizadas para intentar la fijación correspondiente, lo anterior en detrimento a lesionar estructuras de crecimiento vitales <sup>(12)</sup>, así como la lesión inadvertida del nervio cubital descrita hasta en el 6% de los casos tratados con clavillos mediales, por lo que han surgido nuevas alternativas para la fijación de las fracturas supracondíleas <sup>(12)</sup>.

Recientemente se ha descrito el uso de TENS endomedulares por vía retrógrada como método de fijación estable y adecuado con la particularidad de

requerir mayor destreza ya que su inserción es a nivel de humero proximal, que en manos hábiles suele ser eficaz <sup>(13)</sup>.

Finalmente también contamos con la posibilidad del uso de fijación externa mediante un marco en C constituido por 2 clavos de Schanz 3.0 de diámetro de 80 mm de longitud y por lo menos 25 mm de rosca a 2.5 mm de diámetro, una barra lateral de 120mm de longitud y 4.0 de diámetro y dos rótulas universales a 4.0, complementados con un clavillo Kirschner distal antirrotacional de colocación lateral a nivel del cóndilo humeral de 1.6mm de diámetro, siendo este método el propuesto por AO para el manejo de fracturas supracondíleas humerales para niños mayores de tres años de edad <sup>(14)</sup>. (fig. 4). Anexo 1.

La elección para este tipo de alternativa queda ante la presencia de una lesión de más de 24 hrs y menos de 10 días de evolución, con un aumento de volumen considerable, un importante desplazamiento de los fragmentos, ante la imposibilidad de una cerrada, en fracturas oblicuas con un alto riesgo de desplazamiento, fractura con patrón en T, fracturas muy conminutas, fracturas en flexión, fracturas que se desplazaron ante el tratamiento inicial, fracturas expuestas o con riesgo de síndrome compartimental <sup>(14)</sup>.

Entre las ventajas descritas para el método AO se encuentran: la posibilidad de poder usar el schanz distal como joystick durante la reducción del segmento distal del trazo fracturario mediante tracción longitudinal asistida por ligamentotaxis, mayor estabilidad de segmento distal, corrección longitudinal, axial y angular, riesgo mínimo para lesión de nervio cubital, la posibilidad de iniciar con movimientos de flexo-extensión tempranamente durante el periodo de consolidación que va de las 4 a 6 semanas, además de no necesitar férula adicional conservando el movimiento de pronosupinación pudiendo desarrollar actividades de baja demanda funcional de manera independiente <sup>(15)</sup>.

Dentro de la práctica de la ortopedia general contar con alternativas óptimas para el manejo de fracturas supracondíleas humerales en niños permite brindar el tratamiento adecuado para cada tipo de paciente contemplando los beneficios y disminuyendo los riesgos a los cuales se expone al paciente en el empleo de cada técnica. Por lo que surge la inquietud de evaluar los resultados de la técnica antes propuesta en relación a las practicadas de manera cotidiana.

Siendo de suma importancia el contar con conocimientos actualizados que permitan ofrecer a nuestros pacientes tratamientos idóneos y efectivos con el fin de mejorar la calidad de vida, teniendo como alternativa los métodos tradicionales de tratamiento y superar los paradigmas establecidos por el miedo a utilizar un tratamiento “novedosos” por el riesgo a malos resultados debidos a la escasa familiaridad del mismo que llevan a descartarlo de primera instancia privando de esta manera a nuestro paciente de un tratamiento derivado de investigaciones actuales.

Se trata de un tema de gran importancia ya que el método AO para el manejo de fracturas supracondíleas él es poco difundido en nuestro medio aun siendo un hospital con bases en el tratamiento de pacientes en las directrices AO, por lo cual es de suma importancia conocer y describir las posibles ventajas del uso del método AO en las fracturas supracondíleas y con ello promoverlo como método de tratamiento alternativo para las mismas.

Partiendo de lo mencionado anteriormente es de suma importancia conocer la eficacia del tratamiento de fracturas supracondíleas de humero usando el método AO, lo cual nos obliga a tener las pruebas suficientes para otorgar un mejor tratamiento a los pacientes pediátricos.

### **III Justificación**

Las fracturas supracondileas humerales, es un tipo de lesión traumática que tiene impacto en el desarrollo integral de la población pediátrica, debido a que pueden causar limitación funcional para la realización de actividades de la vida diaria, que se ha manejado de manera habitual mediante reducción y fijación con clavillos kirschner, existiendo la alternativa terapéutica como lo es la fijación externa lateral de codo método AO sin embargo con escasos reportes del mismo, por lo cual en el presente estudio se realizara la evaluación funcional de la fijación externa lateral en las fracturas supracondileas debido a que en nuestro entorno no hay estudios que valoren la misma, por ello es de suma importancia conocer el resultado funcional obtenido al termino del tratamiento con fijación externa.

#### **Planteamiento del problema**

Durante los últimos años ha habido cambios en el quehacer médico en general y con mayor relevancia en el manejo de lesiones del sistema musculo esquelético donde anteriormente predominaban métodos incruentos con resultados poco efectivos, secuelas de tipo estéticas, pero sobre todo limitaciones funcionales que repercutían negativamente en la vida del paciente surgiendo la necesidad de tratamientos novedosos que permitan la integración del paciente a sus actividades habituales de manera temprana y con las menores secuelas posibles, por ello es necesario conocer y sobre todo utilizar los tratamientos surgidos de centros de investigación ya probados en modelos experimentales como los propuestos por la AO.

Además, en este tipo de fracturas en algunos pacientes derivado de las actividades diarias que los pequeños desempeñan o derivado de los accidentes de alta energía se llegan a presentar fracturas expuestas con alto compromiso para los tejidos blandos así como mayor complejidad en el tipo de trazo fracturaría.

En cuanto al tratamiento habitual con clavillos kirschner en la cual la configuración más estudiada es la configuración clavillos cruzados se llega a comprometer en mayor o menor medida la integridad del nervio cubital, lo cual genera en el niño síntomas neurológicos por la afección del mismo de los cuales en ocasiones bajo manejo conservador durante el seguimiento del paciente se recuperan pero en otras ocasiones no es posible por lo que llegan a ameritar exploración del nervio cubital así como procedimientos descritos en su manejo como neurlisis u otros.

### **Pregunta de Investigación.**

¿Cuál es el resultado funcional de los pacientes tratados mediante fijación externa lateral de acuerdo a la escala Mayo Elbow Performance Score?

## **IV Objetivos**

### **1. Objetivo General**

Obtener el resultado a nivel funcional de codo de la fijación externa lateral en el manejo de fracturas supracondileas humerales en pacientes pediátricos mediante la evaluación con la escala Mayo Elbow Performance Score.

### **2. Objetivo secundario o específicos.**

Identificar presencia de secuela neurológica al término del tratamiento con la fijación externa lateral en el tratamiento de las fracturas supracondileas.

## **V Especificación de Variables**

### **Demográficas;**

Edad.

Sexo.

### **Independientes:**

Paciente con fractura supracondilea humeral tratado mediante marco AO.

### **Dependientes;**

Evolución clínico funcional MEPS

Dolor

Arcos de movilidad

Estabilidad

Actividades sin ayuda

### **Complementarias.**

Mecanismo de lesión.

Tipo de Fractura supracondilea.

Tiempo quirúrgico.

Presencia de complicaciones.

Presencia de secuelas.

## VI Definición Conceptual y Operacional de las Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INSTRUMENTO DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	ESCALA DE MEDICION
<b>Independiente.</b>						
Paciente con fractura supracondílea humeral tratado mediante marco AO. Anexo 1.	Individuo que llega a presentar fractura supracondílea mayor a 3 años y menor a 11, el cual amerita manejo quirúrgico.	Individuo con lesión ósea a nivel supracondílea humeral Gartland IIB o III con trazo de fractura inestable que ingresa a servicio de Ortopedia Pediátrica en UMAE Lomas Verdes al cual se realiza manejo quirúrgico consistente en reducción y estabilización de la misma mediante fijación externa y colocación clavillo antirotacional.	Por medio de una radiografía anteroposterior y lateral de codo.	Tipo IIB Tipo III A Tipo III B	IIB IIIA IIIB	Nominal.
<b>Demográficas</b>						
Sexo.	Características fenotípicas que diferencian a los pacientes en masculino y femenino y que se documentan en la nota de evolución inicial.	Masculino Femenino	Expediente clínico	Categorico	Masculino Femenino	Dicotómica.
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo hasta el	Periodo de tiempo desde el nacimiento al momento de presentar la lesión por el individuo	Expediente clínico	Años	3 – 11	Cuantitativa

Segundo P. Gerardo. Fracturas supracondíleas humerales en pacientes pediátricos

	momento de la lesión					
<b>Dependientes.</b>						
Evolución clínica	Resultado funcional al término del tratamiento	Alcances obtenidos para la función al término del tratamiento a nivel clínico funcional.	Mediante la escala de evaluación funcional del codo de la Clínica Mayo. Mayo Elbow Performance Score – MEPS. Anexo 2.	Dolor (45 pts) Movilidad (20 pts) Estabilidad (10) Actividades (25 pts)	Malo(menor de 60) Regular(60-74) Buena (75-89) Excelente(90-100)	Nominal
<b>Complementarias.</b>						
Mecanismo de lesión	Cinemática del trauma que desencadena la lesión, alta o baja energía	Para fines de este estudio registraremos el cómo fue que el paciente se lesionó, considerando que una caída del doble de altura del niño y a más de 30 kms por hora serán consideradas lesiones de alta energía de los contrario se tabularas como de baja energía.	Expediente clínico	Categorico	Alta Energía Baja Energía	Nominal
Tipo de Fractura supracondílea con indicación para fijación método AO	Clasificación dada a la fractura supracondílea de acuerdo a la severidad de lesión que considera corticales del humero	Severidad de la fractura supracondílea de acuerdo a las corticales involucradas, estabilidad de la fractura y desplazamiento de la misma al momento de la	Por medio de una radiografía anteroposterior y lateral de codo.	Tipo IIB Tipo III A Tipo III B	IIB IIIA IIIB	Nominal

	distal involucradas, estabilidad de la fractura y desplazamiento	valoración inicial en UMAE Lomas Verdes de acuerdo con la clasificación de Gartland.				
Tiempo quirúrgico	Periodo de tiempo utilizado durante evento quirúrgico.	Periodo de tiempo utilizado durante manejo quirúrgico de la fractura supracondílea, que inicia desde la reducción de la fractura y culmina con la fijación del mismo	RELOJ	MINUTOS	1-120	Cuantitativa Discreta
Secuelas neurológicas	Condición propia de la lesión al evidenciarse una falta de recuperación funcional, por la presencia de un déficit neurológico motor o sensitivo.	Para fines de este estudio se evaluará la presencia de la misma en función a su capacidad funcional.	Se evidenciara por la puntuación de acuerdo a la MEPS, y desde el punto de vista clínico.	Neuropraxia. Neurotmesis. Axonotmesis.	Si o No	Nominal

## VII Tipo de Estudio y Diseño

- Serie de casos
- Prospectivo
- Abierto

## VIII Universo de Trabajo

Todos los pacientes ingresados al servicio de ortopedia pediátrica intervenidos quirúrgicamente bajo el protocolo establecido del 1ro de Julio de 2018 al 31 de Diciembre de 2018.

## **IX Criterios de selección**

### **Criterios de inclusión.**

Paciente pediátricos femeninos o masculinos con diagnóstico de fractura supracondílea humeral tipo IIB o IIIA o IIIB.

Pacientes ingresados al servicio sin tratamiento previo en urgencias.

Pacientes con fracturas supracondíleas con por lo menos una de las siguientes características;

Lesión de más de 24 hrs y menor a 10 días de evolución

Aumento de volumen considerable mayor a (++)

Importante desplazamiento de los fragmentos

Fracaso de una reducción cerrada

Fracturas oblicuas con un alto riesgo de desplazamiento

Fracturas conminutas de difícil estabilización con clavillos

Fracturas que se desplazaron ante el tratamiento inicial

Fracturas expuestas y con riesgo de síndrome compartimental

Paciente con expediente clínico radiográfico completo.

### **Criterios de exclusión.**

Pacientes poli traumatizados.

Pacientes que no completen su tratamiento y evolución medico radiográfica.

## **X Características del grupo**

Integrada por el conjunto de individuos que cumplan con los criterios de inclusión mencionados previamente seleccionados del universo de trabajo.

## **XI Técnica de muestreo**

Muestreo no probabilístico por conveniencia. Se incluyeron a todos los pacientes con el diagnóstico de fractura supracondílea Gartland III a quienes se manejaron de manera quirúrgica mediante fijación externa mediante el método AO.

## **XII Sistema de recolección de datos**

Revisión de libretas de registro del servicio de ortopedia pediátrica, solicitud de expedientes al archivo clínico y toma de datos del expediente clínico. Elaboración de hoja de historia clínica y recolección de datos. Anexo 3.

Se citó consecutivamente a los pacientes para su valoración clínica.

Transferencia de la información a hoja de recolección de datos y vaciamiento de los mismos a sistema de cómputo mediante hoja de Excel para su registro estadístico.

### **a). Sistema de captación de la información.**

- Llenado adecuado de hoja de historia clínica de información obtenida de los expedientes clínicos correspondientes.
- Entrevista clínico radiográfica al paciente y evaluación funcional.
- Sábana de recolección de datos personal elaborada por el investigador en Excel Office 2010®.
- Modificación a binario para su tratamiento estadístico en SPSS®

### **b). Recolección y revisión de la información.**

La evaluación de los resultados se llevará a cabo estableciendo:

- Establecer el tipo de fractura supracondílea. En base a la clasificación de Gartland.
- Evaluación clínica de Mayo Elbow Performance Score para evaluar la función del codo.
- Asociación del tipo de lesión con el tratamiento establecido.
- Complicaciones y secuelas.
- Análisis de variables universales y complementarias.
- Aplicación de estadística descriptiva e inferencial de acuerdo a las posibilidades del estudio.

### **XIII Análisis y tratamiento estadístico de la información**

#### **Resultados**

Del universo de trabajo, la muestra obtenida durante el periodo de tiempo comprendido entre el 1 de Julio al 31 de Diciembre del 2018, consistió en un total de 5 pacientes pediátricos con diagnóstico de fractura supracondílea humeral que cumplieron con los criterios de inclusión y que además corresponden a la indicación de uso del fijador, que ingresaron al Servicio de Ortopedia Pediátrica de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes

Los 5 pacientes presentaron un promedio de edad de 7.8 años ( $\pm$  1.92 desviaciones standard) con un intervalo de 6 años, siendo el menor de 6 años y el mayor de 11, una moda de 7 y un rango de 5.

En cuanto a la distribución según sexo, el 100% registro sexo masculino.

La extremidad dominante fue la más afectada, en tres de ellos, siendo que los 5 pacientes estudiados son diestros. La extremidad derecha involucrada en la lesión en tres de los pacientes.

Referente al mecanismo de la lesión, la más frecuente fue la caída del plano de sustentación; deambulando o corriendo en tres casos y solo 2 en caídas de altura.

De la fecha de la lesión a la hospitalización en el servicio de ortopedia pediátrica, transcurrieron un promedio de 2.4 días y la cirugía fue llevada a cabo en un promedio de 6.4 días posteriores a la lesión. Dándose el egreso en un promedio de 41.6 hrs postoperatorias. (Tabla 1)

En nuestro grupo de estudio se mantuvo una férula antialgica por espacio de los primeros 15 después de la cirugía para brindar confort y seguridad a los familiares.

Posterior al egreso, la primera consulta se llevó a cabo en un promedio de 18 días pos operado en la cual se procede al retiro de la férula y a enseñar al familiar del paciente los cuidados correspondientes del fijador. En esta primera consulta la evaluación del dolor arrojó un promedio de EVA de 9 puntos, y la evaluación en grados de arco de movimiento estableció un rango de 19 grados.

En una segunda evaluación a los 57 días en promedio, el puntaje obtenido en la escala EVA fue de 5.6 puntos en promedio, con un rango de movilidad de 40 grados antes del retiro del fijador, con un aumento en el arco de movilidad de un 100% al previamente manifestado y una disminución del dolor de la misma magnitud con respecto a la consulta previa.

La evaluación final a los 115 días de la cirugía arroja un EVA de 2 puntos en promedio y un arco de movimiento de 131 grados lo que permitió establecer una puntuación total de MEPS de 80 promedio, siendo el más bajo de 65 puntos y el más alto de 95. De acuerdo con el Anexo 2, y según se evidencia en las tablas que se muestran. (Tabla 2)

El proceso de mejora de los arcos de movimiento se desglosa de la siguiente manera, con respecto al nivel de flexión registrado en las tres consultas de los pacientes en estudio, se encontró que en la primera consulta una media de 9.20 ( $\pm$  1.10), en la segunda consulta los pacientes presentaron una media de 20.00 ( $\pm$  2.45), en la última consulta una media de flexión fue 45.00 ( $\pm$  5.0).

Con estos valores se pudo establecer una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de flexión en las tres consultas ( $F = 182.61$ ;  $p < 0.05$ ).

En lo que se refiere a los niveles de extensión, observados en los 5 pacientes pediátricos estudiados, se encontró en la primera consulta una media aritmética de 9.20 ( $\pm$  1.10), en la segunda consulta los pacientes presentaron una media de 20.00 ( $\pm$  2.45), en la última consulta una media de extensión de 45.00 ( $\pm$  5.0), de igual forma, con estos valores se establece una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de extensión en las tres consultas ( $F = 784.20$ ;  $p < 0.05$ ).

En conjunto se evidencia que los arcos de movimiento mejoraron en el curso del tratamiento y no fueron afectados. (Tabla 3)

A los 5 pacientes se les aplicó la escala Mayo Elbow Performance Score, encontrando una media de 80, la puntuación más alta fue de 95 (excelente) y la más baja de 65 (regular), la más frecuente de 80 (buena). (Tabla 4)

El tiempo quirúrgico presentó un promedio fue de 46 minutos con un rango de 30 a 70 minutos.

En relación al procedimiento realizado se detectó una neuropraxia del nervio radial.

Dentro de las secuelas post operatorias mediatas, se evidencio traslación posterior del segmento distal en un caso, fig. 5. Y en relación a la alineación, se registró angulación en varo en tres casos con un máximo de 4 grado de la media, y 2 pacientes con angulación en valgo con un máximo de 6 grados.

### **Discusión**

Los resultados obtenidos del presente trabajo evidencian que las fracturas supracondileas representan una de las causas principales de lesiones que involucran el codo pediátrico. Es bien sabido que la necesidad de fijación temprana es importante siempre y cuando no estén comprometidos los tejidos blando y las estructuras neurovasculares.

La complejidad de la lesión en ciencia cierta es consecuencia de una fractura supracondilea subtipo IIIB que de acuerdo con la clasificación de Gartland las lesiones identificadas corresponden a las de mayor complejidad meritorias de un manejo quirúrgico como base de su tratamiento.

Su mayor incidencia está en el grupo de escolares con 7 años y el grupo de edad afectado va de los 6 a 11 años, con una predominancia de esta lesión en varones que aunque en nuestra serie fue de un 100%, el resto de los documentado en la literatura evidencia dicha predominancia.

El lado mayormente afectado fue el derecho con 3 casos y en el lado izquierdo con 2 casos, relacionándose que el lado dominante fue el que el paciente utilizo para protegerse de la caída.

En nuestra serie de casos el mecanismo de lesión más frecuente fue la caída de del plano de sustentación deambulando. Seguida de las lesiones por actividades de tipo recreativas.

Es imperativo cuidar los movimientos de reducción y alineación de las lesiones en el servicio de urgencias con el objetivo de evitar una complicación

neurovascular de importancia, los resultados satisfactorios de este procedimiento serán motivo de análisis y discusión con un grupo colegiado.

El tiempo de espera de la desde lesión, ingresando a urgencias y derivándolo al Servicio de Ortopedia Pediátrica fue de 2.4 días siendo un periodo en el que se vigilan el estado neurovascular y las condiciones de los tejidos blandos, debido a la complejidad de lesión; la intervención quirúrgica se realizó en promedio a los 6.4 días aun dentro de la fase aguda, eventualmente es preferible esperar la mejora de condiciones de tejidos blandos, para la posterior a la intervención, una vez realizada la reducción se mantuvo bajo vigilancia estrecha del estado neurovascular y el uso de analgésicos y desinflamatorios 41.6 hrs en promedio.

A su egreso se colocó una férula antialgica y de protección a los 5 paciente incluidos en el estudio con el fin de brindar mayor confort y seguridad del paciente y sus familiares.

Desde la primera evaluación del paciente en consulta externa realizada en promedio a los 18 días y posterior a retiro de fijador externo y hasta su alta (X 115 días) , la presencia de dolor evaluado mediante la escala EVA evidencia una disminución sustancial en el mismo tras aplicar ANOVA con una  $p < 0.05$  para varias mediciones de una muestra. Lo que representa una disminución estadísticamente significativa del dolor.

En la misma intensidad de manera paralela los arcos de movimiento fueron aumentando con mejoría entre flexión y extensión, generando un arco de movimiento satisfactorio.

No hubo necesidad de rehabilitación complementaria, salvo en aquel paciente con lesión del nervio radial cuya preocupación más que la mejora de los arcos de movimiento era recuperar la función distal del nervio comprometido la cual a los 5 meses de la cirugía, en su última consulta estaba recuperada en su totalidad.

Finalmente en todos los casos la evaluación de la escala Mayo Elbow Performance Score ofreció un promedio de 80 puntos, con un mínimo de 65 puntos y el máximo de 95 puntos, que de acuerdo a lo obtenido se establece como un resultado bueno para nuestra serie de casos.

Un dato a considerar en nuestra serie es el tiempo quirúrgico que en promedio fue de 46 minutos, siendo el primer caso el más prolongado con 70 minutos y en los subsecuentes el de menor tiempo 30 minutos sin tener un relación causa efecto en la evolución.

A la evaluación final, como secuela postoperatoria mediata fue una traslación posterior del segmento distal en un caso. En cuanto a la deformidad residual se evidencio 3 casos un ángulo de acarreo con una media de 4° y dos con una ángulo de 6°, que de acuerdo a diferentes autores manifiestan que en hombres dicho ángulo es de 5 a 7 grados mientras que en mujeres no rebasa los 12, por lo que las mediciones obtenidos no tienen mayor impacto en los arcos de movilidad de los paciente considerando el resultado arrojado por Mayo Elbow Performance Score.

## **Conclusiones**

Es importante realizar esta técnica quirúrgica en un mayor número de pacientes para poder ofrecer un mejor análisis.

El procedimiento en si una vez superada la curva de aprendizaje resulta ser una opción más para el tratamiento de dichas lesiones.

Esta descrita la posibilidad de evitar la inmovilización postoperatoria debido a la estabilidad del sistema, lo cual nosotros indicamos debido a la idiosincrasia de los pacientes y familiares.

La experiencia, permitirá conservar el primer concepto; así mismo y en relación con la literatura no se está exento de lesiones nerviosas como parte del proceso quirúrgico.

El ángulo de acarreo al término del tratamiento se encuentra dentro de los márgenes permitidos sin compromiso de los arcos de movilidad.

#### **XIV Referencias Bibliográficas**

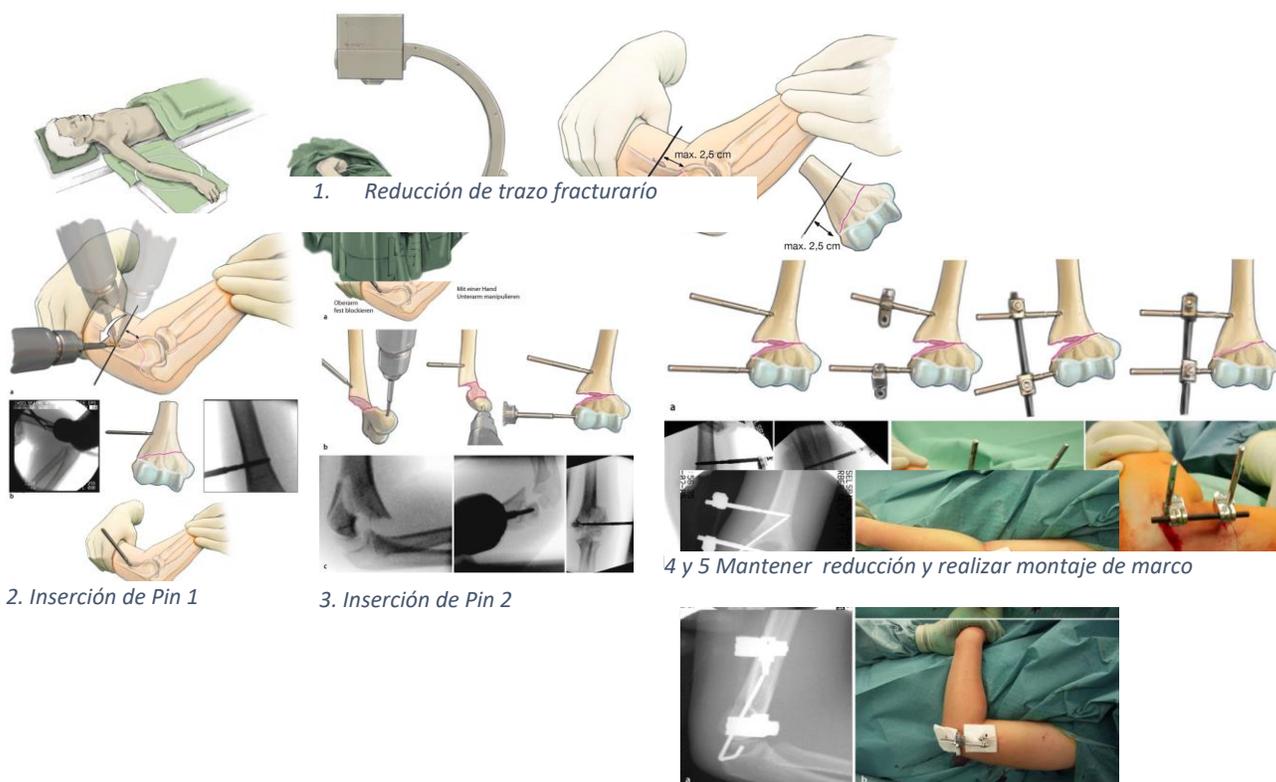
1. Scaglione Michelangelo. Supracondylar humerus fractures in children treated with closed reduction and percutaneous pinning. *Musculoskelet Surg* (2012) 96:111-116.
2. Chaturvedi Hemant, et al. Functional outcomes in paediatric supracondylar fracture humerus treated with percutaneous pinning with cross K-wires. *Apollo Medicine* 14(2017) 34-41.
3. Meza Santini J. Francisco. Fractura supracondilea humeral en niños. *Ortho-tips* Vol.5 No. 3. 2009.
4. Palmer Edward E. et al. Supracondylar Fracture of the Humerus in Children. *J of Bone Joint Surg Inc.* (1978) Vol 60-A No. 5 653-656
5. Donnelly. M. An inconvenient truth: Treatment of displaced paediatric supracondylar humeral fractures. *THE SURGEON* 10 (2012) 143-147
6. Zorrilla S. de Neira et al. Supracondylar humeral fractures in children: current concepts for management and prognosis. *International Orthopaedics (SICOT)* (2015) 39:2287-2296
7. Reisoglu Ali, et al. Is pin configuration the only factor causing loss of reduction in the management of paediatric type III supracondylar fractures? *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 51(2017)34-38
8. Gomez Palacio V.E. et al. Revisión y actualización del tratamiento de las fracturas supracondileas de humero en la infancia. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular* No 255. Vol. 48 Julio-Septiembre 2013

9. Millis B. Michelle et al. Supracondylar Fracture of the Humerus in Children, Further Experience with a Study in Orthopaedic Decision-making. Clin Orthop and Rel Res. (1984) 188 : 90-97
10. Jin Li, et al. Surgical management of delay irreducible Gartland III supracondylar fractures in children: open reduction and internal fixation versus external fixation. J Shoulder Elbow Surg (2017) 26, 299-304
11. Silva Mauricio et al. Pediatric Supracondylar humerus fractures: is surgeon experience a surrogate for the need of open reduction? Journal of Pediatric Orthopedics B 2017, 00:000
12. Onur Kizilay Yusuf, et al. Gartland Type 3 Supracondylar Humeral Fractures in Children: Wich Open Reduction Approach Should Be Used After Failed Closed Reduction? J Orthop Trauma. Volume 31, Number 1, January 2017
13. Pesenti S. et al. Operative management of supracondylar humeral fractures in children: Comparison of five fixation methods. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 103(2017) 771-775
14. Slongo T. Radialer externer Fixateur zur geschlossenen Behandlung problematischer suprackondylarer Humerusfrakturen Typ III und IV bei Kindern und Jugendlichen. Oper Orthop Traumatol 2014, 26:75-97
15. Bogdan Aleksandra et al. Treatment of displaced supracondylar humeral fractures in children by humero-ulnar external fixation. International Orthopaedics (SICOT) (2016) 40:2409-2415

## XV Anexos

### Anexo 1. Técnica quirúrgica reducción cerrada y fijación externa de fractura supracondílea <sup>(10)</sup>

1. Bajo anestesia General, previo a la inserción de los dispositivos de fijación, realizamos maniobras de reducción cerrada del trazo fracturario supracondílea bajo control fluoroscópico.
2. Una vez lograda la reducción de manera satisfactoria, el primer Pin Schanz de 2.7 o 3.0 mm se inserta 90° en sentido longitudinal y axial al fragmento proximal del humero 2.0 cm proximal a línea de trazo de fractura, en paralelo a la línea articular.
3. El segundo Pin Schanz se inserta en el fragmento distal perpendicular al sentido axial del fragmento distal y 2.0 cm proximal a la línea de fractura, paralela a line articular.
4. Se corrobora nuevamente se mantenga reducción de trazo de fractura mediante Fluoroscopio.
5. Se monta el marco con abrazaderas tubo a pin y se coloca barra de unión 4.0 mm para estabilizar ambos pines
6. La configuración se complementa con la colocación de un clavillo Kirschner 1.5-2.0 mm de manera retrógrado de lateral a medial, de distal a proximal, cruzando el trazo de fractura, proximal a la fosa olecraneana como antirotacional.
7. Se corrobora la estabilidad del trazo fracturario mediante movimientos del codo en extensión y flexión máxima, corroboradas mediante fluoroscopio o radiografías como paso final.



## Anexo 2. Mayo Elbow Performance Score

Se realizó una búsqueda en los servidores de PubMed , google scholar , con el fin de encontrar artículos que validen, la escala de mayo puntuación de rendimiento del codo, o como rendimiento del codo Mayo

La puntuación Mayo Elbow Performance (MEPS) o MEPI (Índice de Rendimiento del codo Mayo) es un instrumento utilizado para poner a prueba las limitaciones para usar el codo durante las actividades diarias a causa de la patología. Esta prueba específica utiliza 4 subescalas, las cuales son: el dolor, arcos de movilidad, estabilidad, realización de actividades diarias. El MEPS se pueden utilizar para medir que tratamiento ofrece mejores resultados , a menudo después de la operación (ejemplo: Diferencia en el pronóstico entre las fracturas abiertas y cerradas cuando funciona).

Lo más relevante anatómicamente, son las 3 articulaciones del codo, La articulación humero cubital la cual conecta el húmero y el cúbito y permite la flexión y extensión en el codo. Esta es la función más importante para la MEPI. Está conectado con el lig. Cubital colateral. El lig. Lateral colateral va desde el húmero sobre el área para cúbito y de esta manera conecta los tres huesos implicados.

Los músculos que están relacionadas con las articulaciones del codo pueden ser desviados en 4 grupos: los flexores, los extensores, los pronadores y los Supinadores.

Flexores: M. bíceps, M. coracobraquial, M. Braquioradiales M. braquial, M. pronador Teres, flexores de la muñeca Extensores: M. tríceps, M. ancóneo, M. supinador Pronators: M. pronador Teres, m. Pronador cuadrado, M. Braquiorradial Supinadores: M. supinador, M. supinador largo, M. bíceps

Técnica MEPS es una prueba de 4 partes donde la información clínica tiene una clasificación basada en una escala de 100 puntos. • - 60 - pobres • 60-74 - justo • 75-89 - buena • 90-100 – excelente

Parte 1: Dolor El terapeuta pide al paciente la intensidad del dolor es frecuente y en la forma en que aparezca el dolor. 45 puntos son para los pacientes que no

tienen dolor, se dan 30 puntos para los pacientes que tienen dolor leve, dolor resultados moderados en 15 puntos, los pacientes con dolor severo consiguen 0 puntos.

Parte 2: Arco de movimiento De los pacientes comienza con el codo completamente estirado. Los pacientes intentan doblar el brazo. 20 puntos se dan cuando el brazo llega a más de 100 ° de flexión, cuando el ángulo es de entre 100 ° en 50 ° el terapeuta da 15 puntos. Cuando el máximo no es se dan más de 50 ° 5 puntos.

Parte 3: Estabilidad Cuando el codo se considera estable, se observaron 10 puntos. A ligeramente inestables El codo en 5 puntos. Un codo inestable no recibe puntos (0).

Parte 4: ADL Basado en 5 ADL que da a cada uno 5 puntos de una imagen se esboza lo bien que el paciente es capaz de participar en la vida diaria. Las actividades están peinando el cabello, la realización de la higiene personal, comer y ponerse la camisa y los zapatos.

#### Evidencia

Turchin et al. describe los MEPS R: "El índice de rendimiento del codo Mayo tuvo un formato claro. Los costos asociados fueron bajos debido a que sólo un goniómetro era necesario. se necesitaba poco de entrenamiento, y el sistema fue adecuado para uso en una clínica. Ni fuerza ni la deformidad se incluyen en el contenido de la escala, y el movimiento se evaluó sólo en términos de flexión y extensión. La escala fue ordinales y parecía apropiado. La función y el movimiento se ponderaron en menor medida que el dolor ".

Mayo Índice de Rendimiento codo a menudo aparece en la documentación científica como un estándar de oro para los cuestionarios, para medir la mejora después de la cirugía, para comparar los tratamientos o condiciones y como una indicación para la terapia. Nunca lo menos Lungo et al. llegó a la conclusión de

que se necesita más investigación para documentar la validez y la sensibilidad de una gran cantidad de pruebas de codo, incluyendo los MEPS y sólo se encontró un artículo se MEPS fue puesto a prueba. En este artículo se demostró que la correlación con las otras pruebas (Broberg y Morrey, Ewald y otros, The Hospital for Special Surgery y Pritchard) era alto, pero la correlación con una escala analógica

CONSULTAS EXTERNAS		UNIDAD DE HOMBRO	
MAYO ELBOW PERFORMANCE SCORE			
NHC y Nombre del Paciente  	Operación/Diagnóstico:		Fecha:
			Lateralidad: R L
	Examen:	Pre-op	
	3 meses	6 meses	
	1 año	2 años	___ años
<b>1) Dolor (máximo 45 puntos):</b> a) Ninguno (45 puntos) b) Ligero (30 puntos) c) Moderado (15 puntos) d) Severo (0 puntos)			
<b>2) Arco de movilidad (máximo 20 puntos):</b> a) Arco movilidad > 100 grados (20 puntos) b) Arco movilidad 50 -100 grados (15 puntos) c) Arco movilidad < 50 grados (5 puntos)			
<b>3) Estabilidad (máximo 10 puntos):</b> a) Estable (10 puntos) b) Moderada inestabilidad (5 puntos) c) Gran inestabilidad (0 puntos)			
<b>4) Actividad sin ayuda (máximo 25 puntos):</b> a) Posibilidad de peinarse (5 puntos) b) Comer sin ayuda (5 puntos) c) Higiene personal (5 puntos) d) Vestirse (5 puntos) e) Calzarse (5 puntos)			
<b>SUMA TOTAL (máximo 100 puntos)</b>			

TURCHIN D.C et al, Validity of Observer-Based Aggregate Scoring Systems as Descriptors of Elbow Pain, Function, and Disability, The Journal of Bone & Joint Surgery, nr 80, 1998, p. 154-162 (evidence level 2B)

LUNGO, U.G. et al, Rating systems for evaluation of the elbow, nr 87, 2008, p. 131-161 (evidence level 1B)

MIN W. et al, Comparative Functional Outcome of AO/OTA Type C Distal Humerus Fractures: Open Injuries Do Worse Than Closed Fractures, the journal of trauma, 15 september 2011 (Evidence level 2A)

Anexo 3. Hoja de recolección de datos



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA "LOMAS VERDES"  
MODULO DE ORTOPEDIA PEDIATRICA  
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

**FRACTURAS SUPRACONDILEAS HUMERALES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS TRATADAS CON FIJACIÓN EXTERNA LATERAL.**

CASO #

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ AÑOS PESO \_\_\_\_\_ TALLA \_\_\_\_\_

SEXO: M  F

DOMINANCIA: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

**I.- PADECIMIENTO ACTUAL**

(LLENADO POR MEDICO)

DIAGNOSTICO \_\_\_\_\_ LADO \_\_\_\_\_

MECANISMO DE LESION \_\_\_\_\_

CIRUGIA REALIZADA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

MATERIAL \_\_\_\_\_

TIEMPO QUIRURGICO \_\_\_\_\_

COMPLICACIONES \_\_\_\_\_

PRIMERA EVALUACIÓN POST QX (FECHA Y DIAS TRANSCURRIDOS) \_\_\_\_\_

FLEX \_\_\_\_\_ EXT \_\_\_\_\_

SEGUNDA EVALUACION POST QX (FECHA Y DIAS TRANSCURRIDOS) \_\_\_\_\_

FLEX \_\_\_\_\_ EXT \_\_\_\_\_

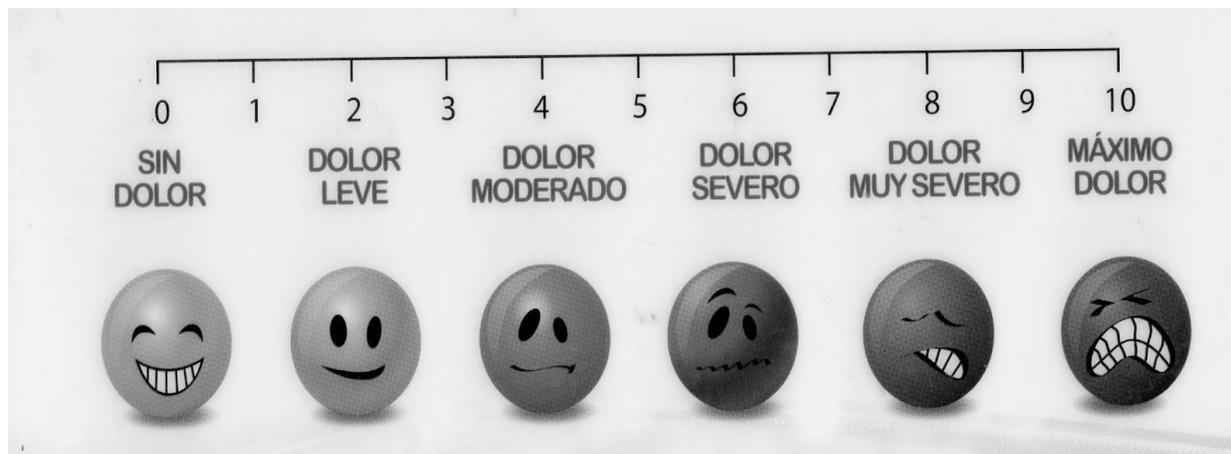
TERCERA EVALUACION POS QX (FECHA Y DIAS TRANCURRIDOS) \_\_\_\_\_

FLEX \_\_\_\_\_ EXT \_\_\_\_\_

FECHA DE RETIRO DE FIJADOR (FECHA Y DIAS POST OP TRANCURRIDOS) \_\_\_\_\_

EVALUACION FINAL (FECHA Y DIAS TRANSCURRIDOS) \_\_\_\_\_

**II. POSTERIOR A SU CIRUGIA USTED:** (MARQUE CON UNA X LA CASILLA CORRESPONDIENTE)



**(ESCALA MAYO ELBOW PERFORMANCE SCORE)**

**1) Dolor (máximo 45 puntos):**

- a) Ninguno (45 puntos)
- b) Ligero (30 puntos)
- c) Moderado (15 puntos)
- d) Severo (0 puntos)

**2) Arco de movilidad (máximo 20 puntos): FLEXION NORMAL (140°)**

- a) Arco movilidad > 100 grados (20 puntos)
- b) Arco movilidad 50 -100 grados (15 puntos)
- c) Arco movilidad < 50 grados (5 puntos)

**3) Estabilidad (máximo 10 puntos):**

- a) Estable (10 puntos)
- b) Moderada inestabilidad (5 puntos)
- c) Gran inestabilidad (0 puntos)

**4) Actividad sin ayuda (máximo 25 puntos):**

- a) Posibilidad de peinarse (5 puntos)
- b) Comer sin ayuda (5 puntos)
- c) Higiene personal (5 puntos)
- d) Vestirse (5 puntos)
- e) Calzarse (5 puntos)

**SUMA TOTAL (máximo 100 puntos) SUMA PACIENTE \_\_\_\_\_**

(RESULTADOS: menos de 60 – malo • 60-74 - regular • 75-89 - buena • 90-100 – excelente)

Revisión de expediente      Fecha \_\_\_\_\_      Firma \_\_\_\_\_

Anexo 4. Carta de consentimiento informado

 <b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b> SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL	
 <b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b> UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD	
<b>Carta de consentimiento informado para participación en                  protocolos de investigación (padres o representantes                  legales de niños o personas con discapacidad)</b>	
Nombre del estudio:	"FRACTURAS SUPRACONDILEAS HUMERALES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS TRATADAS CON FIJACIÓN EXTERNA LATERAL"
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	JULIO A DICIEMBRE DE 2018
Número de registro institucional:	PENDIENTE
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar el resultado del sistema de fijación externa lateral propuesto por AO para el manejo de fracturas supracondíleas humerales en pacientes pediátricos mediante la aplicación de la escala funcional MEPS
Procedimientos:	Fijación externa lateral propuesto por AO
Posibles riesgos y molestias:	Desanclaje, sangrado, dolor, no union, infección
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Ninguno agregado al tratamiento
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se otorgara la información al termino del estudio
Participación o retiro:	Usted es libre de decidir si su familiar participa en este estudio y podrá retirarse del mismo en el momento que lo desee sin que esto afecte la atención que recibe del Instituto.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos personales serán codificados y protegidos de tal manera que solo pueden ser identificados por los Investigadores de este estudio
<b>Declaración de consentimiento:</b> Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:	
<input type="checkbox"/> No acepto que mi familiar o representado participe en el estudio.	
<input type="checkbox"/> Si acepto que mi familiar o representado participe y que se tome la muestra solo para este estudio.	
<input type="checkbox"/> Si acepto que mi familiar o representado participe y que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros, conservando su sangre hasta por ____ años tras lo cual se destruirá la misma.	
<b>En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:</b> Investigadora o Investigador Responsable: _____ Colaboradores: _____	
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: <a href="mailto:comite.eticainv@imss.gob.mx">comite.eticainv@imss.gob.mx</a>	
_____ Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal	DR GERARDO SEGUNDO PRIMERO R4TYO Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
_____ Testigo 1	_____ Testigo 2
_____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre, dirección, relación y firma
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.	
Clave: 2810-009-014	
1 de 2	
Clave: 2810-003-002	

Anexo 5. Carta de asentamiento en menores de edad



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Carta de asentimiento en menores de edad (8 a 17 años)

Nombre del estudio: "FRACTURAS SUPRACONDILEAS HUMERALES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS TRATADAS CON FIJACIÓN EXTERNA LATERAL"

Número de registro institucional \_\_\_\_\_ Determinar el resultado del sistema de fijación externa lateral propuesto por AO para el manejo de fracturas supracondileas humerales en pacientes pediátricos

- Objetivo del estudio y procedimientos \_\_\_\_\_

Hola, mi nombre es Gerardo Segundo <sup>22</sup> Primero y trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Actualmente estamos realizando un estudio para conocer acerca de FRACTURAS SUPRACONDILEAS HUMERALES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS TRATADAS CON FIJACIÓN EXTERNA LATERAL y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Tu participación en el estudio consistiría en Ser tratado mediante fijador externo lateral a nivel de codo afectado

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas o resultados sin que tú lo autorices, solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio. (Si se proporcionará información a los padres, favor de mencionarlo en la carta)

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (x) en el cuadrado de abajo que dice "Si quiero participar" y escribe tu nombre. Si no quieres participar, déjalo en blanco.

Si quiero participar

Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento: Gerardo Segundo Primero \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

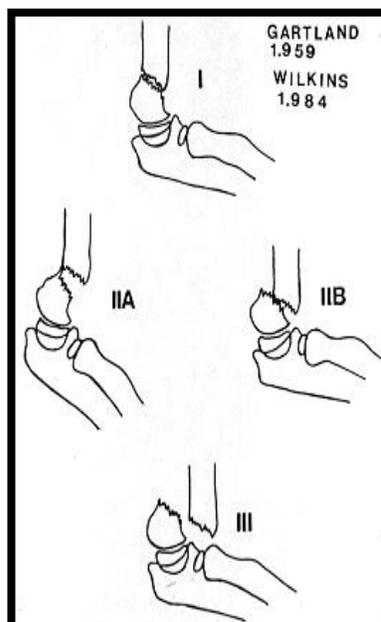
Clave: 2810-009-014

TABLA 1. Pauta terapéutica de fracturas Supracondíleas

# Fracturas Supracondíleas de Húmero

Fracturas Supracondíleas Humerales.						
Nemotecnia						
Clasificación. Característica	Holmberg	Gartland	Lesión Vacular	Lesión Neurológica	Tiempo de Evolución.	Tratamiento.
T	Transversa	I	No	No	No importa.	Conservador.
A	Angulada	II a, b.	No	No	Menos de 7 días	RCFI*
B	Basculada Rotada	III A. Postero lateral	Humeral	Radial (Cubital)	Menos de 10 días	RCFI*
R		III. B. Postero medial	Humeral	Mediano	Menos de 10 días	RCFI*/RAFI
A	Anterior.	Flexión	No	Cubital.	Siempre	RAFI
* Maximo 3 intentos.						

FIGURA 1. Clasificación de las Fracturas Supracondíleas humerales de acuerdo con Gartlad.



GARTLAND I	Involucra únicamente cortical anterior sin desplazamiento de la misma
GARTLAND II	Involucra tanto cortical anterior y posterior sin desplazamiento de las mismas
GARTLAND III	Involucra cortical anterior y posterior, con subdivisión de acuerdo al desplazamiento de las misma; IIIA; desplazamiento anteromedial IIIB; desplazamiento anterolateral

Zorrilla S. de Neira et al. Supracondylar humeral fractures in children: current concepts for management and prognosis. International Orthopaedics (SICOT) (2015) 39:2287-2296

Figura 2. Compromisos neurovasculares generados por el desplazamiento del fragmento proximal.

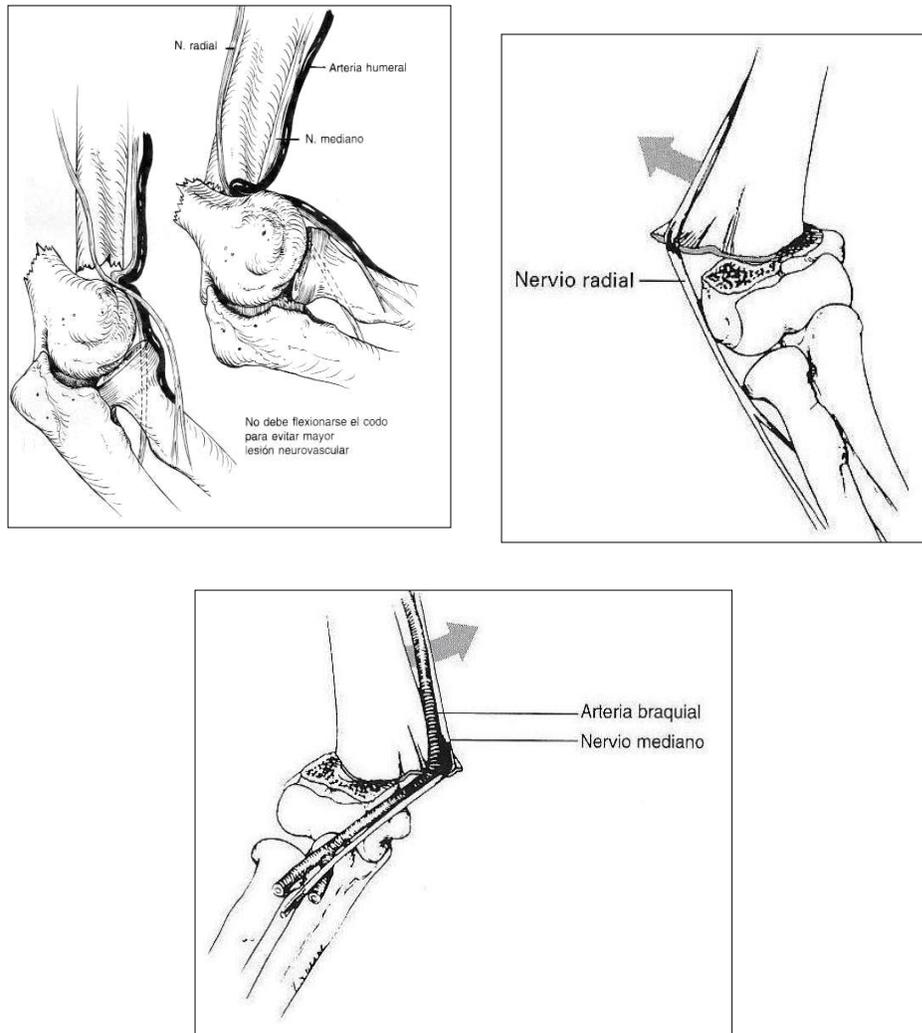


Figura 3. Diferentes configuraciones descritas para la fijación de las fracturas supracondíleas <sup>(9)</sup>.

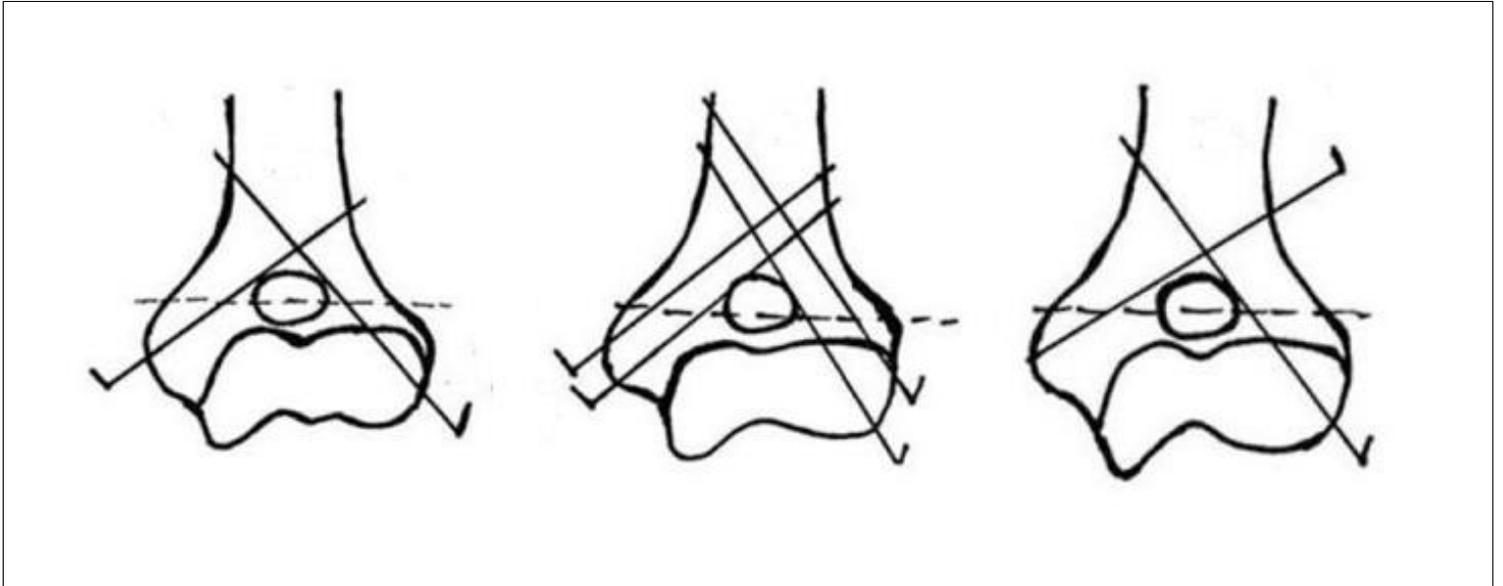


Figura 4. Elementos para la fijación externa lateral de la fractura supracondílea <sup>(14)</sup>

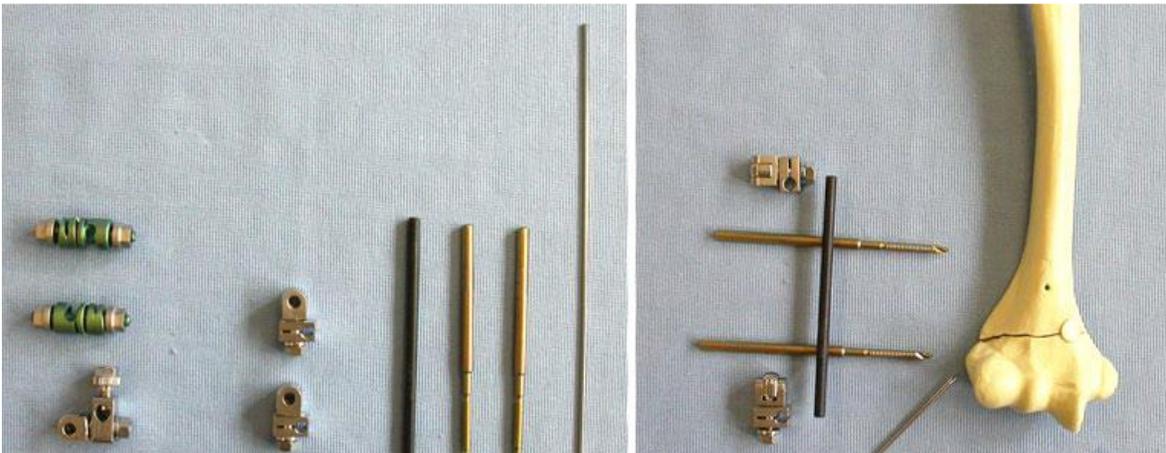


Tabla No. 1

Tiempos de Hospitalización, Cirugía y Egreso de los pacientes  
Julio-Diciembre 2018.

FECHA LESION	INGRESO	Días	CIRUGIA	Días	EGRESO	Horas P.O.
30/06/2018	29/06/2018	2	02/07/2018	3	04/07/2018	48
15/07/2018	15/07/2018	1	17/07/2018	3	19/07/2018	48
09/09/2018	11/09/2018	3	19/09/2018	11	21/09/2018	48
11/05/2018	13/05/2018	3	19/05/2018	9	21/05/2018	40
12/09/2018	14/09/2018	3	17/09/2018	6	18/09/2018	24
		12		32		208
		2.4		6.4		41.6

Fuente: Archivo Clínico del en el Servicio de Ortopedia  
Pediátrica de la UME Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes

Tabla No. 2

Evaluación Visual Análoga de las tres consultas en pacientes tratados con  
el método de fijación AO para fracturas supracondíleas humerales  
UMA E Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes  
Julio – diciembre 2018

Paciente No.	Consulta		
	1ra	2da	3ra
1	9	6	2
2	8	7	4
3	10	5	0
4	10	4	2
5	8	6	2
Media	9.0	5.6	2.0
Desvest	1.00	1.14	1.41
ANOVA	F = 34.68 ; p < 0.05		

Fuente: Archivo Clínico del en el Servicio de Ortopedia  
Pediátrica de la UME Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes

Tabla No. 3

Arcos de movimiento en pacientes tratados con el método de fijación externa lateral para fracturas supracondíleas humerales UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes Julio – diciembre 2018

No.	TIPO REDUCCION	FLEXION	EXTENSION	Rango total de Mov	%
1	ABIERTA	50	90	140	100
2	CERRADA	40	85	125	89.2857143
3	ABIERTA	45	85	130	92.8571429
4	CERRADA	40	80	120	85.7142857
5	CERRADA	50	90	140	100
		225	430	655	467.857143
		45	86	131	93.5714286
		Flexición	Desvest	1.1	2.45
			ANOVA	F = 182.61 ; p < 0.05	
		Extensión	Desvest	1.41	1.79
			ANOVA	F = 784.20 ; p < 0.05	

Fuente: Archivo Clínico del en el Servicio de Ortopedia Pediátrica de la UME Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes.

Tabla No. 4

Evaluación de MEPS total en pacientes tratados con el método de fijación AO para fracturas supracondíleas humerales UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes Julio – Diciembre 2018

No.	Edad	Total MEPS pts	Resultado
1	7	80	Bueno
2	8	65	Regular
3	7	95	Excelente
4	11	80	Bueno
5	6	80	Bueno
	39	400	
	7.8	80	