

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DEL HÚMERO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS



LUIS FRANCISCO ARRIVILLAGA HERNÁNDEZ

CHIQUIMULA, GUATEMALA, JULIO 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DEL HÚMERO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

LUIS FRANCISCO ARRIVILLAGA HERNÁNDEZ

Al conferírsele el título de

MÉDICO Y CIRUJANO

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUMULA, GUATEMALA, JULIO 2021

Chiquimula, junio de 2021

Señores
Miembros del Consejo Directivo
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación titulado:

“Fracturas supracondíleas del húmero en pacientes pediátricos”

Como requisito previo a optar al título profesional de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

Atentamente,



Luis Francisco Arrivillaga Hernández
201143508

Chiquimula 6 de abril 2021

Dr. Rory René Vides
Presidente del Comité Organizador de Trabajos de Graduación de Medicina
Centro Universitario de Oriente –CUNORI-
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Doctor:

En atención a la designación efectuada por la comisión de trabajos e graduación para asesorar al Bachiller Industrial y Perito en Dibujo Técnico de Construcción Luis Francisco Arrivillaga Hernández carné universitario 201143508 en el trabajo de graduación titulado "FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DEL HÚMERO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS" me dirijo a usted para informar que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema desarrollado plantea determinar las características de los pacientes pediátricos con fracturas supracondíleas del húmero y clasificar dichas fracturas según la escala de Gartland, por lo que en mi opinión reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación de la monografía para su discusión por el Comité Organizador de Trabajos de Graduación de Medicina.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

DR. MARCO A. SOMOZA E.
TRAUMATOLOGO Y ORTOPEDISTA
COL. 9553

Dr. Marco Aurelio Somoza Escobar
Msc. Traumatología y Ortopedia
Col. 9553



Chiquimula, 26 de Abril del 2021
Ref. MYC-02-2021

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Córdón
Director
Centro Universitario de Oriente CUNORI

Reciba un cordial saludo de la Coordinación Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente deseándole éxitos y bendiciones en su diaria labor.

Por medio de la presente es para notificarle que la estudiante **LUIS FRANCISCO ARRIVILLAGA HERNÁNDEZ** identificado con el número de carné 201143508 quien ha finalizado la monografía de Compilación del Trabajo de Graduación denominado **"FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DEL HÚMERO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS"**, el estudio fue asesorado por el Dr. Marco Aurelio Somoza Escobar, colegiado 9,553 quien avala el estudio de manera favorable.

Considerando que el estudio cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente CUNORI, se autoriza su aprobación para ser discutido en el Examen General Público previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciado.

Sin otro particular, atentamente.

"Id y Enseñad a Todos"

Ph.D. Rory René Vides Alonzo
-Presidente del Organismo Coordinador de Trabajos de Graduación-
Carrera de Médico y Cirujano-CUNORI

Finca El Zapotillo, zona 5, Chiquimula
PBX 78730300 – Extensión 1027 Carrera de Médico y Cirujano
www.cunori.edu.gt

Cc/ Archivo-mdo.



Chiquimula 19 de mayo del 2021
Ref. MYC-39-2021

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Director
Centro Universitario de Oriente CUNORI

Reciba un cordial saludo de la Coordinación Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente deseándole éxitos y bendiciones en su diaria labor.

Por medio de la presente es para notificarle que el estudiante **LUIS FRANCISCO ARRIVILLAGA HERNÁNDEZ** identificado con el número de carné 201143508 ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación denominado “**FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DEL HÚMERO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**”, estudio asesorado por el Especialista en Traumatología y Ortopedia, Dr. Marco Aurelio Somoza Escobar, colegiado 9,553 dictamina y avala el estudio de manera favorable.

Considerando que el estudio cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente CUNORI, se autoriza su aprobación para ser discutido en el Examen General Público previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciado.

Sin otro particular, atentamente.

“Id y Enseñad a Todos”



MSc. Ronaldo Armando Ketana Albanés
-Coordinador-
Carrera de Médico y Cirujano-CUNORI-

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO **HACE CONSTAR QUE:** Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **LUIS FRANCISCO ARRIVILLAGA HERNÁNDEZ** titulado **“FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DEL HÚMERO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS”**, trabajo que cuenta con el aval de el Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Médico y Cirujano. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **MÉDICO Y CIRUJANO**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, el treinta de junio de dos mil veintiuno.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
CUNORI - USAC



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO**



**RECTOR EN FUNCIONES
M.A. PABLO ERNESTO OLIVA SOTO**

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Representante de Profesores:	M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Representante de Profesores:	M.Sc. Gildardo Guadalupe Arriola Mairén
Representante de graduados:	Ing. Agr. Henry Estuardo Velásquez Guzmán
Representante de Estudiantes:	A.T. Zoila Lucrecia Argueta Ramos
Representante de Estudiantes:	PEM. Juan Carlos Lemus López
Secretaria:	M.Sa. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	M. A. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	M.Sc. Ronaldo Armando Retana Albanés

**ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN E
INVESTIGACIÓN DE MEDICINA**

Presidente:	Ph.D. Rory René Vides Alonzo
Secretario:	M.Sc. Christian Edwin Sosa Sancé
Vocal:	M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Vocal:	Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés

RESUMEN

FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DEL HÚMERO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Luis F. Arrivillaga Hernández¹, Dr. Marco A. Somoza², M.Sc. Ronaldo A. Retana³, Dr. Edvin D. Mazariegos⁴, Ph.D.

Rory R. Vides⁴, M.Sc. Carlos I. Arriola⁴, M.Sc. Christian E. Sosa⁴.

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo zona 5

Chiquimula tel. 78730300 ext. 1027

Introducción: Los traumatismos son la primera causa de mortalidad entre los niños mayores de un año y constituyen una causa importante de incapacidad permanente. Las fracturas de la extremidad superior son las más comunes y las fracturas supracondíleas humerales constituyen el patrón más usual de las lesiones alrededor del codo, ocupando el primer lugar de fracturas que requieren cirugía en edad pediátrica y la rapidez de la atención médica es sumamente importante. **Objetivo:** Describir las características de los pacientes pediátricos con fracturas supracondíleas del húmero. **Método:** Se realizó una investigación de tipo Monografía, con búsqueda de información literaria, aportes científicos y médicos nacionales e internacionales. **Conclusión:** El sexo masculino es el mayormente afectado y la edad promedio es de cinco años; entre las principales características clínicas se encuentra que el lado izquierdo es el más afectado, el mecanismo de lesión caída con la mano en extensión desde su propia altura en el hogar o en el parque; los tratamientos variaron, desde conservadores hasta quirúrgicos; con base a la clasificación de Gartland las de tipo III son las más frecuentes y las principales complicaciones son las asociadas al cúbito varo y neurológicas. **Recomendación:** Realizar investigaciones locales que caractericen las fracturas supracondíleas del húmero en pacientes pediátricos que acudan a las unidades de traumatología y ortopedia de la región, así como la implementación de protocolos de atención y tratamiento para disminuir la ocurrencia de complicaciones en las unidades asistenciales.

Palabras clave: fractura supracondílea, húmero, pacientes pediátricos, Gartland.

¹Investigador ²Asesor de tesis ³Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano, CUNORI

⁴Revisores de tesis.

ABSTRACT

SUPRACONDYLEAL FRACTURES OF THE HUMERUS IN PEDIATRIC PATIENTS

Luis F. Arrivillaga Hernández¹, Marco A. Somoza², M.Sc. Ronaldo A. Retana³, Dr. Edvin D. Mazariegos⁴, Ph.D. Rory R. Vides⁴, M.Sc. Carlos I. Arriola⁴, M.Sc. Christian E. Sosa⁴.

University of San Carlos of Guatemala, Eastern University Center, CUNORI, the Zapotillo farm zone 5, Chiquimula tel. 78730300 ext. 1027.

Introduction: Trauma is the leading cause of mortality among children over one year of age and is an important cause of permanent disability. Upper extremity fractures are the most common, and supracondylar humeral fractures are the most common pattern of injuries around the elbow, ranking first in fractures requiring surgery in pediatric age, and prompt medical care is extremely important. **Objective:** To describe the characteristics of pediatric patients with supracondylar humerus fractures. **Method:** A monography research was carried out, searching for literary information, national and international scientific and medical contributions. **Conclusion:** The male sex is the most affected and the average age is five years; among the main clinical characteristics is that the left side is the most affected, the injury mechanism falling with the hand in extension from its own height at home or in the park; treatments ranged from conservative to surgical; based on the Gartland classification, type III is the most frequent and the main complications found are those associated with the ulna varus and neurological. **Recommendation:** Carry out local investigations that characterize supracondylar humerus fractures in pediatric patients who attend trauma and orthopedic units in the region, as well as the implementation of care and treatment protocols to reduce the occurrence of complications in healthcare units.

Key words: supracondylar fracture, humerus, pediatric patients, Gartland.

¹Researcher ²Thesis Adviser ³Coordinator of the Career of Physician and Surgeon, CUNORI ⁴Thesis Advisors.

ÍNDICE

Contenido	Página
I. INTRODUCCIÓN	i
II. JUSTIFICACIÓN	1
III. OBJETIVOS	2
3.1 General	2
3.2 Específicos	2
IV. MARCO TEÓRICO	3
CAPÍTULO I	3
CONCEPTOS GENERALES	3
1.1 Fractura	3
1.2 Fracturas en niños	4
1.3 Clasificación de las fracturas infantiles	5
1.3.1 Según localización	
1.3.2 Según el tipo de fracturas	6
CAPÍTULO II	7
FRACTURAS DE HÚMERO	7
2.1 Fractura de húmero	7
2.2 Etiología y patogenia	7
2.2.1 Extensión	8
2.2.2 Flexión	8
2.2.3 Por referencia a la línea epifisaria	8
CAPÍTULO III	9
CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DE HÚMERO	9
3.1 Clasificación de fracturas supracondíleas humerales	9
3.2 Clasificación de Gartland	9
3.2.1 Tipo I	9
3.2.2 Tipo II	10
3.2.3 Tipo III	10

3.3Clínica	11
3.3.1 Dolor de origen óseo	11
3.3.2 Dolor de origen muscular	11
3.3.3 Dolor de origen vasomotor	11
CAPÍTULO IV	13
DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO	13
4.1 Evaluación y reconocimiento del paciente	13
4.2 Diagnóstico radiográfico	14
4.2.1 Proyección anteroposterior	14
4.2.2 Proyección lateral	15
4.3 Tratamiento	15
4.3.1 Tratamiento para fracturas supracondíleas tipo I de Gartland	16
4.3.2 Tratamiento para fracturas supracondíleas tipo II de Gartland	16
4.3.3 Tratamiento para fracturas supracondíleas tipo III de Gartland	17
4.3.4 Técnica de reducción en fractura en extensión	18
4.3.5 Técnica de reducción en fractura en flexión	19
4.3.6 Técnica de estabilización	19
4.4 Complicaciones	19
CAPÍTULO V	22
HALLAZGOS NACIONALES E INTERNACIONALES	22
5.1 Hallazgos nacionales	22
5.2 Hallazgos internacionales	23
V. CONCLUSIONES	29
VI. RECOMENDACIONES	30
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura.	Contenido	Página
1.	Clasificación de las fracturas supracondíleas de húmero	10
2.	Fractura supracondílea de codo tipo III de Gartland: reducción y osteosíntesis	18

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro.	Contenido	Página
1.	Tipos de fracturas infantiles	5

LISTA DE ABREVIATURAS

AO	Asociación de Grupo de Trabajo para el Estudio de la Fijación Interna de las Fracturas
FSCH	Fractura Supracondílea de Húmero
GI	Gartland tipo I
GII	Gartland tipo II
GIII	Gartland tipo III
ISSEMYM	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios

LISTA DE SÍMBOLOS

°	Grados
%	Porcentaje

I. INTRODUCCIÓN

Los traumatismos son la primera causa de mortalidad entre los niños mayores de un año y constituyen una causa importante de incapacidad permanente. Las causas más frecuentes son las caídas y los accidentes de tráfico o deportivos (López, 2019). Dentro de las fracturas que ocurren a los niños, las de la extremidad superior son las más comunes y las fracturas supracondíleas humerales constituyen el patrón más usual de las lesiones alrededor del codo (Luve, 2018; Ngo et al., 2018), son lesiones que abarcan la primera década de la vida y constituyen una causa frecuente de morbilidad (Domínguez 2015), es más frecuente en niños de 5 años, y la más común en cuanto a lesiones del codo (86%); ocupa el primer lugar de fracturas que requieren cirugía en edad pediátrica y la rapidez de la atención médica es sumamente importante (Barrón-Torres et al., 2015; Corres-Franco & Torres-Gómez, 2015).

Este tipo de fracturas se asocia a 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, del nervio radial y del nervio cubital. Un alto porcentaje de estas fracturas requiere tratamiento quirúrgico bajo anestesia general, en algunos casos se presentan secuelas por lesiones neurológicas o por la mala angulación de las fracturas (Galván y Medina, 2009).

El manejo de las fracturas tipo III de Gartland es controversial, abarcando desde manipulación cerrada y aplicación de aparato de yeso hasta la reducción abierta y las osteosíntesis con clavos percutáneos (Delgado et al., 2004). Se argumenta que un tratamiento precoz reduce las complicaciones futuras (Gómez et al., 2013).

Debido a ello, con fines académicos, se procedió a la realización de una investigación de tipo monografía, con la búsqueda de información en fuentes literarias de calidad, como aportes científicos y descubrimiento de médicos de talla nacional e internacional, con el objetivo de describir las características de los pacientes pediátricos con fracturas supracondíleas del húmero y sus principales hallazgos.

De la investigación se encontró que, el sexo masculino es el mayormente afectado y el promedio de edad es de cinco años; entre las principales características clínicas se encuentra que el lado izquierdo es el más afectado, el mecanismo de lesión caída con la mano en extensión desde su propia altura en el hogar o en el parque; los tratamientos variaron, desde conservadores hasta quirúrgicos; con base a la clasificación de Gartland las de tipo III son las más frecuentes y las principales complicaciones halladas son las asociadas al cúbito varo y neurológicas. Lo que denota la necesidad de realizar investigaciones locales que caractericen las fracturas supracondíleas del húmero en pacientes pediátricos que acudan a las unidades de traumatología y ortopedia, así como la implementación de protocolos de atención y tratamiento para disminuir la ocurrencia de complicaciones en las unidades asistenciales.

II. JUSTIFICACIÓN

Las fracturas supracondíleas de húmero en niño son lesiones que abarcan la primera década de la vida y constituyen una causa frecuente de morbilidad. Por lo tanto, es importante describir este tipo de fracturas en la población pediátrica de acuerdo con las características epidemiológicas y clínicas de esta.

Estudios demuestran que dos tercios de las fracturas de codo en niños son fracturas supracondíleas que han sido clasificadas por medio de la escala de Gartland, según el tipo de fractura se requiere ingreso hospitalario y hasta tratamiento quirúrgico dependiendo de las características clínicas y radiológicas del paciente.

Estudios en Guatemala han demostrado que la máxima incidencia de este tipo de fracturas se sitúa entre los 5 y 7 años, afectando clásicamente a los niños con una mayor incidencia de este tipo de fractura, contrario a las niñas; además, refiriendo que el lado izquierdo o el no dominante es el mayormente afectado.

La mejor forma de obtener una clasificación radiológica de este tipo de fracturas es a través de Gartland (I, II, III) y así de esta forma determinar el manejo terapéutico que debieran tener según la clasificación, tomando en cuenta las características clínicas que están asociados al paciente.

Por lo tanto, la importancia de este estudio sería determinar las características clínicas con las que cuenta la población pediátrica; así poder conocer el tipo de manejo terapéutico asociado al paciente, también para determinar el tiempo más adecuado de consulta de los pacientes para que tengan una mejor evolución clínica.

III. OBJETIVOS

3.1 General

Describir las características de los pacientes pediátricos con fracturas supracondíleas del húmero.

3.2 Específicos

1. Identificar la frecuencia de fracturas supracondíleas de húmero según el sexo y edad de los pacientes.
2. Determinar las principales características clínicas y terapéuticas de los pacientes con fractura supracondílea de húmero.
3. Conocer el tipo de fracturas supracondíleas de húmero más frecuentes según la clasificación de Gartland.
4. Describir las complicaciones que se presenten después del abordaje quirúrgico en las fracturas supracondíleas de húmero.

IV. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I

CONCEPTOS GENERALES

1.1 Fractura

Una fractura es una ruptura, generalmente en un hueso. Si el hueso roto rompe la piel, se denomina fractura abierta o compuesta; en general, ocurren debido a accidentes automovilísticos, caídas o lesiones deportivas. Otras causas son la pérdida de masa ósea y la osteoporosis, que causa debilitamiento de los huesos. El exceso de uso puede provocar fracturas por estrés, que son fisuras muy pequeñas en los huesos (Medline Plus, 2020). Los traumatismos y las fracturas son uno de los principales motivos de consulta en atención primaria y urgencias hospitalarias (López, 2019).

Los factores que influyen directamente para que se presente una fractura son fuerzas externas que aplicadas directa o indirectamente sobrepasan el punto de ruptura del tejido óseo (Domínguez y Orozco, 2017).

Los síntomas de una fractura son (Medline Plus 2020):

- Dolor intenso
- Deformidad: la extremidad se ve fuera de lugar
- Hinchazón, hematomas o dolor alrededor de la herida
- Problemas al mover la extremidad

Se debe obtener ayuda médica de inmediato ante una fractura, lo que puede conllevar al empleo de yeso o una férula. Algunas veces es necesario usar cirugía para colocación de placas, clavos o tornillos y así mantener el hueso en su lugar (Medline Plus, 2020).

Es precisa la ayuda de emergencia si (Mayo Clinic 2020):

- La persona no responde, no respira o no se mueve
- La persona tiene un sangrado intenso
- Incluso aplicar presión suave o realizar movimientos bruscos causa dolor

- La extremidad o la articulación está deformada
- El hueso perforó la piel
- La extremidad del brazo o de la pierna lesionada, como un dedo del pie o de la mano, está entumecido o tiene un color azulado
- Sospechas que se fracturó un hueso del cuello, de la cabeza o de la espalda

1.2 Fracturas en niños

Los huesos jóvenes son más flexibles y tienen una capa más gruesa, lo que les permite absorber mejor los golpes; su evolución, comportamiento y valoración del tratamiento se diferencian: su aparato locomotor presenta características que no se dan en el adulto (Olsen y González, 2009). El tejido óseo infantil presenta una composición química diferente del hueso adulto. Estas propiedades condicionan una respuesta particular del hueso infantil a los traumatismos y unos tipos de fractura específicos de la infancia (López, 2019).

Las fracturas en los niños raras veces necesitan reparación por medio de cirugía. Por lo general, solo es necesario inmovilizarlas, casi siempre mediante el uso de un yeso moldeado (AAP, 2016).

Las características propias del hueso infantil son (López, 2019):

- Periostio más grueso y activo osteogénicamente
- Periodos de inmovilización más cortos
- Hueso más elástico y menos frágil
- Presencia de cartílago epifisario y núcleos de osificación
- Mayor capacidad de regeneración tisular
- Rápida consolidación de fracturas
- Retraso de consolidación y pseudoartrosis son raros
- Modelado de las consolidaciones viciosas
- Hipercrecimiento tras la fractura
- Presencia de cartílagos de crecimiento (fisis)

Cuanto más pequeño es el niño, mayor es el crecimiento restante y, por tanto, mayor la capacidad de remodelación. Por eso, cuanto más pequeño son, más deformidades se toleran en la consolidación de las fracturas y más frecuente es realizar tratamientos conservadores en lugar de quirúrgicos. Lo único que no remodela nunca son las alteraciones en la rotación y estas habrá que corregirlas siempre (López, 2019).

En el cuadro 1 se describen los diferentes tipos de fracturas infantiles.

Cuadro 1. Tipos de fracturas infantiles

Tipos de fracturas infantiles	
Fracturas características del hueso inmaduro	Fracturas ocultas
	Fracturas en rodete
	Incurvación traumática
	Fracturas en “tallo verde”
	Fractura avulsión de núcleos de osificación
Fractura del cartílago de crecimiento (fisarias y epifisiolisis)	
Fracturas infantiles iguales que en adultos	Fracturas completas
	Fracturas abiertas/cerradas

Fuente: López, 2019.

1.3 Clasificación de las fracturas infantiles

Se pueden utilizar distintos criterios para clasificar las fracturas infantiles, algunos de ellos coinciden con las fracturas de los adultos y otros determinan los tipos especiales de fracturas que se producen en la infancia (López, 2019).

1.3.1 Según localización

Con base a los criterios de López (2019), estas se clasifican en:

- Metafisarias
- Diafisarias
- Fisarias

- Epifisarias

1.3.2 Según el tipo de fracturas

Muchas de las fracturas infantiles son del mismo tipo que las fracturas de los adultos, pero los factores mencionados contribuyen a que los niños sufran fracturas características del hueso inmaduro (López, 2019):

- Fracturas ocultas (*Toddler fracture*)
- Incurvación plástica
- Fractura en rodete (torus o “caña de bambú”)
- Fractura en tallo verde
- Completa
- Epifisiólisis

CAPÍTULO II

FRACTURAS DE HÚMERO

2.1 Fractura de húmero

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, inmediatamente proximal a los cóndilos medial y lateral (Galván y Medina, 2009).

Las fracturas supracondíleas de húmero continúan constituyendo el centro de atención de especialistas en traumatología y ortopedia a nivel mundial, debido a su alta incidencia en la primera década de la vida y la diversidad de tratamientos médicos empleados para su resolución, puesto que necesita un tratamiento preciso, en aras de obtener un resultado satisfactorio en un hueso que está en formación (Vega et al., 2006; Villarroel et al., 2017).

Las supracondíleas son el tipo más común de fracturas en la articulación del codo durante la infancia. Además, constituyen el segundo tipo de fracturas más frecuente en la población pediátrica en general. El mecanismo típico de la lesión es una caída desde la altura del paciente sobre la palma de la mano con el codo en hiperextensión (Peña et al., 2020).

2.2 Etiología y patogenia

En cuanto a la lesión, esta puede deberse a choque directo o indirecto transmitidos a los extremos articulares. Los mecanismos de choque determinan ya sea una presión transmitida o una presión directa sobre el punto afectado (Domínguez, 2015).

Pueden ser producidas tanto en extensión como en flexión (Domínguez, 2015).

2.2.1 Extensión

La fuerza pasa a través de la mano en extensión hasta el área anatómicamente más débil de la fosa olecraneana resultando en fractura (Galván y Medina, 2009). Es decir, el miembro está en posición de extensión, en la caída el niño lleva la mano hacia delante y el choque es recibido por la palma de la mano y se transmite a la extremidad inferior del húmero, que quiebra en un punto débil haciendo que este se rompa por encima de los cóndilos (Domínguez, 2015). Según López (2019), estas ocurren en el 95% de los casos.

2.2.2 Flexión

El miembro está en flexión y el choque impacta sobre la cara posterior del codo, directamente sobre el olecranon, rompiendo el hueso por encima de los cóndilos y empujándolo hacia atrás y adelante formando con la diáfisis un ángulo en vértice posterior (Domínguez, 2015); en estos casos, el fragmento distal se desplaza en sentido anterior. López (2019), indica que suceden en el 5% de los casos.

2.2.3 Por referencia a la línea epifisaria

Con base a su proximidad o lejanía se dividen en tipo bajo o paraepifisario y tipo alto o metafisario (Domínguez, 2015):

- **Tipo bajo o paraepifisario:** Se trata de la más recurrente, con el trazo a uncentímetro del punto más ancho del codo.
- **Tipo alto o metafisario:** El trazo se sitúa a más de tres centímetros de la líneaepifisaria en la zona de tránsito con la diáfisis del húmero.

CAPÍTULO III

CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS SUPRACONDILEAS DE HÚMERO

3.1 Clasificación de fracturas supracondíleas humerales

Para la clasificación de fracturas supracondíleas humerales existen varias opciones; actualmente la clasificación de Gartland es la más usada, a pesar de las modificaciones en los últimos años y el desarrollo de otras como la de AO y Holmberg (Corres-Franco y Torres-Gómez, 2015).

3.2 Clasificación de Gartland

La clasificación más frecuentemente utilizada para describir las fracturas supracondíleas del humero fue la descrita por Gartland (Galván y Medina, 2009), a pesar de las modificaciones en los últimos años, debido a su amplia prevalencia en la literatura médica que hace que sea la más reproducible; esta las agrupa en 3 grados: I, fracturas de la corteza anterior de húmero sin desplazamiento y mínima angulación; II, fractura de la corteza anterior del húmero, con mayor angulación y leve desplazamiento, y III, fractura desplazada sin contacto entre los fragmentos; este grupo puede ser posteromedial o posterolateral (Barrón-Torres et al., 2015).

Gartland no considera el espacio tridimensional del trazo de fractura y en su descripción original no incluía esta característica, por lo que se vio obligada a modificarse en el transcurso de los años para adaptarse mejor a las necesidades clínicas (Corres-Franco & Torres-Gómez, 2015).

3.2.1 Tipo I

Es la fractura no desplazada (Domínguez, 2015; López, 2019) o mínimamente desplazada con línea humeral anterior intacta; la línea de fractura puede o no ser visible, la observación del cojinete graso ayuda a la identificación radiográfica de esa fractura (Galván y Medina, 2009).

3.2.2 Tipo II

Fractura parcialmente desplazada con la cortical posterior intacta (Domínguez, 2015; López, 2019). En una radiografía lateral puede ser identificada la angulación posterior del fragmento distal por la posición del capitellum. Normalmente el capitellum es angulado hacia anterior 30%.

3.2.3 Tipo III

Completamente desplazada (López 2019), con pérdida del contacto de la cortical posterior. Generalmente se acompaña de lesión de tejidos blandos y mayor riesgo de tener compromiso vascular o neurológico. Hay que estar alerta para visualizar adecuadamente la columna medial dado a que en ocasiones solo hay un desplazamiento mínimo de la fractura, pero con conminución y colapso de la columna medial (Galván y Medina, 2009).

Se subdividen en tipo III-A y III-B (Domínguez, 2015):

- **Tipo III-A.** Desplazamiento posteromedial.
- **Tipo III-B.** Desplazamiento posterolateral.

En la figura 1 se muestra la clasificación de las fracturas supracondíleas de húmero según Gartland con una modificación que agrega un cuarto tipo, como sugieren algunos autores (López, 2019).



Figura 1. Clasificación de las fracturas supracondíleas de húmero

Fuente: Peña et al., 2020.

3.3 Clínica

Los síntomas son los de una fuerte contusión articular que produce de inmediato un gran edema del codo que dificulta la exploración ocultando las prominencias, pero no llega a enmascarar el aspecto típico de estas fracturas. La región del codo siempre está ensanchada en el sentido anteroposterior y el contorno posterior hace una saliente pronunciada (Domínguez, 2015). El paciente presenta dolor, inflamación, hematoma, deformidad e impotencia funcional, que serán más importantes según el desplazamiento de la fractura. Sin embargo, estos signos pueden ser mínimos en fracturas sin desplazamiento. Lo que hace obligatoria la exploración neurovascular distal del miembro superior, para descartar lesiones vásculo-nerviosas (López, 2019).

La sensibilidad está aumentada y el antebrazo está flexionado sobre el brazo y sostenido por la otra mano posición conocida como de DESAULT que se verifica en los traumas recientes y tiene una angulación de 30-40 grados que no es apta para la función, por ser incompleta y dolorosa. El dolor que surge luego del trauma tiene tres orígenes establecidos que son (Domínguez, 2015):

3.3.1 *Dolor de origen óseo*

Debido al periostio y la médula ósea, esta última tanto del espacio medular como el que está dentro de las areolas de tejido esponjoso. El resto de la estructura ósea es apenas doloroso por su escasa inervación y es posible una intervención directa solo con anestesia local a los tejidos blandos circunvecinos.

3.3.2 *Dolor de origen muscular*

Se debe a dos causas:

- Trastornos metabólicos en el sitio fracturado.
- La contractura muscular refleja (hipertonismo).

3.3.3 *Dolor de origen vasomotor*

Cuando un hueso es intensa y prolongadamente estimulado, ya sea mecánica o químicamente, esta excitación llega al cerebro que genera una respuesta liso motora

excesiva traducida en una contractura en el músculo estriado y en el liso las modificaciones circulatorias (Domínguez, 2015).

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

4.1 Evaluación y reconocimiento del paciente

Es necesario evaluar completamente, debido a que pueden existir fracturas de antebrazo asociadas con las fracturas supracondíleas. Los exámenes neurológicos deben ser cuidadosos, debido a la alta prevalencia de lesión de algún nervio que pueda comprometer la función de la mano (Hernández, c2015).

Se consideran cuatro criterios básicos a seguir en cualquier codo traumatizado (Domínguez, 2015):

- Revisar la integridad de la piel.
- Evaluar el estado neurovascular.
- Inmovilizar la extremidad, manteniendo la posición existente, no debiendo ser flexionado ni extendido.
- Obtener proyecciones radiográficas anteroposterior y lateral.

A diferencia de otras partes de las extremidades, se debe evitar enderezar la extremidad. No está recomendada para la inmovilización el empleo de una férula recta inflable, ya que esta no debe comprimir el sitio fracturado sino adaptarse a la deformidad (Domínguez, 2015).

Es recomendable la paliación desde la axila hasta la mano de una férula, manteniendo la angulación y rellenando el espacio entre la férula y el codo con apósitos para drenaje y otros cojines. Luego envolver suavemente con vendas de gasa sin intentar enderezar dicha zona y elevarla sobre un cojín. También debe evitarse el cabestrillo que flexiona obligadamente el codo y que otros recomiendan utilizar después de la reducción (Domínguez, 2015).

También se incluye el estudio de los nervios motores con la extensión de la muñeca y los dedos contra la gravedad. En cuanto a los nervios, estos son afectados por orden de frecuencia: primero el cubital, luego el radial y el mediano (Domínguez, 2015).

Las maniobras para evaluarlos son (Domínguez, 2015):

- Nervio cubital: separar y unir los dedos extendidos.
- Nervio radial: extender la muñeca y los dedos.
- Nervio mediano: flexión del índice y oponente del pulgar.

4.2 Diagnóstico radiográfico

El examen radiográfico comienza con una proyección anteroposterior estricta de la parte distal del húmero, más que con una radiografía de frente del codo, y una radiografía de perfil estricto del codo. Las radiografías iniciales pueden no revelar ninguna evidencia de fractura, excepto por un signo de la almohadilla adiposa posterior. En presencia de una lesión ósea, se utilizan dos parámetros radiográficos principales para evaluar estas fracturas (Domínguez, 2015).

En una radiografía de perfil estricto de un codo normal, la línea humeral anterior debe atravesar el capitellum a través de su tercio medio. En una fractura supracondílea de tipo extensión, el capitellum es posterior a esta línea. El ángulo de Baumann, o ángulo capitellum-humeral, es el ángulo entre el eje longitudinal de la diáfisis humeral y la línea del cartílago de crecimiento del cóndilo externo; el rango normal de este ángulo es aproximadamente de 9° a 26°. Una disminución del ángulo de Baumann es un signo de angulación en varo de una fractura y se puede observar en caso de conminución sutil de la columna medial (Domínguez, 2015).

Por otra parte, López (2019), propone que el diagnóstico se confirma con radiología simple en proyección anteroposterior y lateral:

4.2.1 Proyección anteroposterior

Valorando la presencia de los diferentes núcleos de osificación, así como la presencia de líneas de fractura.

4.2.2 Proyección lateral

Con referencias anatómicas útiles para su valoración, sobre todo, en caso de fracturas, sin o con poco desplazamiento:

- **Imagen en lágrima:** en ocho o en reloj de arena: formada por el estrechamiento del húmero entre las fosas olecraniana y coronoidea. Cualquier alteración de esta, hará sospechar la presencia de una fractura.
- **Línea humeral anterior:** una línea que discurre por la parte anterior de la diáfisis humeral debe cortar el núcleo de osificación del capitellum por su tercio medio.
- **Línea coronoidea:** una línea que se extiende desde la cresta de la apófisis coronoides hacia el húmero debe pasar tangencialmente por la parte anterosuperior del núcleo de osificación del capitellum.
- **Una línea trazada a través del eje del radio:** debe cortar el núcleo de osificación del capitellum, sea cual sea el grado de flexión del codo. Si no lo corta, implica que la cabeza del radio está luxada.
- **Signo de la almohadilla grasa:** en el codo existen diversas almohadillas grasas que envuelven la articulación. Cuando se produce, un derrame articular, la almohadilla se despega del hueso, visualizándose una línea radiolúcida. En el contexto de un traumatismo, la presencia de un signo de almohadilla grasa obliga a descartar la presencia de una fractura.

No se deben pedir de forma sistemática radiografías comparativas del lado contralateral, solo en caso de duda importante (López, 2019).

4.3 Tratamiento

El objetivo del tratamiento es conseguir un aceptable resultado, tanto funcional como estético, con un rango normal de movimiento del codo y, además, en el menor tiempo posible. Un cambio en el tratamiento por una pérdida de reducción puede ser traumático psicológicamente para el niño y puede aumentar la ansiedad de los padres al estar asociado con un aumento en el riesgo de obtener pobres resultados. La existencia de diferentes técnicas para el tratamiento de estas fracturas sugiere que no hay una técnica simple para todos los tipos de fracturas (Gómez et al., 2013).

4.3.1 Tratamiento para fracturas supracondíleas tipo I de Gartland

A veces, la fractura en sí no es lo principal, ya que puede haber daños neurológicos asociados en fracturas sin desplazamiento, incluso se deben revisar las radiografías de toda la extremidad para descartar la existencia de lesiones en otros niveles. Así es suficiente la inmovilización simple con una férula posterior, yeso en flexión de 90° o con un simple cabestrillo. Además, se precisa comprobar la correcta colocación, ya que puede llevar a deformidad angular futura (Gómez et al., 2013).

4.3.2 Tratamiento para fracturas supracondíleas tipo II de Gartland

Realizada la reducción de la fractura se puede optar por un tratamiento conservador no quirúrgico, mediante inmovilización con yeso o realización de un tratamiento quirúrgico mediante fijación con agujas de Kirschner, este punto es muy controvertido (Gómez et al., 2013):

- Si se opta por un tratamiento no quirúrgico, una vez reducida la fractura se coloca un yeso a 90°, o si se coloca en flexión de más de 120° hay que controlar que no aparezcan alteraciones neurovasculares, o un síndrome compartimental. El tratamiento con yeso requiere un control exhaustivo para que no se pierda la reducción de la fractura.
- Realizando un tratamiento conservador, se evita complicaciones iatrogénicas quirúrgicas y anestésicas, pero se relaciona este tratamiento con pérdida de reducción de la fractura y aumento de complicaciones neurovasculares, ya que si se coloca un yeso en hiperflexión se puede alterar el flujo vascular y aumenta la posibilidad de neuropatía.
- Tratamiento quirúrgico y estabilización con agujas de Kirschner: algunos autores lo señalan como el más adecuado para las fracturas supracondíleas de húmero tipo II, evitándose la colocación de un yeso en hiperflexión para una correcta reducción de la fractura, disminuyendo el riesgo de complicación neurovascular y la pérdida de reducción. En el tratamiento de estas fracturas en muchas ocasiones

se realiza una infrareducción en urgencias, no siendo tan exigentes en la reducción anatómica y dejando a la remodelación la corrección de esa infrareducción.

4.3.3 Tratamiento para fracturas supracondíleas tipo III de Gartland

El tratamiento más aceptado universalmente para este tipo de fracturas es la reducción y estabilización mediante agujas de Kirschner, la configuración que se debe adoptar dependerá del tipo de fractura y de la experiencia del cirujano (Gómez et al., 2013).

Se puede estabilizar mediante agujas cruzadas, pero hay que tener cuidado de no provocar una neuropatía cubital iatrogénica. Otros autores prefieren la configuración lateral. Aun así, también se aceptan otro tipo de tratamientos que incluyen, la tracción (para disminuir el edema) y la reducción cerrada y colocación de un cabestrillo o yeso (Gómez et al., 2013).

Del mismo modo, López (2019), explica que las fracturas no desplazadas se pueden tratar de forma conservadora mediante inmovilización con yeso durante 4 semanas; las poco desplazadas precisan reducción cerrada bajo anestesia e inmovilización y las fracturas con angulación importante o desplazadas, precisan reducción quirúrgica, preferiblemente cerrada y osteosíntesis con agujas de Kirschner.

Como principio general, ante cualquier paciente en el que se sospecha una lesión en el codo, una vez realizada la exploración física, se debe inmovilizar mediante una férula provisional con el codo flexionado 20-30 grados, para confort del paciente, y se debe volver a realizar una exploración detallada de la situación neurovascular, dejando reflejada cualquier alteración en la historia clínica. Es importante evitar la flexión o la extensión excesiva en esta inmovilización inicial porque puede provocar un deterioro neurovascular añadido (Gómez et al., 2013).

En la figura 2 se aprecia una fractura supracondílea de codo tipo III de Gartland con reducción y osteosíntesis, en aplicación de agujas de Kirschner.



Figura 2. Fractura supracondílea de codo tipo III de Gartland: reducción y osteosíntesis

Fuente: López, 2019.

Las fracturas supracondíleas del húmero en niños requieren un tratamiento temprano y apropiado para evitar complicaciones altamente debilitantes. Sin embargo, la elección terapéutica sigue siendo debatida, especialmente en sus formas inapropiadas (Ngo et al., 2018). El objetivo del tratamiento es dar estabilidad y prevenir la deformidad en el cúbito varo (Barrón-Torres et al., 2015).

Además, el tratamiento de estas fracturas desplazadas en las primeras horas es mejor, con una reducción del tiempo quirúrgico y menor estancia hospitalaria (Gómez et al., 2013).

4.3.4 Técnica de reducción en fractura en extensión

La reducción mediante manipulación cerrada y fijación percutánea con clavos de Kirschner, se ha convertido en el tratamiento de elección, por ser un manejo poco invasivo y que proporciona inmovilización más confiable y reduce las posibilidades de consolidación anormal. Se procede con el paciente anestesiado, se sitúa el miembro superior afecto extendido sobre el receptor del brazo en C, se realiza tracción longitudinal con el fin de desalojar el fragmento proximal del húmero (Delgado et al., 2004).

El método de fijación más común es con la configuración de clavos cruzados, donde uno de los clavos (lateral) se inserta por el epicóndilo y el otro (medial) por la epitroclea. Este

método da una estabilidad satisfactoria a la fractura, pero existe el riesgo de lesionar el nervio cubital, aunque sólo se ha reportado parálisis incompleta y temporal (Delgado et al., 2004).

4.3.5 Técnica de reducción en fractura en flexión

La técnica de reducción de la fractura en flexión es diferente a las que se producen en extensión, ya que la inestabilidad inherente a este tipo de fractura hace que la reducción se realice manteniendo el codo en extensión completa o leve flexión de unos 30°. Puede ser compleja la estabilización del codo cuando está en extensión, ya que es más difícil encontrar los puntos anatómicos para la introducción de las agujas (Delgado et al., 2004).

4.3.6 Técnica de estabilización

Conseguida la reducción anatómica hay que mantener la reducción y esto se puede conseguir mediante diferentes técnicas (Delgado et al., 2004):

- Inmovilización con yeso
- Inmovilización con tracción
- Reducción cerrada y fijación con agujas de Kirschner
- Reducción abierta de la fractura

4.4 Complicaciones

Como resultado de una intervención quirúrgica pueden resultar complicaciones. Entre los daños más frecuentes se encuentran (Ajtujal, 2016):

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

- Pseudoartrosis poco frecuente
- Necrosis avascular
- Deformidad angular, cubito varo 9-58%

La deformidad del cúbito varo como resultado de una consolidación defectuosa, por una mala reducción o una pérdida de esta. Se presenta con mayor incidencia cuando el desplazamiento del húmero es posteromedial, pero no por una lesión de la fisis del húmero. Se caracteriza por no perder el funcionamiento del codo, pero se ha demostrado inestabilidad posterior del hombro secundaria a una fractura supracondílea con secuelas de cúbito varo. Para su corrección se han mencionado muchas técnicas con muy buenos resultados. La edad idónea para realizar la corrección es a los once años, ya que el esqueleto es más maduro y aún le restan dos o tres años de remodelación ósea (Meza, 2009).

Otra de las complicaciones es la infección alrededor de los clavillos percutáneos la cual se resuelve con antibióticos orales (Meza, 2009). Dos complicaciones asociadas al enclavamiento percutáneo son la lesión iatrogénica del nervio cubital y la pérdida de reducción, con el desarrollo de cúbito valgo, varo o una deformidad en hiperextensión (Delgado et al., 2004).

La lesión neurológica se ha encontrado en asociación de lesión del nervio mediano con desplazamiento posterolateral y el nervio radial cuando la fractura fue desplazada hacia posteromedial. La lesión del nervio ulnar es más frecuentemente asociada con el tipo de fractura en flexión o en ocasiones se ha visto relacionada al tratamiento cuando se realiza la colocación de clavos percutáneos por el epicóndilo medial (Galván y Medina, 2009).

Sobre la lesión vascular, se conoce que la arteria braquial es protegida por el músculo braquial. Si el desplazamiento de la fractura es grande puede lesionar a este músculo dejando más vulnerable la arteria. El fragmento proximal de la fractura supracondílea es usualmente desplazado hacia anterior, si el músculo braquial es lesionado y la espica del fragmento proximal es desplazada significativamente se puede lesionar la arteria

braquial. La arteria puede quedar atrapada dentro de la sustancia de la fractura. Aunque las consecuencias de la lesión vascular pueden ser significantes, el compromiso permanente de la extremidad ocurre en menos del 1% de todas las fracturas supracondíleas del húmero distal (Galván y Medina, 2009).

CAPÍTULO V

HALLAZGOS NACIONALES E INTERNACIONALES

5.1 Hallazgos nacionales

En Guatemala, Domínguez (2015), realizó un estudio sobre “fracturas supracondíleas del extremo distal del húmero en niños”, con el objetivo de describir las fracturas de húmero distal de acuerdo con la escala de Gartland, caracterizando el conjunto clínico epidemiológico y determinando los factores causales relacionados con este tipo de fracturas. Como resultado de su investigación, encontró que el promedio de edad de la población estudiada estuvo en el rango de edad de 2-4 años, seguido por el rango de 4-6 años con 49 y 22 casos respectivamente, de los que predominó el sexo masculino con 61 pacientes (57%) y el brazo izquierdo fue el más comprometido; siendo la caída con la mano en extensión el mecanismo más frecuente, con un total de 94 casos (89%). Teniéndose 3 casos (3%) de neuropraxia del nervio cubital que resolvió durante el periodo de estudio como complicaciones asociadas a las fracturas. Según la Clasificación de Gartland, se distribuyeron los niños, donde se registró 72 pacientes (68%) con tipo III, todos tratados quirúrgicamente; 22 pacientes (21%) del tipo II y 12 casos (11%) del tipo I que fueron tratados conservadoramente.

En el Centro Universitario de Oriente, Flores (2015), llevó a cabo una investigación con el objetivo de evaluar los resultados clínicos del tratamiento con reducción abierta y fijación interna con clavos intramedulares de Kirschner percutáneos en fracturas diafisarias de antebrazo en niños de 5 a 10 años del servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital Nacional “Carlos Manuel Arana Osorio, en un estudio descriptivo transversal con un grupo de 109 pacientes tratados entre los años 2012 y 2014. Los resultados principales fueron que 20 casos fueron afectados entre los 7 a 10 años, con predominio masculino del 79%, el antebrazo izquierdo fue el más afectado con el 79% y 5% ambos miembros, el 70% fueron radiocubitales y todas las fracturas fueron por mecanismo indirecto y de tipo cerradas. En el radio el tercio distal fue el más afectado y el cúbito el tercio medio. La pronación del antebrazo y la extensión de la muñeca hubo pérdida de 10 a 20 grados de angulación en el 65% y 30% de los casos, respectivamente. Los

resultados clínicos fueron: excelentes (55%), buenos (40%) y regular (5%), sin resultados malos. Concluyó que el tratamiento quirúrgico es una buena opción terapéutica en las fracturas diafisarias de cúbito y radio.

Ajtujal (2016), realizó un análisis de “Complicaciones post quirúrgicas de fracturas supracondíleas de húmero en niños”, con el objetivo de determinar las complicaciones postquirúrgicas de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes menores de 12 años de ambos sexos atendidos en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Departamental Pedro de Betancourt durante el periodo de enero del año 2012 a diciembre del año 2013, en un estudio descriptivo transversal con 40 pacientes de ambos sexos. Como resultado, identificó que las fracturas supracondíleas de húmero en niños ocurren con más frecuencia en el intervalo de 4 a 7 años (70%), afectando más al sexo masculino (60%), la fractura más común fue Gartland III (85%) y las complicaciones post quirúrgicas más identificadas fueron la deformidad angular (50%) y el aflojamiento del material de osteosíntesis (33%).

De León (2016), investigó sobre “Fracturas Gartland III”, con el objetivo de determinar cuáles son las complicaciones y todas sus implicaciones en los niños tratados quirúrgicamente por fracturas supracondíleas de húmero por el Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional de Occidente, con un estudio descriptivo prospectivo en una muestra de 92 pacientes. Los resultados demostraron que, la incidencia de complicaciones fue del 57% durante los años 2006-2010; además, los tipos de complicaciones que se determinaron en el estudio se clasificaron en: complicaciones, mediatas y tardías, detalladas así: mediatas, 4% de infección de herida operatoria, 25% edema y flictenas en codo 3%, neuropraxia del nervio cubital; tardías, 2% cubito varo y 21% de rigidez articular. Se identificó que la edad promedio fue de 5 años.

5.2 Hallazgos internacionales

En el contexto internacional, Delgado y cols. (2004), presentaron una investigación en México llamada “Fractura supracondílea del húmero en niños: manejo con manipulación cerrada y fijación percutánea con clavos cruzados”, con el objetivo de dar a conocer su

experiencia en el manejo de las fracturas tipo III de Gartland, mediante manipulación cerrada y colocación de clavos percutáneos y comparar los resultados con la literatura internacional. El estudio abarcó del año 1998 al 2002, con 36 pacientes pediátricos, realizando valoración clínica y exploración. Los resultados demuestran que predominó el sexo masculino con 26 (72.5%) y el grupo de edad más afectado fue entre tres y siete años con 20 pacientes (55.5%); el codo mayormente afectado fue el izquierdo con 25 pacientes (66.6%); sin embargo, no encontraron complicaciones neurológicas ni vasculares, retardo en la consolidación ósea ni consolidación viciosa.

En Bogotá, Galván y Medina (2009), elaboraron una investigación llamada “Descripción epidemiológica de las características de las fracturas supracondíleas del húmero en niños y factores asociados”, con el objetivo de describir las características más frecuentemente asociadas y el mecanismo de trauma de las fracturas supracondíleas del húmero en niños, siguiendo la clasificación de Gartland; y establecer la relación entre ellas y el tipo de fractura en los pacientes que consultaron en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital de la Misericordia durante el período comprendido entre el 1 de enero de 2008 y el 30 de junio de 2009, con un estudio transversal de prevalencia analítica. Entre los resultados, describieron que de 260 pacientes, la mayor frecuencia se obtuvo 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 pasamanos tuvo 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 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 clasificación de Gartland se encontró una frecuencia de grado I (42,3%), grado II (18,5%) y grado III (39,2%); el 1,9% presentó fractura de antebrazo asociada y 3% 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.

En México, Reyes (2014), investigó sobre “Tratamiento y complicaciones en fracturas supracondíleas de humero en niños del centro médico ISSEMYM Ecatepec en un lapso

de 12 meses”, para lo que realizó un estudio retrospectivo, observacional y transversal, en un periodo de 12 meses para 40 pacientes con fractura supracondílea de humero que requirieron de procedimiento quirúrgico clasificadas mediante Gartland II y III. Sus resultados mostraron predominio entre los 4 y 7 años (57.5%), la extremidad torácica afectada en la mayoría de los casos fue la izquierda (70%); el grado de desplazamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños se determinó según la clasificación de Gartland, encontrando GII en 10 (25%) y GIII en 30 (75%); el examen neurológico al ingreso fue normal en el 100% de los casos; el examen vascular se encontró anormal en un caso; todas las fracturas supracondíleas de húmero que se incluyeron fueron cerradas, de estas se realizó técnica percutánea en 24 (60%) y técnica abierta en 16 (40%); se encontró alteración en el examen neurológico postquirúrgico inmediato en 3 pacientes (7.5%).

Barrón-Torres y cols. (2015), llevaron a cabo una investigación a la que titularon “Perfil clínico-epidemiológico de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes pediátricos en un hospital general regional”, con el objetivo de establecer el perfil clínico epidemiológico de las fracturas supracondíleas de húmero en niños atendidos en el Hospital General Regional No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Yucatán, durante 2011-2013, con un estudio transversal analítico. Los resultados para 56 casos analizados fueron que la edad media se encontró entre los 2.6 y 5.33 años; el mecanismo de lesión más frecuente fue la caída en el hogar; el de mayor afectación fue el género masculino y el mecanismo de lesión por extensión y que, a mayor tiempo transcurrido entre lesión y atención médica, más días de estancia hospitalaria. El tratamiento fue quirúrgico en 44 casos (78.6%), 18 (40.9%) con técnica cerrada y 26 (59.1%) con reducción abierta; en el 100% se usaron clavillos con configuración cruzada y se reportaron 10 complicaciones.

Corres-Franco y Torres-Gómez (2015), ejecutaron una investigación en México a la que llamaron “Clasificación de las fracturas supracondíleas en niños: Gartland, AO y Holmberg”, con aplicación a una muestra consecutiva de 42 placas radiográficas de codo en sujetos con fracturas supracondíleas de húmero durante el año 2011 en una misma

unidad hospitalaria. Entre los hallazgos resalta que, los pacientes seleccionados tuvieron edades de entre uno y 10 años (media: 5.64); 16 (38.1%) fueron derechos, 26 izquierdos (61.9%) y, con relación al género, 13 (31%) eran hombres y 29 (69 %) mujeres.

Villarroel y cols. (2017), llevaron a cabo una investigación acerca del rango de movilidad en fracturas supracondíleas de húmero en niños, con un estudio transversal, prospectivo, analítico, con el objetivo de evaluar el rango de movilidad en fracturas supracondíleas de húmero en niños a las 4 semanas de seguimiento, según los criterios de Flynn, en el Servicio de Traumatología del Hospital Ruiz y Páez, entre febrero de 2012 y febrero de 2013. Se encontraron resultados excelentes en el 71,43% de los casos, buenos en el 17,86% y regulares en el 10,71%. Estos últimos se presentaron en fracturas Gartland de tipo III, de los cuales el 7,14% tuvo una estancia hospitalaria entre 5 y 9 días, tratadas con reducción abierta más osteosíntesis. A lo que concluyeron que las fracturas supracondíleas de húmero son propensas a obtener resultados excelentes según los criterios de Flynn si son tratadas mediante reducción abierta más osteosíntesis, si son atendidas en las primeras 48 horas posteriores al traumatismo que las generó y cuando existe un protocolo de tratamiento establecido institucional para la disminución de las complicaciones.

En Nueva Deli, Vibhute y cols. (2017), estudiaron 37 casos de fracturas supracondíleas tratadas con varios métodos entre abril de 2011 y mayo de 2013, con seguimiento durante un promedio de 6 meses. Los pacientes fueron tratados con fijación con alambre de Kirschner o de forma conservadora, evaluaron a 37 pacientes, de los cuales 20 con fractura de tipo III tratados mediante fijación con alambre de Kirschner, 13 (65%) pacientes tuvieron excelentes resultados, 6 (30%) buenos resultados y 1 (5%) obtuvo resultado regular; los 10 pacientes restantes (33,33%) con fractura de tipo III se trataron con manipulación y reducción cerradas y losa pop por encima del codo y sujeción del codo alrededor del pecho, de los cuales 6 (60%) tuvieron excelentes resultados, 2 (20%) buenos resultados, 1 (10%) resultados aceptables y 1 (10%) malos resultados; de 5 pacientes con fractura de tipo II, 4 (80%) fueron tratados de forma conservadora con reducción cerrada y losa pop por encima del codo y todos tuvieron excelentes resultados,

1 (20%) paciente fue tratado con reducción abierta y fijación interna con alambres K buen resultado; de 2 pacientes con fractura de tipo I, todos fueron tratados de forma conservadora en una losa pop por encima del codo y todos obtuvieron excelentes resultados de acuerdo con los criterios de Flynn. Concluyendo con los resultados del tratamiento conservador con manipulación cerrada y reducción con aplicación de losa pop por encima del codo y sujeción del codo alrededor del pecho en fracturas supracondíleas de húmero tipo III en niños son casi similares al grupo quirúrgico, pero existe una alta probabilidad de una mayor tasa de complicaciones como pérdida de reducción, unión defectuosa y restricción de movimiento, especialmente si se realiza en niños de mayor edad. Así mismo, la mayoría de los pacientes fueron tratados dentro de las 24 horas, comenzando ejercicios de flexión y extensión del codo al final de las 4 semanas y la aguja de Kirschner se retiró a las 4 semanas y todos los pacientes mostraron consolidación radiológica a las 4 semanas de seguimiento.

En Camerún, Ngo y cols. (2018), abordaron el “Tratamiento de las fracturas supracondíleas del húmero en niños de Yaundé; alrededor de 27 casos”, con estudio retrospectivo durante un período de 13 años con reevaluación clínica de los pacientes en el departamento de cirugía pediátrica del Hospital Gineco-Obstétrico y Pediátrico de Yaundé; el objetivo principal fue describir las indicaciones terapéuticas de la FSCH y evaluar los resultados a medio y largo plazo, especialmente el pronóstico funcional de estos pacientes. Encontraron que la edad media de los pacientes fue de 6,22 años; once pacientes (40,74%) habían utilizado anteriormente el desarmador de huesos; 16 pacientes (59,26%) consultaron durante más de 48 horas; las fracturas fueron principalmente de los tipos IV (62,96%) y III (18,52%) de Rigault y Lagrange; el tratamiento quirúrgico se realizó en 21 pacientes (77,78%) y consistió en una reducción sanguiolenta por vía paratricipital asociada a un cross-pining en 17 pacientes (62,96%). Debido a las peculiaridades, como los retrasos en la consulta y la interferencia de los curanderos tradicionales, específicos de países con recursos limitados, la reducción sangrienta con clavos cruzados es una opción terapéutica satisfactoria en los FSCH desplazados y tardíos

En España, Aparicio y cols. (2019), procedieron a la ejecución de un “Estudio epidemiológico sobre fracturas supracondíleas de húmero distal en pacientes pediátricos”, con el objetivo de estudiar la epidemiología de los pacientes con fracturas supracondíleas de húmero distal en edad pediátrica atendidos en un hospital terciario, para lo que aplicaron un estudio descriptivo para 140 pacientes, con una edad promedio de 5 años y 3 meses. Obteniendo que, según la clasificación de Gartland, se encontró un 40% de pacientes con fracturas tipo I, un 20,7% tipo II y un 39,3% tipo III; 76 (54,3%) fueron tratados quirúrgicamente y 9 (6,4%) tuvieron complicaciones neurológicas; en 135 casos se identificó el lugar de la caída, predominando el parque (52,1%), con una incidencia significativamente más alta de mayo a agosto (45,8%) y los fines de semana (70,71%).

En México, Canales-Zamora (2020), investigó las “Complicaciones de fracturas supracondíleas humerales en niños”, con el objetivo de determinar la frecuencia de las complicaciones en fracturas supracondíleas humerales en menores de ocho años, con un estudio retrospectivo y observacional para 277 pacientes en el período de marzo de 2014 a febrero de 2018. Como resultado obtuvo que 3.97% presentó lesiones de cúbito varo; 1.44%, lesiones neurológicas previas al tratamiento quirúrgico; 1.44%, complicaciones neurológicas precoces al tratamiento; 0.72%, infecciones de agujas de Kirschner; 0.72%, cúbito valgo y 0.36% con pérdida de la movilidad, hallando que la complicación más frecuente fue cúbito varo y complicaciones neurológicas previas al tratamiento.

V. CONCLUSIONES

1. Las fracturas supracondíleas de húmero en la población pediátrica son más frecuentes en el sexo masculino y en la edad promedio de cinco años.
2. Las principales características clínicas de los pacientes con fractura supracondílea de húmero son el lado izquierdo es el más afectado, como mecanismo de lesión se encuentra caída con la mano en extensión desde su propia altura, en el hogar o en el parque, usualmente en fines de semana o durante las tardes. Los tratamientos variaron, desde conservadores hasta quirúrgicos, con técnicas tanto cerradas como reducción abierta tipo cross-pining o con clavos tipo Kirshnner y la estancia hospitalaria se encontró entre los 5 y 9 días promedio.
3. Las fracturas supracondíleas de húmero que ocurren con mayor frecuencia en pacientes pediátricos son las de tipo III, con una frecuencia promedio del 67%, seguida por el tipo I en base a la clasificación de Gartland.
4. Entre las complicaciones resultantes del abordaje quirúrgico se encuentran neuropraxia del nervio cubital, cúbito varo y neurológicas, como las más frecuentes. También, se describen otras como deformidad angular, aflojamiento del material de osteosíntesis, infección de herida operatoria, edema y flictenas en codo, y rigidez articular. Las complicaciones disminuyen cuando este tipo de fracturas son atendidas en las primeras 48 horas posteriores al traumatismo y al existir protocolos hospitalarios.

VI. RECOMENDACIONES

1. A la comunidad científica del Centro Universitario de Oriente, realizar investigaciones locales que caractericen las fracturas supracondíleas del húmero en pacientes pediátricos que acudan a las unidades de traumatología y ortopedia de la región.
2. A las entidades de atención primaria o secundaria, y en especial, a las autoridades del Hospital Nacional de Chiquimula y Regional de Zacapa, implementar protocolos de atención y tratamiento para fracturas supracondíleas del húmero, para disminuir la frecuencia de complicaciones en pacientes pediátricos.
3. A padres de familia y sociedad civil, establecer espacios seguros para la recreación de los niños, velando por la reducción de áreas de peligro que puedan conllevar a los menores a sufrir accidentes que deriven en traumas. Asimismo, investigar sobre los signos que sugieren fracturas en ellos para que su atención sea oportuna y en el tiempo adecuado.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ajtujal Ramírez, LI. 2016. Complicaciones post quirúrgicas de fracturas supracondíleas de húmero en niños (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Médicas. 61 p. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9894.pdf

American Academy of Pediatrics. 2016. Niños y huesos rotos: ¿cómo puedo saber si mi hijo tiene un hueso roto? (en línea, sitio web). Illinois, Estados Unidos de América, Healthychildren.org en Español. Consultado 07 mar. 2021. Disponible en <https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/injuries-emergencies/Paginas/Children-And-Broken-Bones.aspx>

Aparicio Martínez, JL; Pino Almero, L; Cibrian Ortiz de Anda, RM; Guillén Botaya, E; García Montolio, M; Mínguez Rey, MF. 2019. Estudio epidemiológico sobre fracturas supracondíleas de húmero distal en pacientes pediátricos (en línea). Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología 63(Issue 6):394-399. Solo resumen. Consultado 07 mar. 2021. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1888441519301110>



Barrón-Torres, EA; Sánchez-Cruz, JF; Cruz-Melendez, JR. 2015. Perfil clínico-epidemiológico de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes pediátricos en un hospital general regional (en línea). Revista Cirugía y Cirujanos 83(Issue 1):29-34. Consultado 03 mar. 2021. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009741115000237>

Canales-Zamora, OA; Mora-Ríos, FG; Mejía-Rohenes, LC; Anaya-Morales, A; González-Gijón, OR; López-Hernández, JR. 2020. Complicaciones de fracturas supracondíleas humerales en niños (en línea). Revista Acta Ortopédica Mexicana 34(2):91-95. Consultado 07 mar. 2021. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2020/or202e.pdf>

Corres-Franco, IA; Torres-Gómez, A. 2015. Clasificación de las fracturas supracondíleas en niños: Gartland, AO y Holmberg, ¿cuál tiene el mayor acuerdo interobservador? (en línea). Revista Acta Ortopédica Mexicana 29(6):299-302. Consultado 03 mar. 2021. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v29n6/2306-4102-aom-29-06-00299.pdf>

De León Villagrán, HM. 2018. Fracturas Gartland III (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Médicas. 66 p. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10284.pdf

Delgado Brambila, H; Mendoza Ramos, R; Plata Olgún, G; Cristiani Díaz, G; Tinajero Estrada, C. 2004. Fractura supracondílea del húmero en niños: manejo con manipulación cerrada y fijación percutánea con clavos cruzados (en línea). Revista Acta Ortopédica Mexicana 18(6):240-244. Consultado 05 mar. 2021. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2004/or046e.pdf>



Domínguez Gasca, LG; Orozco Villaseñor, SL. 2017. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año (en línea). Revista Acta Médica Grupo Ángeles 15(4):275-286. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v15n4/1870-7203-amga-15-04-275.pdf>

Domínguez Villatoro, LE. 2015. Fracturas supracondíleas del extremo distal del húmero en niños (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Médicas. 51 p. Consultado 02 mar. 2021. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9594.pdf

Flores Monroy, EE. 2015. Resultado clínico del tratamiento con reducción abierta y fijación interna con clavos intramedulares de Kirchner percutáneos en fracturas diafisarias de antebrazo en niños. Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI, Carrera de Médico y Cirujano. 113 p.

Galván Villamarín, JF; Medina Cañón, A. 2009. Descripción epidemiológica de las características de las fracturas supracondíleas del húmero en niños y factores asociados (en línea). Tesis M.Sc. Bogotá, Colombia, Universidad del Rosario, Facultad de Medicina. 38 p. Consultado 04 mar. 2021. Disponible en <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1312/Anexo1.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Gómez Palacio, VE; Gil Albarova, J; Herrera, A. 2013. Revisión y actualización del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en la infancia (en línea). Revista Española de Cirugía Osteoarticular 48(255):110-122. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/42161/110-122.pdf?sequence=1>

Hernández Delgado, JA. c2015. Fracturas supracondíleas de húmero en niños (en línea, sitio web). Puebla, México, Hospital Puebla. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en https://www.hospitalpuebla.com.mx/notas-medicas_5_fracturas-supracondileas-de-humero-en-ninos.php



López Olmedo, J. 2019. Fracturas infantiles más frecuentes: esquinces y epifisiolisis (en línea). Revista Pediatría Integral 23(4):221.e1-14. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2019/xxiii04/06/n4-221e1-14_JorgeLopez.pdf

Luve Jaliri, Y. 2018. Incidencia de fracturas supracondíleas de húmero y complicaciones en pacientes pediátricos en el hospital Manuel Nuñez Butrón de Puno, enero-diciembre 2018 (en línea). Tesis M.Sc. Puno, Perú, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Humana. 23 p. Consultado 05 mar. 2021. Disponible en http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:vaT91um-F6EJ:repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9677/Yeny_Luve_Jaliri.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy+%&cd=7&hl=es-419&ct=clnk&gl=gt

Mayo Clinic. 2020. Primeros auxilios: fracturas (huesos fracturados) (en línea, sitio web). Minnesota, Estados Unidos de América, Mayo Clinic. Consultado 07 mar. 2021. Disponible en <https://www.mayoclinic.org/es-es/first-aid/first-aid-fractures/basics/art-20056641>

Medline Plus. 2020. Fracturas (en línea, sitio web). Maryland, Estados Unidos de América, Medline Plus. Consultado 07 mar. 2021. Disponible en <https://medlineplus.gov/spanish/fractures.html#:~:text=Si%20el%20hueso%20roto%20rompe,causa%20debilitamiento%20de%20los%20huesos.>

Meza Santini, JF. 2009. Fractura supracondílea humeral en niños (en línea). Revista Ortho-tips 5(3):218-225. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2009/ot093c.pdf>

Ngo Yamben, MA; Guifo, ML; Ibrahima, F; Ondo Ebang, MA; Tochie Noutakdie, J; Mouafo Tambo, FF. 2018. Traitement des fractures supracondyliennes de l'humerus chez l'enfant a Yaoundé ; à propos de 27 cas (en línea). Revue Africaine de Chirurgie et Spécialités 12(1). Solo resumen. Consultado 07 mar. 2021. Disponible en <https://www.ajol.info/index.php/racs/article/view/183012>



Olsen, B; González, G. 2009. Urgencias en traumatología: fracturas frecuentes en niños (en línea). Revista Anales de Pediatría Continuada 7(3):177-181. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-urgencias-traumatologia-fracturas-frecuentes-ninos-S1696281809711242>

Peña Cardona, CJ; Medina Madrid, LM; Trujillo González, CI; Peña López, AJ; González González, V. 2020. Actualización en fracturas supracondíleas del codo en la infancia (en línea). Revista Medicina U.P.B. 39(1). Consultado 08 mar. 2021. Disponible en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1590/159062566010/html/index.html>

Reyes Zúñiga, R. 2014. Tratamiento y complicaciones en fracturas supracondíleas de humero en niños del centro médico ISSEMYM Ecatepec en un lapso de 12 meses (en línea). Tesis M.Sc. Toluca, México, UAMEX, Facultad de Medicina. 37 p. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14808/Tesis.417081.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Vega Fernández, E; Tórrrez Hernández, ME; Martínez Mesa, J. 2006. Fractura supracondílea de codo en extensión en niños (en línea). Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología 20(2). Consultado 08 mar. 2021. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v20n2/ort03206.pdf>

Vibhute Nilesh, D; Thomas, R; Kavalakkatt, T. 2017. A clinical study of functional outcome after management of supracondylar fracture humerus in a child (en línea). Journal of Medical Thesis 5(Issue 1):27-31. Consultado 07 mar. 2021. Disponible en <https://journalmedicalthesis.com/2017/01/2600/>



Villarroel González, LBT; Rojas Padilla, YM; Brito Núñez, NJ. 2017. Rango de movilidad en fracturas supracondíleas de húmero en niños (en línea). Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología 31(Issue 4):159-166. Solo resumen. Consultado 08 mar. 2021. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S01208845>



