

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Medicina Humana
Segunda Especialidad en Traumatología y Ortopedia



**“COMPARACIÓN DEL CLAVO INTRAMEDULAR DE
KÜNTSCHER VERSUS CLAVO INTRAMEDULAR ELÁSTICO DE
TITANIO PARA EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE FÉMUR
EN NIÑOS EN EL HOSPITAL SUBREGIONAL DE ANDAHUAYLAS”**

Proyecto de Investigación
presentado por la M.C.

Miranda Peña Ynes Milagros

Para optar el Título de Segunda
Especialidad en Traumatología y
Ortopedia

Asesor: Dr. Flores León Carlos
Enrique

Arequipa - Perú

2021

RESUMEN

Las fracturas de fémur son una de las fracturas más frecuentes en la edad pediátrica y su manejo depende en gran medida de la edad del paciente, existiendo una gran variedad de opciones para el manejo. El objetivo del presente proyecto de investigación es comparar los resultados del tratamiento de Fracturas de fémur en niños, quirúrgicamente tratadas con Clavo intramedular de Küntscher versus Clavo intramedular elástico de titanio en el Hospital Subregional de Andahuaylas. Para lograr el objetivo se desarrollará un estudio Observacional, documental, descriptivo, comparativo y retrospectivo mediante el llenado de una ficha de datos recolectando información de historias clínicas, lo cual permitirá conocer las diferencias en los resultados de las fracturas de fémur en niños tratadas con clavo de Küntscher versus Clavo intramedular elástico de titanio, así como las complicaciones que se presentaron con cada implante.

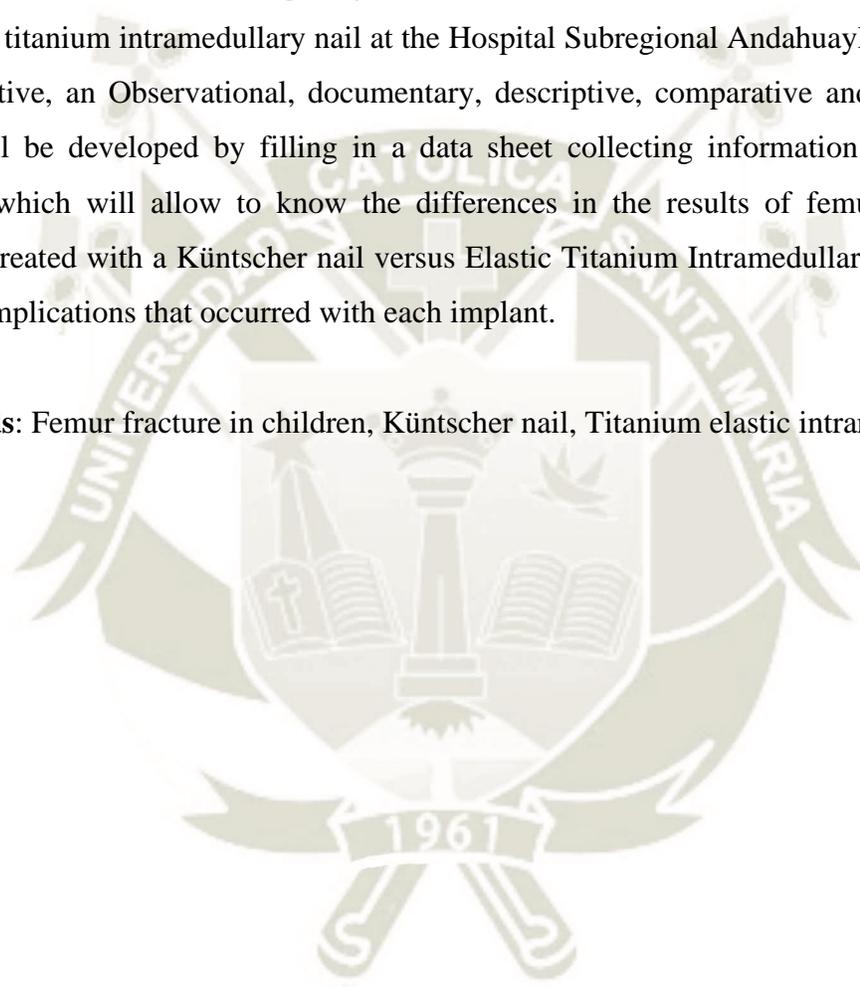
Palabras clave: Fractura de fémur en niños, Clavo Küntscher, Clavo intramedular elástico de titanio



ABSTRACT

Femur fractures are one of the most frequent fractures in pediatric age and their management largely depends on the age of the patient, with a wide variety of management options. The objective of this research project is to compare the results of the treatment of femur fractures in children, surgically treated with a Küntscher intramedullary nail versus an elastic titanium intramedullary nail at the Hospital Subregional Andahuaylas. To achieve the objective, an Observational, documentary, descriptive, comparative and retrospective study will be developed by filling in a data sheet collecting information from medical records, which will allow to know the differences in the results of femur fractures in children treated with a Küntscher nail versus Elastic Titanium Intramedullary Nail, as well as the complications that occurred with each implant.

Keywords: Femur fracture in children, Küntscher nail, Titanium elastic intramedullary nail



INDICE

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT	iii
INDICE	iv
I. PREÁMBULO.....	1
II. PLANTEAMIENTO TEORICO	2
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
2. MARCO CONCEPTUAL	6
3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	16
4. OBJETIVOS	19
5. HIPOTESIS	20
III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	20
1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación	20
2. Campo de verificación	20
3. Estrategia de Recolección de datos	21
IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	22
V. REFERENCIAS	23
VI. ANEXOS	28

I. PREÁMBULO

Las fracturas de fémur en la edad pediátrica corresponden aproximadamente el 1.6% de todas las fracturas infantiles, y ocasionan una discapacidad importante a corto plazo que puede ser tratada con éxito. En los últimos años el manejo de fracturas de fémur en niños ha evolucionado a planteamientos quirúrgicos con la intención de lograr una recuperación y reintegración más rápida ^(1,2,3,4).

La evaluación inicial del niño debe buscar lesiones concomitantes, El niño presentará dolor a la palpación, aumento de volumen, deformidad, acortamiento y crepitación evidentes a la palpación. Existen varios métodos de clasificación que ayudan a determinar el tratamiento adecuado para cada tipo de fractura de fémur ^(1,2,5,6,13).

El manejo definitivo de las fracturas de diáfisis de fémur en niños varía desde el manejo conservador con Arnés de Pavlik al tratamiento quirúrgico abierto, dependiendo esto en gran medida de la edad del paciente ^(1,2,3,4,5,6).

Los clavos intramedulares elásticos son la opción más indicada para niños que pesen menos de 45-50 kilos y con una fractura de longitud estable. Su ventaja es que evitan el riesgo de necrosis avascular de cabeza femoral y evita la lesión del cartílago de crecimiento, el endostio permanece intacto y facilita la curación, además de la compartición de cargas ^(1,2,3,4,6,15,16,18,27).

El enclavado intramedular bloqueado con entrada por el trocánter es el método de elección en niños obesos de 10 a 12 años y en niños mayores de 13 años. Küntscher diseño un clavo que en un corte transversal tiene forma de trébol lo que permite un mayor ajuste a la cortical interna y una fijación más estable; es una opción en casos puntuales de fracturas de diáfisis de fémur, además de ser de costo bajo ^(1,2,3,4,15,32,34).

Motivada por lo anteriormente expuesto, decidí realizar este trabajo con el objetivo de comparar los resultados del tratamiento de Fracturas de fémur en niños, quirúrgicamente tratadas con Clavo intramedular de Küntscher versus Clavo intramedular elástico de titanio en el Hospital Subregional de Andahuaylas del 2012 al 2020.

II. PLANTEAMIENTO TEORICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Enunciado del Problema

¿Cuáles son los resultados de Fracturas de fémur en niños quirúrgicamente tratadas con Clavo intramedular de Küntscher versus Clavo intramedular elástico de titanio en el Hospital Subregional de Andahuaylas?

1.2 Descripción del Problema

a) Área del conocimiento

- Área general : Ciencias de la Salud
- Área específica: Medicina Humana
- Especialidad : Traumatología
- Línea : Fracturas de Fémur en niños

b) Operacionalización de variables

Características sociodemográficas

Variable	Indicador	Unidad / Categoría	Escala
Edad	Según Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • < 5 años • 5-6 años • 7-8 años • 9-10 años • 11-12 años • >12 años 	Cuantitativa
Género	Según Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino 	Cualitativa

Características De la fractura

Variable	Indicador	Unidad / Categoría	Escala
Tipo de Fractura de diáfisis de fémur	Según Historia Clínica	<u>Clasificación AO</u> <ul style="list-style-type: none"> • Transversa <ul style="list-style-type: none"> ○ Simple ○ Multifragmentarea • Oblicua o Espiroidea <ul style="list-style-type: none"> ○ Simple ○ Multifragmentarea 	Cualitativa
Lado afectado	Según Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Derecho • Izquierdo 	Cualitativa

Características del Tratamiento

Variable	Indicador	Unidad / Categoría	Escala
Tratamiento quirúrgico recibido	Según Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Clavo intramedular de Küntscher • Clavo intramedular elástico de titanio 	Cualitativa
Tiempo operatorio	Según Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • < 1 hora • 1-2 horas • 2-3 horas • > 3 horas 	Cuantitativa
Sangrado intraoperatorio	Según Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • <50 ml • 50-100 ml • 100-150 ml • >150 ml 	Cuantitativa
Tiempo de	Según Historia	<ul style="list-style-type: none"> • 1-2 días 	Cuantitativa

hospitalización	Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • 3-4 días • 4-5 días • > 5 días 	
-----------------	---------	---	--

Características del Postoperatorio

Variable	Indicador	Unidad / Categoría	Escala
Dolor	Según Historia Clínica	Escala visual (EVA) <ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1-2 • 3-4 • 5-6 • 7-8 • 9-10 	Cuantitativa
Tiempo de consolidación de fractura	Según Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • 1-2 meses • 2-3 meses • >3 meses 	Cuantitativa
Inicio de Marcha	Según Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • < 2 semanas • 2-4 semanas • 4-6 semanas • >6 semanas 	Cuantitativa
Complicaciones	Según Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Infección de Herida operatoria • Pseudoartrosis • Retardo de consolidación • Consolidación viciosa • Necrosis avascular • Rigidez articular • Discrepancia de longitud • Lesión neurovascular • Otros 	Cualitativa

c) Interrogantes básicas

- ¿Cuáles son los resultados del tratamiento de Fracturas de fémur en niños, quirúrgicamente tratadas con Clavo intramedular de Küntscher versus Clavo intramedular elástico de titanio en el Hospital Subregional de Andahuaylas?
- ¿Cuáles son las complicaciones de las Fracturas de fémur en niños, quirúrgicamente tratadas con Clavo intramedular de Küntscher versus Clavo intramedular elástico de titanio en el Hospital Subregional de Andahuaylas?
- ¿Cuál es el implante más utilizado para el tratamiento quirúrgico de fracturas de fémur en niños en el Hospital Subregional de Andahuaylas?

d) Tipo de investigación

Observacional, documental

e) Nivel de investigación

Estudio descriptivo, comparativo, retrospectivo.

1.3 Justificación del problema

1.3.1 Personal

Me interesa conocer cuál es el tipo de implante que se utiliza de acuerdo al tipo de fractura proximal de fémur porque a lo largo de mis estudios en la Segunda Especialidad de Ortopedia y Traumatología el manejo de fracturas en niños con los diferentes materiales de osteosíntesis disponibles en el Hospital es la que me incentivó a indagar más sobre uno de los traumatismos más frecuentes que se presentan en niños. Además, deseo poder conocer y comparar los resultados obtenidos con cada tipo de implante quirúrgico que se utilizó

1.3.2 Contemporánea

Porque en la actualidad la fractura de fémur en niños es una patología muy frecuente y existen diversos implantes para su tratamiento quirúrgico.

1.3.3 Relevancia social

Porque contribuye a informar sobre los implantes utilizados para el tratamiento quirúrgico de acuerdo al tipo de fractura proximal de fémur en un hospital de nivel II, además de poder comparar los resultados obtenidos con los dos diferentes implantes utilizados.

1.3.4 Factible

Por ser posible de realizar mediante la revisión de historias clínicas.

1.3.5 Ético

Porque no daña la intimidad, seguridad, ni moralidad de las personas involucradas.

2. MARCO CONCEPTUAL

El fémur es el hueso más largo y fuerte del cuerpo, cuando se fractura ocasiona una discapacidad importante a corto plazo que puede ser tratada con éxito, en los últimos años el manejo de fracturas de fémur en niños ha evolucionado a planteamientos quirúrgicos con la intención de lograr una recuperación y reintegración más rápida ^(1,2,3). Las fracturas de la diáfisis de fémur representan alrededor del 1.6% de todas las fracturas pediátricas. Es la fractura que genera más hospitalizaciones y es hasta 3 veces más frecuente en sexo masculino con picos a los 2 y 17 años aproximadamente ^(2,3,4,5,6).

2.1 ANATOMIA DE LA DIÁFISIS DE FÉMUR

El fémur es el hueso más largo del cuerpo humano, un hueso largo, voluminoso y resistente. El fémur pediátrico se puede dividir anatómicamente en el fémur proximal, diáfisis femoral y fémur distal. La diáfisis femoral se puede subdividir en tercio proximal (subtrocantereo), tercio medio (diáfisis media) o tercio distal (supracondilar, intercondilar, condilar) ^(6,7).

A diferencia del fémur proximal, la diáfisis femoral tiene un fuerte suministro vascular que favorece la rápida curación después de una lesión. La arteria medular irriga los dos

tercios internos de la diáfisis femoral, mientras que los vasos periósticos irrigan el tercio externo ^(5,6,7).

Las lesiones vasculares son infrecuentes en fracturas cerradas debido a los músculos que recubren el fémur y estos a su vez permiten que la fractura se reduzca con facilidad al realizar tracción longitudinal. El periostio grueso favorece la remodelación ^(4,6,7).

2.2 MECANISMO DE LESIÓN

La diáfisis femoral es bastante fuerte y por lo general se requieren fuerzas de alta energía para fracturarlo, pero algunas fracturas pueden resultar de caídas bastante inocuas. El mecanismo específico de lesión suele estar relacionado con la edad del paciente ^(6,7,8,9).

En los bebés y niños pequeños, las caídas y el abuso infantil se encuentran entre las principales causas, en los niños en edad escolar las caídas siguen siendo la principal causa de fracturas de la diáfisis femoral, y en adolescentes los accidentes de tránsito y las lesiones relacionadas con el deporte representan la mayoría de las fracturas de la diáfisis femoral ^(1,4,5,6,7,8,9,10).

2.3 HALLAZGOS CLÍNICOS Y DIAGNÓSTICO

La mayoría de paciente con fractura de diáfisis femoral no van a poder caminar y presentarán dolor intenso. El niño presentará dolor a la palpación, aumento de volumen, deformidad, acortamiento y crepitación evidentes a la palpación ^(2,5,6).

La evaluación clínica de un niño con una fractura de la diáfisis femoral debe identificar otras lesiones que se pueden presentar de forma concomitante y pueden ser potencialmente mortales cuando se asocian con un traumatismo de alta energía. Estudios han estimado que la incidencia de lesiones asociadas es del 28 al 38 por ciento y representa la mayor parte de la morbilidad, la mortalidad y los costos asociados con el cuidado de los niños que sufren fracturas de la diáfisis femoral ^(10,11,12).

2.4 EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA

Se solicitan las radiografías estándar anteroposterior (AP) y lateral simple de todo el fémur afectado, desde la articulación de la cadera hasta la articulación de la rodilla, A

menudo las radiografías iniciales de fémur no son de alta calidad debido a que los pacientes politraumatizados pueden ser difíciles de posicionar y verdaderas Rx de Frente y de Perfil son difíciles de obtener, pero son útiles para identificar características de la fractura y realizar decisiones sobre el tratamiento ^(1,2,6).

2.5 CLASIFICACIÓN

Existen varios métodos de clasificación que ayudan a determinar el tratamiento adecuado para cada tipo de fractura de fémur ^(1,2,13).

2.5.1 CLASIFICACIÓN ANATÓMICA

Las fracturas de la diáfisis femoral se dividen típicamente en proximal (subtrocantérea), diáfisis media y distal ^(1,2).

2.5.2 CLASIFICACIÓN SEGÚN DEFORMIDAD

Dependiendo del nivel de la fractura, las fuerzas ejercidas sobre los fragmentos por los músculos que permanecen unidos pueden tirar de la fractura en varo, valgo, flexión, extensión o mala alineación rotacional ^(1,2,18).

2.5.3 CLASIFICACIÓN AO

La estructura general del sistema de clasificación se basa en la ubicación y morfología de la fractura. El fémur es el hueso 3 según esta clasificación y la diáfisis corresponde al segmento con el número 2, con un único subsegmento diafisario D (32-D). las fracturas se subdividen de acuerdo a su severidad en Simples y Multifragmentareas ^(13,18).

- 32-D/4.1: Simple Transversa
- 32-D/4.2: Multifragmentarea Transversa
- 32-D/5.1: Simple oblicua o Espiroidea
- 32-D/5.2: Multifragmentarea oblicua o Espiroidea

2.6 TRATAMIENTO

El manejo definitivo de las fracturas de diáfisis de fémur en niños varía desde el manejo conservador con Arnés de Pavlik al tratamiento quirúrgico abierto, dependiendo esto en gran medida de la edad del paciente ^(1,2,3,4,5,6,14,15,18,27).

EDAD	VARO/VALGO (°)	ANTERIOR/POSTERIOR (°)	ACORTAMIENTO (mm)
RN a 2 años	30	30	15
2 a 5 años	15	20	20
5 a 11 años	10	15	15
> 11 años	5	10	10

Angulación aceptable de fracturas de diáfisis de fémur en niños ^(2,27).

2.6.1 DEL NACIMIENTO A LOS 6 MESES

Estas fracturas por lo general son estables debido al periostio grueso, curan rápidamente y tienen una gran capacidad de remodelación. El tratamiento se realiza con Arnés de Pavlik. En fracturas con acortamiento mayor a 1-2cm o angulación mayor a 30° puede utilizarse un yeso en espica. La inmovilización por lo general es por 3-4 semanas ^(1,2,3,4,14,15,18,27).

2.6.2 NIÑOS DE 6 MESES A 5 AÑOS DE EDAD

En este grupo el tratamiento de elección es un yeso en espica temprano en aquellas fracturas con un acortamiento inicial menor a 2cm. En niños que aún no caminan se recomienda colocar el yeso en una posición que facilite los cuidados del niño: cadera flexión y abducción de 30° y rodilla en flexión de 30° dejando el pie fuera del aparato de yeso. En niños que ya caminan se recomienda el uso de una espica de una pierna para la marcha en fracturas de baja energía. En fracturas de alta energía la alineación se conservará mejor con una espica y media de pierna ^(1,2,3,4,14,15,18,27).

Las fracturas que presentan más de 2cm de acortamiento inicial o marcada inestabilidad, requieren de tracción esquelética o cutánea por 3-10 días, hasta 15 días. En niños que pesan menos de 12 kg se prefiere la tracción cutánea. La duración del tratamiento en niños menores de 2 años suele ser de 3 a 4 semanas, y en mayores de 2 años alrededor de 6 semanas ^(1,2,3,4,15,18,27).

2.6.3 NIÑOS DE 5 A 11 AÑOS DE EDAD

Para fracturas con mínimo desplazamiento se utiliza un yeso en espica con o sin tracción previa, pero estas representan un mayor esfuerzo de cuidados para la familia. Los clavos intramedulares flexibles son el tratamiento más utilizado, también se utiliza la colocación de placa submuscular y fijación externa ^(1,2,3,4,15,18,24,27).

Allen y col. compararon los resultados del uso de clavos intramedulares flexibles de titanio vs osteosíntesis con placa submuscular o reducción abierta y placa en niños de 6 a 11 años; se encontró que el uso de placa se relacionó a pérdida sanguínea mayor, tiempo operatorio largo, costo mayor y dolor; en comparación con clavos TENS ⁽²⁹⁾.

Un estudio que revisa la literatura comparando el uso de clavos intramedulares flexibles de titanio vs yeso en espica en niños de 2 a 16 años de edad encontró una diferencia estadísticamente significativa favoreciendo a los TENS en cuanto a tiempo de consolidación, mal unión, angulación, ambulación independiente y satisfacción de los padres ⁽³⁰⁾.

2.6.3.1 Clavos Intramedulares flexibles

Los clavos intramedulares elásticos son la opción más indicada para niños que pesen menos de 45-50 kilos y con una fractura de longitud estable. Su ventaja es que evitan el riesgo de necrosis avascular de cabeza femoral y evita la lesión del cartílago de crecimiento, el endostio permanece intacto y facilita la curación, además de la compartición de cargas. Estos se han utilizado con buenos resultados en niños desde los 4 años y en niños que pesan más de 45 kilos, pero con clavos de acero en vez de titanio ^(1,2,3,4,6,15,16,18,27).

El tamaño de los clavos se obtiene midiendo el diámetro mínimo de la diáfisis y multiplicándolo por 0.4 (80% del canal). Se insertan por vía retrograda o anterógrada. Es necesario el contorneado previo: en la inserción distal se contornea los dos clavos en forma de “C” con la curva máxima a nivel de la fractura, en la inserción proximal se contornea un clavo en forma de “C” y el otro en “S” ^(1,2,3,18,27).

Richardson y colaboradores realizaron un estudio para identificar los factores relacionados a la necesidad de una reducción abierta con el uso de clavos intramedulares, de 158 pacientes que fueron tratados con TENS solo 17 requirieron una reducción abierta encontrando en estos como factores relacionados a la necesidad de abrir el foco de fractura: el índice anteroposterior de fractura, diámetro y largo de la fractura, y fracturas transversas ⁽³¹⁾.

En el manejo postoperatorio de fracturas de longitud inestable se recomienda una espica para caminar por 4-6 semanas. En fracturas de longitud estable la toma de contacto de carga de peso puede iniciar tan pronto como el paciente se sienta cómodo y suele iniciar a las 2 semanas. La carga de peso completo suele iniciar a las 6 semanas. Los clavos se pueden retirar 6-12 meses después de la fractura cuando esta haya consolidado por completo ^(1,2,3,16).

Las complicaciones son poco frecuentes. Estudios reportan alrededor de 12% de uniones defectuosas y 3% de discrepancias de longitud la cual se presenta más en niños de edad preescolar. Lo más común es que presenten irritación o dolor en el sitio de inserción ^(1,2,16,18,26,27).

Cuando se utilizan los clavos intramedulares flexibles en mayores de 40 kg se relaciona a peores resultados radiográficos y complicaciones más altas en comparación a pacientes de menor peso ^(25,28). Ulici y col. Evidenciaron una relación estadísticamente significativa entre la edad, peso, mecanismo de lesión y tasas de complicaciones, siendo la edad promedio de pacientes que sufrieron complicaciones con TENS 11 años 2 meses, 65.5% de quienes presentaron complicaciones pesaban más de 50 kg y el 50% el mecanismo de lesión fue un accidente de tránsito en carretera ⁽²⁸⁾.

Estudios evidencian que el colocar el clavo retrogrado tiene mayor rigidez a la flexión, mayor amplitud de movimiento axial y mayor rigidez a la torsión que la fijación anterógrada ^(19,20). En cuanto al uso de clavos de acero vs titanio, dos estudios indican que los clavos flexibles de acero se asocian a deslizamiento del clavo, dificultan la remodelación y se asocian a refracturas ^(21,22) a diferencia del

estudio realizado por Wall y col. que encontraron que los clavos de acero se asociaron a menores tasas de mal unión en comparación con los clavos de titanio (23).

2.6.3.2 Fijador Externo

El uso de fijadores externos es un método eficaz y conveniente para estabilizar y alinear una fractura de fémur y es el método de elección cuando hay una lesión de partes blandas severa. También se utiliza en fracturas muy proximales o distales, en lesiones cerebrales o politraumatizados que requieren una fijación rápida, fracturas patológicas benignas metafiso-diafisarias (1,2,3,4,18, 27).

Dentro de las complicaciones que se pueden presentar están la infección de pines, retardo de consolidación y nueva fractura. En estudios que comparan el uso de fijadores externos vs clavos intramedulares flexibles se evidencia que el postoperatorio temprano era similar, pero el tiempo para reanudar actividad completa y retorno escolar fue menor con la fijación intramedular, así como la fuerza muscular y la satisfacción de los padres, por lo que se recomienda el uso de fijación externa para fracturas abiertas o gravemente conminutas (2, 17,18,27).

2.6.4 NIÑOS DE LOS 11 AÑOS A LA MADUREZ ESQUELÉTICA

El enclavado intramedular bloqueado con entrada por el trocánter es el método de elección en niños obesos de 10 a 12 años y en niños mayores de 13 años ya que el uso de clavos intramedulares flexibles en niños mayores de 11 años o que pesen más de 49 kg lleva en muchos casos a malos resultados (1,2,3,4,15).

2.6.4.1 Clavo intramedular rígido

Los nuevos sistemas de implantes intramedulares rígidos con una entrada más lateral, evitan un sitio de entrada piriforme reduciendo el riesgo de osteonecrosis de porción proximal de fémur. El clavado fresado anterógrado en niños con fisis femoral abierta debe evitar la fosa piriforme por el riesgo de anomalías en el crecimiento, necrosis de cabeza femoral, tamaño de la porción proximal de fémur y otras alternativas de tratamiento (1,2,3,4,18,34,36).

Küntscher diseñó un clavo que en un corte transversal tiene forma de trébol lo que permite un mayor ajuste a la cortical interna y una fijación más estable, así como una ranura longitudinal que permite compresión al estrechar el canal medular. Al ocupar aproximadamente el 95% del canal medular, proporciona una gran estabilidad; es una opción en casos puntuales de fracturas de diáfisis de fémur, además de ser de costo bajo ^(32,34).

Maruenda y col. reportaron el uso de Clavos Küntscher en 29 niños con fractura de diáfisis de fémur, con un rango de edad de 7 a 16 años; 24 casos fueron fracturas transversas, 28 casos con desplazamiento severo. El ingreso del clavo fue medial al trocánter mayor sin dañar su fisis, no se rimo el canal medular en niños y el diámetro del clavo usado fue de 9 o 10 mm en niños. En el postoperatorio el uso de muletas fue al 7° día con marcha con carga parcial a las 8 semanas y carga total a las 12 semanas. El seguimiento promedio fue 6 años 6 meses. Ningún caso presentó complicaciones intra ni postoperatorias inmediatas, en un caso se presentó alteración del crecimiento de fémur proximal ⁽³³⁾.

Letts y col. evaluaron los resultados de enclavado intramedular rígido en niños con fractura de diáfisis de fémur con canal medular mayor a 10mm, de un total de 54 niños las complicaciones encontradas incluyeron 8 casos de discrepancia menor en la longitud de la extremidad, 11 casos de malestar debido a la prominencia del clavo, 1 caso de necrosis avascular de la cabeza femoral, 2 casos de osificación heterotópica sobre la punta del clavo, 1 clavo roto y 3 casos que demostraron disminución rotación externa de la extremidad afectada. Un niño desarrolló osteomielitis después de la colocación de clavo intramedular por una fractura previamente tratada con fijación externa. No hubo casos de pseudoartrosis o consolidación defectuosa inducida quirúrgicamente y sólo una consolidación tardía secundaria a infección ⁽³⁵⁾.

Los clavos pueden retirarse entre 9-18 meses después de la consolidación radiográfica de la fractura. Dentro de las complicaciones que pueden presentarse con el uso de clavos intramedulares rígidos están la osteonecrosis de cabeza femoral, discrepancia de longitud y problemas en el crecimiento de fémur

proximal, pero estas complicaciones han disminuido con el uso de nuevos clavos de entradas más laterales ^(1,2,3,4,18,34,36).

2.6.4.2 Placa puente submuscular

El uso de placas puente submusculares permite una fijación estable, el mantenimiento del periostio, incisiones mínimas. También está indicada en pacientes obesos menores de 10 años en los que el tratamiento con clavos flexibles intramedulares sería insuficiente. En la mayoría de casos se utiliza una placa DCP estrecha de bajo contacto de 4.5mm. Las placas de bloqueo no son muy usadas excepto en lesiones patológicas, osteopenia severa o conminación severa ^(1,2,16,18,27).

El manejo postoperatorio incluye carga protegida de peso con el uso de muletas. La placa se puede retirar un año después de la fractura. Dentro de las complicaciones asociadas se encuentra la refractura y atrofia de hueso.

2.7 COMPLICACIONES

2.7.1 DISCREPANCIA DE LONGITUD

Es la secuela más común. Al inicio el fémur fracturado puede ser corto, pero se produce una aceleración del crecimiento para compensar esta diferencia y la pierna lesionada termina siendo más larga. El crecimiento excesivo es más frecuente en niños entre 2 y 10 años y en promedio es de 0.9 cm (0.4-2.5 cm), se produce “cuando la fractura es corta en longitud o se excede durante la tracción” ^(2,3,4,6).

2.7.2 DEFORMIDAD ANGULAR

“En cierto grado es frecuente después de una fractura de la diáfisis de fémur en niños y por lo general remodela con el crecimiento y se produce mejor en la dirección de movimiento en la articulación adyacente” (es más rápida la remodelación anterior y posterior que la deformidad de varo o valgo). Si luego de la consolidación de la fractura se presenta una deformidad angular significativa, la osteotomía correctora debe retrasarse al menos 1 año excepto si la deformidad es grave y afecta la función ^(2,3,4).

2.7.3 DEFORMIDAD ROTACIONAL

Por lo general esta se expresa como un aumento de la anteversión femoral, una diferencia de 10° en comparación con el lado sano se considera una deformidad significativa. En adolescentes no se producirá ninguna remodelación, en niños y lactantes es aceptable hasta 30° de mal rotación del fémur en ausencia de deterioro funcional previo. El objetivo del tratamiento debe ser reducir la deformidad rotacional a 10° ^(2,3,4).

2.7.4 RETRASO DE CONSOLIDACIÓN

Poco común. El tiempo de consolidación promedio en bebés es 2 a 3 semanas, niños menores de 5 años 4-6 semanas, niños de 5 a 10 años entre 8 a 10 semanas, y en adolescentes entre 10 y 15 semanas. Los fijadores externos se asocian a un retraso en la formación de callo óseo a diferencia de los clavos intramedulares flexibles que al permitir cierto grado de movimiento en el foco de fractura promueven una amplia formación de callo ^(2,3,4).

El tratamiento habitual del retraso de consolidación en niños mayores y adolescentes es el uso de injerto óseo y fijación interna (con placa de compresión o clavo bloqueado intramedular). En niños menores de 6 años se recomienda continuar la inmovilización con yeso ^(2,3,4).

2.7.5 FALTA DE UNIÓN

Rara, representan el 15% de las pseudoartrosis en niños. Suele presentarse en adolescentes, en fracturas infectadas o en fracturas con pérdida ósea o pérdida severa de partes blandas. El tratamiento en niños de 5 a 10 años es el uso de injerto óseo y fijación interna con placas y tornillos o clavo intramedular en niños mayores de 10 años ^(2,3,4,6).

2.7.6 DEBILIDAD MUSCULAR

Se ha descrito debilidad muscular en el abductor de cadera, cuádriceps y tendones isquiotibiales; pero rara vez esta es persistente ⁽²⁾.

2.7.7 INFECCIÓN

Se debe sospechar cuando se presenta fiebre persistente o fiebre muy alta. Se presenta en aproximadamente 50% de casos de fracturas expuestas de tercer grado. Pueden requerir debridamiento quirúrgico ^(2,6).

2.7.8 LESION NEUROVASCULAR

Las lesiones vasculares se presentan en aproximadamente 1.3% de fracturas femorales en niños y es más frecuente en fracturas fisarias desplazadas de fémur distal y en fracturas metafisarias distales. Requieren un estudio Doppler o angiografía y un manejo quirúrgico urgente ^(2,6).

Las lesiones nerviosas reportadas incluyen las causadas por trauma directo a nervio ciático o al nervio femoral en el momento de la fractura, y lesiones del nervio peroneo durante el tratamiento. La pérdida neurológica persistente durante un periodo de 4 a 6 meses es una indicación de exploración ^(2,6).

2.7.9 SÍNDROME COMPARTIMENTAL

Son raros, pero han sido reportados en algunos pacientes con fibrosis y debilidad del cuádriceps femoral y se han reportado casos en pacientes tratados con fijación con clavo intramedular ⁽²⁾.

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

A nivel local

Antecedente 1

- **Autor:** Álvarez Soto, Paul Jean A.
- **Título:** Características Epidemiológicas Y Tratamiento De Las Fracturas Diafisarias Cerradas De Fémur En Niños De 2-14 Años De Edad En El Hospital Regional Del Cusco, 2010-2013
- **Lugar y Fecha de Publicación:** Universidad Católica de Santa María-Arequipa, 2014

- **Resumen:** Se revisaron historias clínicas de 116 casos que cumplieron con criterios de selección. Se encontró que el 64.66% de casos fueron de sexo masculino y el 50% de casos tuvieron entre 4 y 10 años. Las fracturas de diáfisis de fémur fueron un 55.74% siendo el trazo oblicuo el más frecuente (59.48%). El 40.52% de fracturas recibieron manejo quirúrgico empleándose en el 80.85% de casos un clavo tipo Kuntscher. El tiempo de hospitalización fue menor a 3 días en 35.34% ⁽³⁷⁾.

A nivel nacional

Antecedente 1

- **Autor:** Alvarado Zegarra, Aníbal
- **Título:** Fracturas diafisarias de fémur trazo simple, en niños de 6 a 12 años manejadas con clavos Rush; en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión
- **Lugar y Fecha de Publicación:** Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima. 2007
- **Resumen:** Un total de 14 pacientes entre 6- 12 años cumplieron criterios de inclusión, de los cuales 11 fueron de sexo masculino con una edad promedio de 9.18 años. El 50% de fracturas fueron de trazo transverso. El promedio en cuanto a tiempo de consolidación de la fractura fue 13,71 semanas. Dentro de las complicaciones que se presentaron se encontró: protrusión del clavo y pérdida de la reducción ⁽³⁸⁾.

Antecedente 2

- **Autor:** Cesías López, Víctor Manuel
- **Título:** Eficacia del tratamiento con dos clavos de Rush en las fracturas diafisarias de fémur en niños
- **Lugar y Fecha de Publicación:** Universidad Nacional de Trujillo – Trujillo. 2010
- **Resumen:** de un total de 12 niños que ingresaron al estudio prospectivo, 6 fueron tratados con clavo intramedular rush y 6 niños con tracción cutánea +

inmovilización con yeso pelvipedio. Se evidencio al tercer y sexto mes postoperatorio que el 100% de casos tratados con clavo rush tuvieron buenos resultados ⁽³⁹⁾.

Antecedente 3

- **Autor:** Miñano Quiliche, Alex Fernando
- **Título:** Complicaciones En El Tratamiento Quirúrgico De Las Fracturas Diafisarias Cerrada De Fémur En Niños Del Servicio De Traumatología Del Hospital Regional Docente De Trujillo.
- **Lugar y Fecha de Publicación:** Universidad Nacional de Trujillo – Trujillo. 2008
- **Resumen:** Un total de 36 pacientes cumplieron con criterios, de los cuáles el 83.34% fueron de sexo masculino. La edad entre los 16-18 años fue la más frecuente con 36.12%. la osteosíntesis con clavos intramedulares se empleó en 52.78%. Las complicaciones se dieron en un 13.91%, siendo la más frecuente la discrepancia entre miembros inferiores en 3 pacientes (8.35%), seguido de infección superficial de herida y rigidez de rodilla con 2.78% cada una ⁽⁴⁰⁾.

A nivel internacional

Antecedente 1

- **Autor:** Pablo Omar Castellanos Caballeros
- **Título:** Tratamiento De Fracturas Diafisarias De Fémur En Niños
- **Lugar y Fecha de Publicación:** Guatemala, 2015
- **Resumen:** Entre julio de 2010 y julio de 2012, se evaluaron 43 pacientes, se encontró que el 74% eran varones, la edad de mayor frecuencia fue de 1 a 5 años. La espica de yeso constituyó el tratamiento definitivo en 74% de los casos, utilizando clavos intramedulares en 8 pacientes y fijadores externos en 3 pacientes ⁽⁴¹⁾.

Antecedente 2

- **Autor:** Álvaro E. Quesada Chaves
- **Título:** Estudio retrospectivo a corto y mediano plazo en el manejo de las fracturas diafisarias de fémur con clavos elásticos de titanio en niños de 6 a 10 años entre el 1 de Enero del 2006 al 31 de Diciembre del 2015 en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”
- **Lugar y Fecha de Publicación:** Costa Rica, 2017
- **Resumen:** estudio retrospectivo, descriptivo, observacional. Total de 43 casos que cumplían criterios. El 72.1% eran varones, edad promedio 8 años, en 72.09% de casos la fractura fue de trazo transverso. Un 81.4% se redujeron de forma cerrada, la consolidación al mes fue de 63.16% y 92.31% a los 3 meses. Al mes solos el 23.68% logro apoyo de carga. Complicaciones en 30.23%: discrepancia de miembros inferiores en 38.46%, dolor en sitio de inserción en 30.77% ⁽⁴²⁾.

4. OBJETIVOS

4.1 General

- Comparar los resultados del tratamiento de Fracturas de fémur en niños, quirúrgicamente tratadas con Clavo intramedular de Küntscher versus Clavo intramedular elástico de titanio en el Hospital Subregional de Andahuaylas

4.2 Específicos

- Determinar las complicaciones de las Fracturas de fémur en niños, quirúrgicamente tratadas con Clavo intramedular de Küntscher versus Clavo intramedular elástico de titanio en el Hospital Subregional de Andahuaylas
- Identificar cuál es el implante más utilizado para el tratamiento quirúrgico de fracturas de fémur en niños en el Hospital Subregional de Andahuaylas

5. HIPOTESIS

Habrà diferencia en los resultados del tratamiento quirúrgico de Fracturas de diáfisis de Fémur en niños con Clavo Intramedular Elástico de Titanio en comparación con el uso de Clavos Kuntscher

III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

1.2. **Técnicas:** Observación documental

1.3. **Instrumentos:** Historia clínica

1.4. **Materiales:** Lapicero, hoja de papel, computadora

2. Campo de verificación

2.1. **Ubicación espacial:** Hospital Sub Regional de Andahuaylas, Apurímac

2.2. **Ubicación temporal:** 01 de Enero del 2012 al 31 de Diciembre del 2020

2.3. **Unidades de estudio:** Niños operados por fractura de diáfisis de fémur en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, Apurímac

2.4. Población:

❖ Criterio de inclusión:

- Niños operados por fractura de diáfisis de fémur en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas, Apurímac del 01 de Enero del 2012 al 31 de Diciembre del 2020

❖ Criterios de exclusión:

- Pacientes mayores de 15 años
- Pacientes con fractura de fémur que no recibieron un tratamiento quirúrgico
- Pacientes con fractura de diáfisis de fémur que no tengan una historia clínica completa
- Fracturas patológicas

- **Muestra:** Totalidad de la población tratada en el servicio de Traumatología del Hospital Sub Regional de Andahuaylas, Apurímac del 01 de Enero del 2012 al 31 de Diciembre del 2020

3. Estrategia de Recolección de datos

3.1. Organización:

- Se someterá el proyecto a evaluación de la cátedra de “Taller de Tesis”
- Se presentará el proyecto al Comité de ética de la UCSM
- Se presentará el Dictamen del comité de ética al Hospital Sub Regional de Andahuaylas para la obtención del permiso del hospital para la revisión de Historias clínicas.
- Se recogerán los datos de las historias clínicas de los pacientes con fractura de fémur que recibieron un tratamiento quirúrgico en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas del 01 de Enero del 2012 al 31 de Diciembre del 2020

3.2. Recursos:

- **Humanos:** Asesor e investigador
- **Físicos:** ficha de recolección de datos

3.3. Criterios para manejo de resultados

a) Plan de Procesamiento:

- Se obtendrá información fidedigna de las Historias clínicas de pacientes con fractura de fémur que recibieron un tratamiento quirúrgico en el Hospital Sub Regional de Andahuaylas del 01 de Enero del 2012 al 31 de Diciembre del 2020
- La sistematización de los datos se realizará mediante el programa Microsoft Excel y SPSS, utilizando la prueba estadística de Chi cuadrado.
- Se realizará la discusión basada en los resultados y la información recabada en el marco conceptual.

IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO

	Abril 2021				Mayo 2021				Junio 2021				Julio 2021				Agosto 2021			
Investigación bibliográfica																				
Elaboración del Proyecto de Tesis																				
Aprobación del Proyecto de Tesis																				
Recolección de Datos																				
Procesamiento de Datos																				
Elaboración de Tesis																				

Fecha de inicio: 1 de Abril 2021

Fecha probable de término: Agosto 2021

V. REFERENCIAS

1. Dennis R. Wegner, Maya E. Pring, Andrew T. Pennock, Vidyadhar V. Upasani (2020) Rang Fracturas en Niños, 4ta edn., Filadelfia, EEUU: Wolters Kluwer.
2. John M. Flynn, David L. Skaggs, Peter M. Waters (2018) Fracturas en niños de Rockwood y Wilkins, 8va edn., Filadelfia, EEUU: Amolca.
3. Canale S. Terry, Beaty James H. (2013) Campbell Cirugía Ortopédica, 11va edn., España: Marbán.
4. Roselli Cock Pablo, Duplat Lapides José Luis (2012) Ortopedia Infantil, 2da edn., Bogotá: Editorial Médica panamericana.
5. Herring, John A. Tachdjian's pediatric orthopaedics: 4th edn, Phildlephia. Elsevier Health Sciences, 2014.
6. Stone Kimberly, Boutis Kathy, Wiley James (2020) Femoral shaft fractures in children, Available at: <https://www.uptodate.com/contents/femoral-shaft-fractures-in-children> (Accessed: 10 Mayo 2021).
7. Fernández Zapata, Brihillman Waldemaro. Osteosíntesis biológica en las fracturas diafisarias de fémur en niños. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2007.
8. Capra L, Levin AV, Howard A, Shouldice M. Characteristics of femur fractures in ambulatory young children. Emerg Med J. 2013;30(9):749-753. doi:10.1136/emered-2012-201547
9. Pierce, M. C., Bertocci, G. E., Janosky, J. E., Aguel, F., Deemer, E., Moreland, M., Boal, D. K., Garcia, S., Herr, S., Zuckerbraun, N., & Vogeley, E. Femur fractures resulting from stair falls among children: an injury plausibility model. Pediatrics,, 2005, 115(6), 1712–1722. doi.org/10.1542/peds.2004-0614
10. Loder RT, O'Donnell PW, Feinberg JR. Epidemiology and mechanisms of femur fractures in children. J Pediatr Orthop. 2006 Sep-Oct;26(5):561-6. doi: 10.1097/01.bpo.0000230335.19029.ab. PMID: 16932091.
11. Rewers A, Hedegaard H, Lezotte D, Meng K, Battan FK, Emery K, Hamman RF. Childhood femur fractures, associated injuries, and sociodemographic risk factors: a

- population-based study. *Pediatrics*. 2005 May;115(5):e543-52. doi: 10.1542/peds.2004-1064. PMID: 15867019.
12. Galano GJ, Vitale MA, Kessler MW, Hyman JE, Vitale MG. The most frequent traumatic orthopaedic injuries from a national pediatric inpatient population. *J Pediatr Orthop*. 2005 Jan-Feb;25(1):39-44. doi: 10.1097/00004694-200501000-00010. PMID: 15614057.
 13. Slongo T, Audigé L, AO Pediatric Classification Group (2007) AO Pediatric Comprehensive Classification of Long-Bone Fractures (PCCF). *Journal of orthopaedic Trauma*. 2018, 32(1)
 14. Vega Fernández E, Loredo Quesada T, Tabío Fonseca M, y León Santana R. Tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur en el niño. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2005;19(2)
 15. González-Herranz, P., Rodríguez Rodríguez, M. L., & Castro Torre, M. A. (2011). Fracturas diafisarias del fémur en el niño: actualización en el tratamiento. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 55(1), 54–66. doi:10.1016/j.recot.2010.09.001
 16. Sink EL, Gralla J, Repine M. Complications of pediatric femur fractures treated with titanium elastic nails: a comparison of fracture types. *J Pediatr Orthop*. 2005 Sep-Oct;25(5):577-80. doi: 10.1097/01.bpo.0000164872.44195.4f. PMID: 16199934.
 17. Bar-On, E.; Sagiv, S.; Porat, S. External fixation or flexible intramedullary nailing for femoral shaft fractures in children: a prospective, randomised study. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 1997, 79(6), p. 975-978.
 18. John, Rakesh, et al. Suppl 2: M4: Current Concepts in Paediatric Femoral Shaft Fractures. *The open orthopaedics journal*, 2017, 11, p. 353.
 19. Fricka KB, Mahar AT, Lee SS, Newton PO. Biomechanical analysis of antegrade and retrograde flexible intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures using a synthetic bone model. *J Pediatr Orthop* 2004; 24(2): 167-71. [<http://dx.doi.org/10.1097/01241398-200403000-00006>] [PMID: 15076601]
 20. Mehlman CT, Nemeth NM, Glos DL. Antegrade versus retrograde titanium elastic nail fixation of pediatric distal-third femoral-shaft fractures: a mechanical study. *J Orthop*

- Trauma 2006; 20(9): 608-12. [<http://dx.doi.org/10.1097/01.bot.0000249414.59012.d9>] [PMID: 17088662]
21. Perez A, Mahar A, Negus C, Newton P, Impelluso T. A computational evaluation of the effect of intramedullary nail material properties on the stabilization of simulated femoral shaft fractures. *Med Eng Phys* 2008; 30(6): 755-60. [<http://dx.doi.org/10.1016/j.medengphy.2007.08.004>] [PMID: 17905637]
 22. Linhart WE, Roposch A. Elastic stable intramedullary nailing for unstable femoral fractures in children: preliminary results of a new method. *J Trauma* 1999; 47(2): 372-8. [<http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199908000-00028>] [PMID: 10452476]
 23. Wall EJ, Jain V, Vora V, Mehlman CT, Crawford AH. Complications of titanium and stainless steel elastic nail fixation of pediatric femoral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(6): 1305-13. [<http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.G.00328>] [PMID: 18519325]
 24. Sigrist, Emmalynn J., et al. Treatment of closed femoral shaft fractures in children aged 6 to 10. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2019, 39(5), p. e355-e359. [<https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001310>]
 25. Makarewich, Christopher A., et al. Flexible Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures in Children Weighing ≥ 40 kg: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2020, 40(10), p. 562-568. [<https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001574>]
 26. Govindasamy, Rajesh, et al. Elastic stable intramedullary nailing of femoral shaft fracture-experience in 48 children. *Archives of Bone and Joint Surgery*, 2018, vol. 6, no 1, p. 39. PMID: 29430494
 27. Liao, Glen Zi Qiang, et al. Pediatric Femoral Shaft Fracture: An Age-Based Treatment Algorithm. *Indian Journal of Orthopaedics*, 2020, p. 1-13.
 28. Ulici, Alexandru, et al. Poor prognostic factors of femoral shaft fractures in children treated by elastic intramedullary nailing. *SICOT-J*, 2020, vol. 6. PMID: 32870156
 29. Allen, Jerad D., et al. Titanium elastic nailing has superior value to plate fixation of midshaft femur fractures in children 5 to 11 years. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2018, 38(3), p. e111-e117. [<https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001129>]

30. Imam, Mohamed A., et al. Titanium elastic nails versus spica cast in pediatric femoral shaft fractures: a systematic review and meta-analysis of 1012 patients. *Archives of Bone and Joint Surgery*, 2018, 6(3), p. 176. PMID: 29911134
31. RICHARDSON, Spencer M., et al. Flexible intramedullary nailing of femoral shaft fractures: closed versus open reduction. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 2020, 29(5), p. 472-477. [<https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000685>]
32. Gutiérrez, Jaime; Chavez, Johnatan Germán. Principios mecánicos del enclavado centromedular. *Ortho-tips*, 2009, 5(2), p. 129-135.
33. Maruenda-Paulino, J. I., et al. Kuntscher nailing of femoral shaft fractures in children and adolescents. *International orthopaedics*, 1993, 17(3), p. 158-161.
34. González, Pedro; Rivas, José Ángel; Pérez, Sergio. Enclavado centromedular en pacientes inmaduros. *Ortho-tips*, 2009, 5(2), p. 136-150.
35. Letts, Merv, et al. Complications of rigid intramedullary rodding of femoral shaft fractures in children. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 2002, 52(3), p. 504-516.
36. Townsend, Donald R.; Hoffinger, Scott. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures in children via the trochanter tip. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*, 2000, 376, p. 113-118.
37. Álvarez Soto, Paul Jean A. (2014) 'Características Epidemiológicas Y Tratamiento De Las Fracturas Diafisarias Cerradas De Fémur En Niños De 2-14 Años De Edad En El Hospital Regional Del Cusco, 2010-2013', Universidad católica de santa María, [Online]. Available at: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/4890> (Accessed: 10 Abril 2021).
38. Alvarado Zegarra, Aníbal (2007) 'Fracturas diafisarias de fémur trazo simple, en niños de 6 a 12 años manejadas con clavos Rush; en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión', Universidad Nacional Mayor de San Marcos, [Online]. Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/14283> (Accessed: 11 abril 2021).
39. Cesías López, Víctor Manuel (2010) 'Eficacia del tratamiento con dos clavos de Rush en las fracturas diafisarias de fémur en niños', Universidad Nacional de Trujillo, [Online]. Available at: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10559> (Accessed: 11 abril 2021).

40. Miñano Quiliche, Alex Fernando (2008) 'Complicaciones En El Tratamiento Quirúrgico De Las Fracturas Diafisarias Cerrada De Fémur En Niños Del Servicio De Traumatología Del Hospital Regional Docente De Trujillo.', Universidad Nacional de Trujillo, (), pp. [Online]. Available at: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/43> (Accessed: 11 abril 2021).
41. Pablo Omar Castellanos Caballeros (2015) Tratamiento De Fracturas Diafisarias De Fémur En Niños. Universidad de San Carlos de Guatemala [Online]. Available at: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4523/1/Castellanos%20Caballeros%2C%20Pablo%20Omar.pdf> (Accessed: 02 mayo 2021).
42. Álvaro E. Quesada Chaves (2017) Estudio retrospectivo a corto y mediano plazo en el manejo de las fracturas diafisarias de fémur con clavos elásticos de titanio en niños de 6 a 10 años entre el 1 de Enero del 2006 al 31 de Diciembre del 2015 en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera. Universidad de Costa Rica [Online]. Available at: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/10991/1/41696.pdf> (Accessed: 02 mayo 2021)

VI. ANEXOS

ANEXO N°1: FICHA DE DATOS:

1. N° de ficha:..... Mes:..... Año:.....

Características sociodemográficas

2. Edad:

- a) < 5 años
- b) 5-6 años
- c) 7-8 años
- d) 9-10 años
- e) 11-12 años
- f) >12 años

3. Género:

- a. Masculino
- b. Femenino

Características de la fractura

4. Tipo de Fractura

- a. Transversa
 - a. Simple
 - b. Multifragmentaria
- b. Oblicua o Espiroidea
 - a. Simple
 - b. Multifragmentaria

5. Lado Afectado

- a. Derecho
- b. Izquierdo

Características del tratamiento

6. Tratamiento quirúrgico

- a. Clavo intramedular de Küntscher
- b. Clavo TENS

7. Tiempo operatorio

- a. < 1 hora
- b. 1-2 horas
- c. 2-3 horas
- d. > 3 horas

8. Sangrado Intraoperatorio

- a. <50 ml
- b. 50-100 ml
- c. 100-150 ml
- d. >150 ml

9. Tiempo de Hospitalización

- a. 1-2 días
- b. 3-4 días
- c. 4-5 días
- d. > 5 días

Características del Postoperatorio

10. Dolor

- a. 0
- b. 1-2
- c. 3-4
- d. 5-6
- e. 7-8
- f. 9-10

11. Tiempo de consolidación

- a) 1-2 meses
- b) 2-3 meses
- c) >3 meses

12. Inicio de Marcha

- a) < 2 semanas
- b) 2-4 semanas
- c) 4-6 semanas
- d) >6 semanas

13. Complicaciones

- a) Infección de Herida
- b) Pseudoartrosis
- c) Retardo de consolidación
- d) Mal unión
- e) Rigidez articular
- f) Discrepancia de longitud
- g) Lesión neurovascular
- h) Otros