



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD



**EFFECTIVIDAD DEL CLAVO INTRAMEDULAR DE KUNTSCHER
EN COMPARACIÓN A LAS PLACAS DE OSTEOSÍNTESIS DCP
DE 4.5 MM EN FRACTURAS DIAFISIARIAS DE FÉMUR EN EL
HCMM DE JULIACA 2023-2024**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PRESENTADO POR:

VICTOR EDWIN YUCRA BLANCO

PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

PUNO – PERÚ

2023



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

EFFECTIVIDAD DEL CLAVO INTRAMEDULAR DE KUNTSCHER EN COMPARACIÓN A LAS PLACAS DE OSTEOSÍNTESIS DCP DE 4.5 MM EN FRACTURAS DIAFISIARIAS DE FÉMUR EN EL HCMM DE JULIACA 2023-2024

AUTOR

VICTOR EDWIN YUCRA BLANCO

RECuento de PALABRAS

18636 Words

RECuento de CARACTERES

104086 Characters

RECuento de PÁGINAS

89 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

271.5KB

FECHA DE ENTREGA

Nov 27, 2023 10:27 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 27, 2023 10:29 AM GMT-5

● 14% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



Dr. Passara Zeballos
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO

Resumen



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
COORDINACION DE INVESTIGACIÓN

.....
ACTA DE EVALUACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION
.....

TITULO DEL PROYECTO:

EFFECTIVIDAD DEL CLAVO INTRAMEDULAR DE KUNTSCHER EN COMPARACIÓN A LAS PLACAS DE OSTEOSÍNTESIS DCP DE 4.5 MM EN FRACTURAS DIAFISIARIAS DE FÉMUR EN EL HCMM DE JULIACA 2023-2024

RESIDENTE:

VICTOR EDWIN YUCRA BLANCO

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:

TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Los siguientes contenidos del proyecto se encuentran adecuadamente planteados

CONTENIDOS	ADECUADAMENTE PLANTEADOS	
	SI	NO
Caratula	✓	
Índice	✓	
1. Título de la investigación	✓	
2. Resumen	✓	
3. Introducción	✓	
3.1. Planteamiento del problema	✓	
3.2. Formulación del problema	✓	
3.3. Justificación del estudio	✓	
3.4. Objetivos de investigación (general y específicos)	✓	
3.5. Marco teórico	✓	
3.6. Hipótesis	✓	
3.7. Variables y Operacionalización de variables	✓	
4. Marco Metodológico	✓	
4.1. Tipo de estudio	✓	
4.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis	✓	
4.3. Criterios de selección	✓	
4.4. Población y Muestra	✓	
4.5. Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.	✓	
5. Análisis Estadístico de los Datos	✓	
6. Referencias bibliográficas	✓	
7. Cronograma	✓	
8. Presupuesto	✓	
9. Anexos (Instrumentos de recolección de información. Consentimiento Informado, Autorizaciones para ejecución del estudio)	✓	



Observaciones:

NINGUNA

En merito a la evaluación del proyecto investigación, se declara al proyecto:

a) **APROBADO** (✓)

Por tanto, debe pasar al expediente del residente para sus trámites de titulación

b) **DESAPROBADO** ()

Por tanto, el residente debe corregir las observaciones planteadas por la coordinación de investigación y presentarlo oportunamente para una nueva revisión y evaluación.

Puno, a los 27 días del mes de noviembre del 2023.



Dr. Natali Abed Zlacutipa Mamani
DIRECTOR
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO



Dr. Freddy Passara Zeballos
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO

c.c. Archivo



ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Introducción.....	10
B. Enunciado del problema.....	15
C. Delimitación de la Investigación.....	16
D. Justificación de la investigación.....	16

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

A. Antecedentes.....	21
B. Marco teórico.....	31

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A. Hipótesis.....	51
1. General.....	51
2. Específicas.....	51
3. Estadísticas o de trabajo.....	52
B. Objetivos.....	53
1. General.....	53
2. Específicos.....	53
C. Variables y Operacionalización de variables:.....	54



CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

A. Tipo de investigación:.....	58
B. Diseño de investigación:	58
C. Población y Muestra.	58
1. Población:.....	58
2. Tamaño de muestra:	58
3. Selección de la muestra:	59
D. Criterios de selección.....	59
1. Criterios de inclusión	59
2. Criterios de exclusión.....	59
E. Material y Métodos:.....	60
F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.	63
1. Instrumentos:.....	63
2. Procedimiento de recolección de datos:.....	64
G. Análisis estadístico de datos.	64
H. Aspectos éticos:	67

CAPÍTULO V

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

A. Cronograma:	69
B. Presupuesto:	70

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
--	-----------

CAPÍTULO VII

ANEXOS.....	82
--------------------	-----------



Ficha de recolección de datos:	82
Ficha de validación por juicio de expertos:.....	84
Consentimiento informado.....	86



RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024. **Metodología:** El diseño de investigación será un ensayo clínico aleatorizado, de tipo analítico de cohorte prospectiva. La población estará constituida por los pacientes que serán sometidos a cirugía por fractura de fémur. No se calculará tamaño de muestra, ingresarán al estudio todos los pacientes considerados en la población, la muestra será dividida en dos grupos, el grupo K que serán intervenidos con la técnica de clavo intramedular de Kuntscher y el grupo P que serán intervenidos con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm. La captación de los pacientes se llevará a cabo en el servicio de traumatología, donde el médico traumatólogo o el residente de traumatología explicarán a los pacientes sobre el estudio de investigación y obtendrá la firma del consentimiento informado. El paciente será asignado aleatoriamente al grupo que corresponda según el listado preelaborado. Antes de la cirugía en el servicio de traumatología, se tomarán los datos de sexo, edad, causa de la fractura, tipo de fractura según la radiografía y tiempo de espera para la cirugía. Luego de la cirugía se tomarán los datos de tiempo operatorio, sangrado intraoperatorio y tiempo de hospitalización. El seguimiento de los pacientes se llevará a cabo mensualmente durante los 3 meses posteriores al tratamiento. Se evaluará el dolor mediante la escala visual análoga, la consolidación de la fractura mediante radiografías, la fecha del inicio de la marcha y las complicaciones. Se usará una ficha de recolección de datos que será validada por juicio de expertos y el alfa de Crombach. El análisis estadístico se realizará con un nivel de confianza del 95% utilizando el software estadístico SPSS versión 21. Se verificará la distribución normal de las variables cuantitativas mediante la prueba Shapiro-Wilk. Para evaluar la hipótesis de efectividad del tratamiento en las variables cuantitativas se utilizará la prueba t de Student y para las variables cualitativas se utilizará el RR, IC y el valor de p. Se aplicará el consentimiento informado y se considerará los principios de Helsinki.

Palabras clave: Fractura, Fémur, Efectividad, Kuntscher, DCP 4.5.



ABSTRACT

Objective: Determine the effectiveness of the Kuntscher intramedullary nail compared to the 4.5 mm DCP osteosynthesis plates in femur diaphyseal fractures at the HCMM of Juliaca in the period December 2023 to July 2024. **Methodology:** The research design will be a clinical trial. randomized, prospective cohort analytical type. The population will consist of patients who will undergo surgery for femur fracture. No sample size will be calculated, all patients considered in the population will enter the study, the sample will be divided into two groups, group K who will be operated on with the Kuntscher intramedullary nail technique and group P who will be operated on with plates. 4.5 mm DCP osteosynthesis. Patient recruitment will take place in the trauma service, where the trauma physician or trauma resident will explain to the patients about the research study and obtain the signing of the informed consent. The patient will be randomly assigned to the corresponding group according to the pre-prepared list. Before surgery in the trauma service, data on sex, age, cause of fracture, type of fracture according to x-ray, and waiting time for surgery will be taken. After surgery, data on operative time, intraoperative bleeding and hospitalization time will be taken. Patients will be followed monthly for 3 months after treatment. Pain will be evaluated using the visual analogue scale, fracture healing using x-rays, the date of start of walking and complications. A data collection form will be used that will be validated by expert judgment and Crombach's alpha. Statistical analysis will be performed with a 95% confidence level using SPSS version 21 statistical software. The normal distribution of quantitative variables will be verified using the Shapiro-Wilk test. To evaluate the hypothesis of effectiveness of the treatment in the quantitative variables, the Student's t test will be used and for the qualitative variables, the RR, CI and the p value will be used. Informed consent will be applied and the Helsinki principles will be considered.

Keywords: Fracture, Femur, Effectiveness, Kuntscher, DCP 4.5.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Introducción.

Las fracturas de la diáfisis femoral (FSF) se encuentran entre las lesiones más comunes tratadas por cirujanos ortopédicos, con una incidencia de FSF de 10 a 21/100 000 personas-año. Las fracturas abiertas representaron casi el 2 % de todas estas fracturas. Las FSF comúnmente resultan de traumatismos de alta energía (75 % de todas las FSF), como accidentes de tráfico (65 % de todas las FSF) (es decir, vehículos motorizados, motocicletas y peatones), caídas desde altura y lesiones por arma de fuego, y se registran predominantemente entre hombres jóvenes. Con poca frecuencia, los traumatismos de baja energía también pueden provocar una FSF, como caídas al nivel del suelo, fracturas por bisfosfonatos o fracturas por insuficiencia en personas con osteoporosis, fracturas patológicas debidas a tumores óseos y fracturas por estrés por uso excesivo. Las mujeres tienen más probabilidades de sufrir una FSF por caídas a nivel del suelo a partir de los 60 años, lo que puede atribuirse a la osteoporosis (1,2).

Según la Organización Mundial de la Salud, se calcula que estas lesiones representan aproximadamente el 12% de los años de vida perdidos debido a discapacidad, y esto incluye un número significativo de fracturas, que en su mayoría se originan a raíz de caídas y accidentes de tráfico. La incidencia de fracturas es influenciada por múltiples factores y suele complicarse debido a elementos como la edad, el género, las enfermedades concurrentes, el estilo de vida y la ocupación.

En el continente americano, en el año 2000 se estimó que, a partir de los 50 años o más, se produjeron 311,000 fracturas de cadera, 214,000 de columna, 248,000 de antebrazo, 111,000 de húmero y 521,000 de otros huesos. En total, esto sumó



1,406,000 fracturas, lo que equivale al 15.7% de todas las fracturas reportadas en el mundo (3).

En el Perú, en un estudio realizado en el “Hospital Daniel Alcides Carreón” de Huancayo se encontró que, de todas las fracturas atendidas, el 28.1% correspondían a fracturas de fémur, de estas el 66% se presentaron en el sexo masculino y con un promedio de edad de 43 años (70%) ().

En lo que respecta a las fracturas de fémur en la población de adultos mayores en la ciudad de Puno, se ha registrado una incidencia del 7.5% del total de fracturas (que corresponde al 40.5% del total) según datos estadísticos del año 2018 proporcionados por el Hospital Regional "Manuel Núñez Butrón" (5).

Es importante mencionar que un clavo intramedular es un dispositivo de carga compartida que permite la carga cíclica con la deambulación con un riesgo bajo de falla del implante. Las opciones de tratamiento alternativas incluyen placas, fijadores externos y tracción. Además, existen técnicas o dispositivos alternativos para IMN de FSF, como clavos fresados/no fresados, clavos flexibles/rígidos, clavos con diferentes portales de entrada (como trocantérico lateral, trocantérico y fosa piriforme) y clavos anterógrados/retrógrados. Los clavos anterógrados rígidos y fresados se utilizan con mayor frecuencia para el tratamiento de las FSF (6).

Menos del 1% de todas las fracturas notificadas son fracturas de fémur distal; sin embargo, las fracturas de fémur distal representan entre el 3% y el 6% de todas las fracturas de fémur. Existe una distribución bimodal de la incidencia de fracturas de fémur distal con la edad. Estas fracturas ocurren a menudo en adultos jóvenes después de un traumatismo de alta energía y en adultos mayores después de un traumatismo de



baja energía. Los estudios epidemiológicos han confirmado estos patrones de lesión, mostrando picos de incidencia en mujeres de edad avanzada y en hombres jóvenes (7).

No existe consenso sobre cuál es el mejor método de tratamiento para las fracturas de fémur distal. Sin embargo, hay varios métodos de fijación disponible, incluida los clavos intramedulares (IMN) o la fijación con placa (PF), que incluye placas de hoja, tornillos condilares dinámicos y placas de bloqueo. Las dos técnicas quirúrgicas comúnmente utilizadas para el tratamiento de las fracturas de fémur distal incluyen la fijación extramedular con una placa de bloqueo anatómica o la fijación intramedular con clavo (IMN).

Las fracturas extraarticulares se pueden tratar con placas de bloqueo. Las placas laterales están expuestas a fuertes fuerzas de flexión en el fémur distal, mientras que los tornillos bloqueados pueden mejorar la estabilidad de la construcción; aseguran la placa en múltiples puntos, manteniendo así estable la interfaz placa-hueso y proporcionan suficiente resistencia para resistir la extracción. La fijación de la placa de bloqueo permite fijar los tornillos a la placa para facilitar la fijación del puente.

Las fracturas se pueden estabilizar mediante fijación IM sin alterar el periostio ni los tejidos blandos circundantes. Además, los clavos IM tienen el impacto mecánico de un dispositivo intramedular largo colocado cerca del eje del fémur. En el pasado, sólo las fracturas extraarticulares se trataban con fijación IM; más recientemente, las mejoras en el diseño han ampliado su uso (8).

Los objetivos principales del tratamiento quirúrgico incluyen una adecuada estabilidad del sitio de la fractura, preservando la longitud y el eje de la pierna, una cirugía lo menos agresiva posible y una buena consolidación y resultado funcional. En este sentido, el clavo intramedular preserva el hematoma, el periostio y los tejidos



blandos periféricos en el sitio de la fractura, por lo que no interfiere en el proceso biológico de consolidación (9).

La fractura de la diáfisis femoral es un clásico en la especialidad de traumatología. Este tipo de fractura afecta principalmente a individuos jóvenes, mayoritariamente hombres, a menudo como resultado de accidentes de tráfico de alta energía, especialmente en situaciones de múltiples traumatismos. En estos casos, la fractura se asocia con lesiones óseas, viscerales, torácicas y neurológicas que influyen en el pronóstico y en el enfoque terapéutico, involucrando a un equipo multidisciplinario.

Además, estas fracturas también pueden ocurrir en personas mayores, especialmente mujeres, a menudo como consecuencia de una simple caída, en la que generalmente se presentan como lesiones aisladas. En este contexto geriátrico, al igual que con las fracturas del extremo superior del fémur, la salud médica y mental inicial del paciente son factores determinantes en el pronóstico, y la calidad del hueso influye en las decisiones terapéuticas.

Independientemente del tipo de paciente, es importante tener en cuenta que la médula femoral contiene una cantidad significativa de partículas de grasa y un sistema venoso intramedular extenso, lo que aumenta el riesgo de embolia grasa, que puede provocar un síndrome de embolia grasa con insuficiencia respiratoria, cardíaca y multiorgánica. La prevención de este síndrome es un componente crucial en el tratamiento del paciente.

En cuanto al tratamiento de las fracturas de la diáfisis femoral, en la mayoría de los casos se recurre a enfoques quirúrgicos, siendo el enclavado centromedular anterógrado la técnica más común, desarrollada por Gerhard Künscher hace más de 60



años y popularizada en todo el mundo gracias a las innovaciones en bloqueo desarrolladas en Estrasburgo por Arséne Grosse e Ivan Kempf en 1978. Sin embargo, han surgido nuevas técnicas, como el enclavado retrógrado para fracturas del fémur distal, así como la osteosíntesis con placas y tornillos bloqueados, que ofrecen ventajas mecánicas significativas y la posibilidad de implementación con técnicas mínimamente invasivas, especialmente adecuadas para pacientes de edad avanzada (10).

La estabilización interna de fracturas de la diáfisis femoral se realiza mediante la implantación de clavos intramedulares o placas de osteosíntesis. La colocación de los clavos intramedulares requiere una operación poco invasiva y durante la curación de la fractura, el clavo permite cierto movimiento del callo de fractura que podría ser beneficioso para su consolidación. La principal desventaja de los clavos intramedulares es su inestabilidad mecánica que puede conllevar inestabilidad rotacional, excesiva deformación de la fractura y reducción de la longitud del fémur. Las placas de osteosíntesis, sin embargo, ofrecen una fijación muy estable, pero su implantación afecta al periostio y a los tejidos blandos alrededor de la fractura, además, pueden provocar la reabsorción ósea debido al apantallamiento de tensiones y tienden a fallar (11).

En el Hospital Carlos Monge Medrano no se ha evaluado la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisiarias de fémur. Por lo tanto, se propone el estudio para evaluar la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisiarias de fémur en el periodo de diciembre 2023 a julio del 2024.



B. Enunciado del problema.

GENERAL

¿Cuál es la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisiarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024?

ESPECIFICOS

1. ¿Cuál es la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, en relación al dolor, en fracturas diafisiarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024?
2. ¿Cuál es la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, en relación al tiempo de consolidación, en fracturas diafisiarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024?
3. ¿Cuál es la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, en relación al inicio de la marcha, en fracturas diafisiarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024?
4. ¿Cuál es la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, en relación a las complicaciones, en fracturas diafisiarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024?



C. Delimitación de la Investigación.

El estudio se llevará a cabo en el servicio de traumatología del Hospital Carlos Monge Medrano en Juliaca, Perú. La investigación se llevará a cabo de diciembre 2023 a julio 2024.

El Hospital se encuentra en la ciudad de Juliaca, Puno. Brinda atención médica en diferentes especialidades, incluyendo la atención especializada en traumatología y ortopedia. Además el hospital cuenta con un equipo de traumatólogos, conformado médicos de planta y médicos residentes de la UNA Puno. Tiene la categoría II-2 y es un centro de referencia y contrareferencia de otros establecimientos de salud.

La población objeto del estudio serán los pacientes mayores de 18 años que serán intervenidos quirúrgicamente por fractura diafisaria de fémur en el Hospital Carlos Monge Medrano durante el período comprendido entre diciembre del 2023 y julio del 2024.

D. Justificación de la investigación.

El fémur es el hueso tubular largo más fuerte del cuerpo humano, así como el principal hueso de las extremidades inferiores que soporta peso. Es propenso a fracturarse cuando lo golpean fuerzas externas fuertes, como en accidentes automovilísticos y, especialmente, en caso de caídas. Las fracturas de la diáfisis femoral suelen ser causadas por fuertes fuerzas externas, especialmente por lesiones por caídas (12).

Con el progreso de la modernización social, la incidencia de fracturas de la diáfisis femoral ha aumentado dramáticamente en aproximadamente 5 años. El clavo intramedular (IMN) ha logrado buenos resultados en el tratamiento de las fracturas de la diáfisis femoral en adultos debido a ventajas como la de producir menos traumatismo. Sin embargo, el suministro deficiente de sangre y el daño grave de los tejidos blandos a



menudo son el resultado de operaciones quirúrgicas inapropiadas o de una infección profunda, lo que provoca un retraso en la pseudoartrosis o una pseudoartrosis ósea. La incidencia de pseudoartrosis de fracturas femorales después de un traumatismo es del 5% al 10%. Sin embargo, algunos estudios han encontrado que la incidencia de pseudoartrosis causada por NMI de la diáfisis femoral ha llegado incluso a superar el 10%. La aparición de pseudoartrosis puede causar síntomas de dolor evidentes y afectar gravemente la vida diaria de los pacientes.

Los métodos de fijación apropiados para la pseudoartrosis de las fracturas de la diáfisis femoral después de NMI aún están en discusión. Los principales métodos incluyen fijación con placa, intercambio de clavos (EN) e injerto óseo. La NE se considera una técnica quirúrgica fiable para la pseudoartrosis después de NMI debido a su alta tasa de curación. También se ha informado el efecto a largo plazo del clavo intramedular sobre la pseudoartrosis. Además, se ha informado que la tasa de éxito de la placa aumentativa (AP) en el tratamiento de la pseudoartrosis es del 100% (13).

La pseudoartrosis después del clavo intramedular de fracturas de huesos largos diafisarios es una complicación importante que conduce a un largo período de incapacidad, fallo del implante, cirugía de revisión y, en el peor de los casos, incluso a la pérdida de una extremidad (14).

Es fundamental gestionar las pseudoartrosis de manera efectiva para garantizar las mejores posibilidades de curación ósea, especialmente porque hay un porcentaje relevante de pseudoartrosis femorales que no curan sin más procedimientos adicionales, o no curan en absoluto (15).



El enfoque tradicional para las pseudoartrosis de huesos largos después de un clavo intramedular sin defecto óseo o infección es la extracción del clavo, el fresado del canal medular y la estabilización, generalmente con un clavo de mayor diámetro (16).

Recientemente, el concepto de dejar el clavo in situ y agregar estabilidad con una fijación con placa adicional ha ganado popularidad con resultados prometedores en la literatura. El concepto detrás de esto es que, en el caso de pseudoartrosis hipertróficas, la estabilidad de la fijación de la fractura es insuficiente. Por lo tanto, es necesario agregar estabilidad adicional e idealmente compresión de la pseudoartrosis para lograr la unión ósea. El intercambio de clavos todavía parece ser la más popular entre estas opciones de tratamiento. La idea de aumentar una construcción osteosintética y agregar estabilidad adicional al hacerlo también se ha descrito en otros campos del traumatismo ortopédico, como las fracturas trocántericas del fémur, donde se ha descubierto que el aumento con cemento es seguro y eficaz en las fracturas osteoporóticas (17).

Es necesario señalar que la falta de estabilidad mecánica no es la única razón para una no unión. En las fracturas de fémur, las mismas razones, como en cualquier otra fractura, pueden causar una pseudoartrosis, es decir, demasiado movimiento en el sitio de la fractura, avascularidad, separación ósea e infección. Esto explica las diferentes formas de seudouniones: hipertróficas, atróficas y oligotróficas. La separación ósea debe abordarse con una técnica quirúrgica adecuada, potencialmente en combinación con un injerto óseo. Las pseudoartrosis infecciosas generalmente deben tratarse con un desbridamiento quirúrgico exhaustivo, una fijación rígida que a menudo utiliza fijadores externos y un tratamiento antibiótico personalizado. La avascularidad es un factor de riesgo para la pseudoartrosis de las fracturas femorales. Sin embargo, es importante señalar que el efecto de la reducción anatómica y la estabilidad de la fijación de la fractura a menudo pueden superar esto, permitiendo la curación ósea (18).



Por lo tanto, la osteosíntesis adecuada es el centro del tratamiento de las pseudoartrosis después de fracturas de cualquier origen; básicamente no hay curación de fracturas sin estabilidad. Hasta donde sabemos, no se ha publicado ninguna investigación biomecánica sobre los efectos de una placa aumentativa. El objetivo del presente estudio fue evaluar el fundamento biomecánico detrás del concepto de dejar el clavo in situ mientras se agrega una placa lateral adicional de estabilización. La estabilidad de placas adicionales de diferentes tamaños que dejaban el clavo original in situ se comparó con la de un clavo intramedular de intercambio de mayor diámetro. Clínicamente, existen indicios de que la combinación de un clavo intramedular y una placa de aumento ofrecen una excelente estabilidad. El grupo en torno a Passias recomienda el uso de un clavo en combinación con una placa de bloqueo lateral en fracturas de fémur distal en pacientes que tienen un mayor riesgo de pseudoartrosis o que requieren una fijación extra robusta en la atención primaria de fracturas (19).

En el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca se atiende una cantidad considerable de fracturas de fémur, que son ocasionadas por accidentes de tránsito, por caídas u otros traumatismos. Por estas razones es importante realizar un estudio para evaluar la eficacia del clavo intramedular de Kuntscher comparada con las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en el tratamiento de las fracturas de diáfisis de fémur.

La investigación proporcionará datos valiosos sobre la efectividad de dos métodos de tratamiento ortopédico en fracturas diafisarias de fémur, lo que podría enriquecer la literatura científica en el campo de la traumatología.

La comparación entre dos enfoques permitirá validar la eficacia de ambas técnicas y puede ayudar a mejorar las pautas de tratamiento ortopédico.



Los resultados de la investigación ayudarán a los traumatólogos a tomar decisiones basadas en evidencia en cuanto al método más efectivo para tratar fracturas diafisarias de fémur en pacientes específicos.

Al comprender qué enfoque es más eficaz en situaciones particulares, se puede adaptar el tratamiento para satisfacer las necesidades individuales de los pacientes.

Identificar el enfoque más eficaz ayudara a reducir los costos asociados con el tratamiento de fracturas de fémur, al seleccionar el método más económico sin comprometer la calidad de la atención.

Al determinar cuál de los dos métodos reduce las complicaciones postoperatorias y mejora la recuperación, se pueden reducir los costos a largo plazo asociados con complicaciones y hospitalizaciones adicionales.

Al proporcionar evidencia científica sólida para tomar decisiones médicas informadas, la investigación puede mejorar la calidad de vida de los pacientes al acelerar la recuperación y minimizar las complicaciones.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

A. Antecedentes

A nivel internacional.

Walcher M et al (20) en el 2023 señaló que las pseudoartrosis después del clavo intramedular de fracturas de la diáfisis femoral son un problema importante. Las opciones de tratamiento, como el aumento con placas o el intercambio de clavo, han sido propuestos. El tratamiento ideal sigue siendo controvertido. Probaron biomecánicamente un LCP de 4.5 mm o un LCP de 3.2 mm dejando el clavo in situ y se comparó para intercambiar el clavo intramedular en un modelo Sawbone™ de pseudoartrosis de la diáfisis femoral. Encontraron que la diferencia en el movimiento del espacio de fractura en las pruebas axiales fue pequeña. En las pruebas rotativas, el intercambio de la uña permitió la mayor cantidad de movimiento. La placa aumentativa de 4.5 mm fue la más estable en todas las condiciones de carga. Concluyeron que placas aumentativas utilizando una placa LCP de 4.5 mm en comparación a dejar el clavo in situ es biomecánicamente superior al intercambio de clavo intramedular. El fragmento LCP de 3.2 mm tiene un tamaño insuficiente y no reduce suficientemente el movimiento de la fractura en una fractura femoral.

Kurtoğlu A et al (21) publicaron un artículo de investigación en el 2022 señalando que no existe una opción de tratamiento óptima para el fémur distal. El fracaso del implante, el retraso en la consolidación, la pseudoartrosis y la rigidez de la rodilla son los problemas más comunes que ocurren después del fémur distal. El objetivo del estudio fue comparar los resultados clínicos y radiológicos de las dos técnicas más utilizadas. Incluyeron sesenta y nueve pacientes con fracturas de fémur distal. 45 pacientes (grupo



A) fueron sometidos a placas de puente cerrado y 24 pacientes (grupo B) fueron sometidos a clavo intramedular retrógrado (RIMN). Los pacientes fueron evaluados en términos de duración de la consolidación, complicaciones, rango de movimiento y resultados funcionales. Evaluaron según el rango de movimiento de la rodilla y el Knee Society Score. Encontraron que no hubo diferencias significativas entre los dos grupos en términos de características demográficas. Mientras que el tiempo medio de consolidación fue de 7.2 ± 2.1 meses en el tratamiento intramedular, en el grupo de placa percutáneo fue de 6.5 ± 2 meses (RIMN); sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio en términos de duración de la formación ósea ($p=0.2$). No hubo diferencias estadísticamente significativas en el rango de movimiento entre los dos grupos en el último seguimiento ($p=0.4$). No hubo diferencia significativa en las puntuaciones de la Knee Society entre los dos grupos ($p = 0.4$) y tampoco hubo una diferencia estadísticamente significativa en la incidencia de alineación entre los dos grupos ($p=0.8$). Concluyeron que en ambos grupos obtuvieron resultados similares en términos de duración de la consolidación, rango de movimiento y puntuaciones de la Knee Society. Además, también hubo tasas de complicaciones similares en ambos grupos. Ambas técnicas se pueden utilizar de forma segura en el tratamiento de fracturas femorales distales con resultados satisfactorios.

Perisano C et al (22) en el 2022 indicaron que las fracturas de la diáfisis femoral (FSF) son una lesión frecuente en traumatología para la cual el clavo intramedular (NMI) se considera el tratamiento estándar de oro. La pseudoartrosis (NU) es una de las complicaciones más frecuentes en la FSF tratada con NMI, con un porcentaje del 1.1% al 14%. El aumento con placa (AP), la adición de una placa de compresión y tornillos, con o sin injerto óseo, se ha descrito como una opción eficaz para el tratamiento de la NU, mejorando las condiciones biomecánicas en el sitio de la fractura. El objetivo de esta



revisión fue analizar la literatura relacionada con el uso de AP en NU después de NMI en FSF para evaluar la eficacia de la técnica. Realizaron búsqueda electrónica en PubMed, Google Scholar y Web of Science para buscar todos los estudios relacionados con la AP de las NU de la diáfisis femoral después de la IMN. Incluyeron en la revisión veinticuatro estudios que comprenden un total de 502 pacientes con una edad media de 39.5 años. De estos, 200 pacientes tenían pseudoartrosis atrófica y 123 tenían pseudoartrosis hipertrófica, mientras que en 179 no se informó el tipo de pseudoartrosis. La placa más utilizada para la AP fue la placa de compresión dinámica (DCP); en el 87.1% de los casos los autores añadieron un injerto óseo a la fijación con placa. En el 98% de los pacientes se logró la consolidación ósea completa en un tiempo medio de 5.8 ± 2.12 meses. Concluyeron que los pacientes tratados con AP incluidos en esta revisión mostraron una buena tasa de consolidación en las NU de la diáfisis femoral, con buena recuperación funcional y baja incidencia de complicaciones.

Ebrahimpour A et al (23) en el 2021 mencionaron que la pseudoartrosis tibial y femoral no es inusual después de la fijación intramedular y podría dar lugar a múltiples procedimientos quirúrgicos y discapacidades a largo plazo. Se han descrito diferentes técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la pseudoartrosis de huesos largos de miembros inferiores tratados principalmente con clavado intramedulares. A pesar del uso de diversos procedimientos, la tasa de éxito de la mayoría de ellos es subóptima, aumenta el riesgo de complicaciones relacionadas. Por tal motivo relazaron una investigación con el objetivo de determinar si las placas aumentadas concomitantes con la técnica de injerto óseo autólogo permiten mejorar la curación en una sola operación. Ingresaron al estudio 19 pacientes con pseudoartrosis de huesos largos de miembros inferiores fueron fijados principalmente con clavos intramedulares, fueron tratados con placas aumentadas e injerto óseo autólogo y seguimiento durante un año. Encontraron que la tasa de



consolidación fue del 94.7% con un tiempo medio de consolidación de 4.75 meses, 18 pacientes cicatrizaron completamente con consolidación sólida y sólo un caso de la pseudoartrosis del eje femoral permaneció. No se detectaron infecciones ni otras complicaciones relacionadas con la cirugía. Después de un año de seguimiento, la escala visual fue de 31 ± 18.8 y la disminución en el rango de movimiento activo de la rodilla fue de más del 20% en comparación con el lado opuesto en el 47.4% de los pacientes. Concluyeron que se puede utilizar la placa aumentada de una sola etapa con placas de bloqueo combinadas con injerto óseo autólogo como método útil en el tratamiento de la pseudoartrosis femoral o tibial.

Dunleavy M et al (24) en el 2020 indicaron que la flexión del clavo femoral es una complicación poco común de la fijación intramedular (IM) de las fracturas de diáfisis femoral. Hasta ahora, la literatura publicada sobre este patrón de lesión se ha limitado a informes de casos o series, por lo que no se ha desarrollado una estrategia de tratamiento quirúrgico universalmente aceptada. Realizaron revisión sistemática utilizando las bases de datos Pubmed/MEDLINE y Scopus/EMBASE. Utilizaron una plantilla estandarizada para extraer datos que incluyen autor, año de publicación, datos demográficos del paciente, grado de angulación, mecanismo de lesión, tiempo desde el procedimiento inicial hasta la nueva lesión, tratamiento quirúrgico y resultados clínicos. También se describió un reporte de caso. Encontraron que se incluyó en el análisis cualitativo 27 casos en 25 informes. Todos los pacientes eran varones y las edades oscilaron entre 17 y 66 años (edad media = 27.8). El grado de deformidad osciló entre 18 y 85° (media 35.6), la mayoría presentaron orientación varo o ápice anterior. Las deformidades de las uñas se corrigieron mediante uno de seis métodos generales. Técnicas quirúrgicas: sección completa de la uña, sección parcial y enderezamiento manual, corticotomía limitada o ventana ósea longitudinal, enderezamiento con ayuda de placa y pinzas reductoras,



manipulación cerrada, o extracción sin necesidad de manipulación. Las fracturas fueron entonces tratadas con mayor frecuencia con clavo IM de revisión. Concluyeron que el clavo IM doblado es una lesión rara y difícil de tratar. Ninguna técnica ha sido identificada como “el estándar de oro” y cada caso debe abordarse teniendo en cuenta sus características únicas.

Jin Y et al (25) publicaron un artículo en el 2020 cuyo objetivo fue evaluar sistemáticamente la eficacia de las placas aumentativas (AP) y los clavos de intercambio (EN) en el tratamiento de la pseudoartrosis de la fractura de la diáfisis femoral. Fue un metanálisis y realizaron búsquedas en PubMed, EMBASE y la Biblioteca Cochrane para identificar artículos relevantes hasta abril de 2019. Dos investigadores evaluaron de forma independiente la calidad de las publicaciones originales siguiendo las pautas propuestas por el Manual Cochrane. Los datos se extrajeron de los estudios y se analizaron mediante Review Manager 5.3. Encontraron que hubo cinco estudios, con un total de 506 pacientes. Hubo 232 pacientes en el grupo AP y 276 pacientes en el grupo EN. El grupo AP se asoció con una tasa de consolidación más alta (OR , 11.7; IC del 95 % , 4.3–31.5; $p < 0.01$), tiempo de consolidación más corto (DME , -1.1; IC del 95 % , -2.1 a -0.1; $p = 0.03$), tiempo de operación más corto (DME , -0.6; IC del 95 % , -0.9 a -0.2; $p < 0.01$), menor pérdida de sangre (DME , -1.7; IC del 95 % , -3.3 a -0.1; $p < 0.01$), y menos complicaciones (OR , -0.1; IC del 95 % , -0.2 a -0.07; $p < 0.01$) que el grupo EN. Concluyeron que la AP es superior para la pseudoartrosis de las fracturas de la diáfisis femoral tanto intraoperatoriamente (es decir, tiempo de operación más corto y menor pérdida de sangre) como postoperatoriamente (es decir, tasa de consolidación más alta, tiempo de consolidación más corto y menor tasa de complicaciones). Concluyeron que la AP fue superior a la NE en el tratamiento de la pseudoartrosis de las fracturas de la diáfisis femoral después del clavo intramedular (IMN).



Bharti A et al (26) en el 2020 señaló que el clavo intramedular entrelazado se utiliza para casi todos los tipos de fracturas de la diáfisis femoral en todo el mundo debido a su mejor estabilidad mecánica. En países como India con infraestructura sanitaria limitada, el uso de el clavo de Kuntscher (K-nail) en las fracturas ístmicas de Winquist tipo I y tipo II aún es objeto de debate. Por esta razón realizaron el estudio para comparar el resultado funcional, la exposición a la radiación y el costo del implante entre reducción cerrada y fijación interna de fracturas de Winquist tipo I y II en el tercio medio región del eje mediante clavo K y clavos bloqueados intramedulares (IMILN), respectivamente. Fue un ensayo aleatorio no ciego realizado en un hospital que incluyó a 56 pacientes con cirugía de Winquist cerrada. Fracturas de la diáfisis femoral tipo I y II del tercio medio de la diáfisis femoral (zona ístmica y paraístmica). Todos los pacientes fueron tratados con K-nail o IMILN. Los pacientes fueron seguidos cada tres semanas durante el seis meses iniciales y posteriormente trimestralmente. La duración de la cirugía y exposición a la radiación se documentó y suponiendo una radiación dispersa del 20%, se calculó la exposición al cirujano y los pacientes fueron evaluados clínica y radiológicamente para determinar la consolidación. Los pacientes se dividieron en dos grupos: grupo I (K-nail, $n = 25$) y grupo II (IMILN, $n = 31$). Encontraron que en el grupo I y II, los pacientes que lograron la consolidación radiológica fueron el 88% ($n = 22/25$) y el 84% ($n = 27/31$) a los seis meses, respectivamente. La duración media de la consolidación radiológica fue de 3.7 ± 0.6 meses en el grupo I (Knail) y 3.8 ± 0.6 meses en el grupo II (IMILN), respectivamente. No hubo diferencia estadísticamente significativa en la duración de la unión ($p = 0.5$). El número promedio de exposiciones al brazo en C fue de 16.4 ± 3.2 en el grupo I frente a 27.3 ± 4.01 en el grupo II, y la radiación dispersa media fue de 5 ± 1.6 en el grupo I y 6.6 ± 4.1 en el grupo II; esta diferencia fue estadísticamente significativa. Concluyeron que el clavo intramedular de Kuntscher puede proporcionar tasas de unión



comparables a las que se logran con el enclavamiento del clavo intramedular con la ventaja de una menor exposición a la radiación y duración de la cirugía, siempre que la selección de pacientes sea adecuada (zona ístmica y paraístmica).

Lin C et al (27) en el 2012 señalaron que las opciones de tratamiento para la pseudoartrosis de la fractura de la diáfisis femoral después de la fijación con clavos intramedulares son controvertidas. Los métodos del intercambio de un clavo existente por un clavo de mayor tamaño, la dinamización, la extracción del clavo seguida de un revestimiento y el injerto óseo han sido todos ellos. De esas opciones, el intercambio de clavos parece ser la opción más popular. En nuestro estudio utilizamos aumento con placa e injerto óseo. Por tal motivo realizó un investigación con el propósito de nuestro estudio fue evaluar la efectividad de este método en el tratamiento de la pseudoartrosis de la diáfisis femoral después de una cirugía abierta y fijación interna con fijación de clavo intramedular. Se realizó entre enero de 2003 y diciembre de 2009, incluyeron 22 pacientes que presentaban pseudoartrosis después de una reducción abierta y fijación interna con implante intramedular. Participaron 13 hombres y nueve mujeres, con una edad media de 34.3 años (rango, 17-77 años). El período medio de pseudoartrosis después de la cirugía fue de 20 meses (rango, 7-63 meses). Los pacientes fueron clasificados en tres grupos, atróficos, oligotróficos e hipertróficos. Conservaron la uña y realizaron un aumento con placa en todos los pacientes, con tratamiento simultáneo, se realizó injerto óseo autólogo según esté indicado. Hicieron un seguimiento de todos los pacientes con un examen de radiografía simple y evaluamos el estado de recuperación funcional para determinar el estado de unión ósea. Encontraron que los 22 pacientes lograron la consolidación ósea postoperatoria sin incidentes en un tiempo medio de 22.1 semanas (rango, 12-40 semanas). El tiempo operatorio fue de 105 minutos (rango, 60-150 minutos) y la pérdida media de sangre fue de 340 ml (rango, 150-700 ml). Todos los pacientes pudieron caminar



con todo el peso sin dolor en 3 meses. No hubo complicaciones significativas como hardware roto, salida del implante, mala alineación axial o rotacional, o infecciones profundas. Concluyeron que el aumento con placa con retención del clavo con injerto óseo autólogo puede ser una alternativa efectiva y confiable en el tratamiento de pseudoartrosis de la fractura de la diáfisis femoral después de una reducción abierta y fijación interna con clavo intramedular.

Galal S et al (28) en el 2011 publicaron un artículo de investigación para comparar el clavo intramedular y la fijación mediante placas de fractura de fémur. Ingresaron al estudio catorce pacientes con fracturas asépticas que fracasaron al tratamiento con clavo intramedular (IMN) del fémur y luego fueron tratados con aumento de la fijación mediante dinámica placa de compresión (DCP) con el clavo in situ. Encontraron que en seis de aquellos que tenían mala alineación axial o rotacional directa, se realizó la reducción de los fragmentos óseos y la colocación de placas. Se realizó injerto óseo ilíaco en nueve casos, cuando no había espacios entre los fragmentos y pseudoartrosis atróficas. Los pacientes fueron seguidos durante un promedio de 26 meses. Todos los pacientes tuvieron consolidación radiológica en un promedio de 4.3 meses con una mejora en la alineación, rango de movimiento y acortamiento. Concluyeron que en el caso de IMN fallida del fémur, el aumento de la fijación mediante placa de compresión, con el clavo in situ, es una buena línea de tratamiento. En los casos con mala alineación, la corrección fue posible seguida del aumento con placa.

A nivel Nacional

Miranda Y (29) en Arequipa en el 2017 publicó su tesis de pregrado cuyo propósito fue determinar el enfoque quirúrgico empleado en el tratamiento de pacientes que han sido sometidos a cirugía debido a una fractura proximal del fémur en el “Hospital Regional Honorio Delgado” durante el período de 2014 a 2015. Fue un análisis



descriptivo y retrospectivo de corte transversal, observando las historias clínicas de los pacientes que cumplían con los criterios de selección. Examinaron 181 historias clínicas, de las cuales 102 se ajustaban a los criterios de selección. El 58.8% de los pacientes eran mujeres y el 41.2% eran hombres. El grupo de edad más común fue el de personas mayores de 80 años, representando el 41.2% del total. La edad promedio para los hombres fue de 62.8 años y para las mujeres de 76.2 años. La pierna derecha resultó afectada en el 51.9% de los casos, mientras que la izquierda en el 48.04%. Las fracturas del tipo AO 31-A fueron las más frecuentes, con un 62.8% del total, dentro de las cuales las fracturas 31-A1 representaron el 30.4%. Las fracturas 31-B constituyeron el 26.5% de los casos, siendo las fracturas 31-C las menos comunes, con un 0.98%. La osteosíntesis fue el método quirúrgico más empleado, con un 77.5%, seguido de la artroplastia, que representó el 21.6%, y el procedimiento de Girdlestone, que fue utilizado en un 0.98% de los casos. El implante quirúrgico más frecuentemente utilizado fue el DHS, en un 49.4%, seguido del DCS en un 25.3%. El 16.5% de los pacientes recibieron una placa angulada y un 8.86% un tipo diferente de implante quirúrgico. En lo que respecta a la artroplastia, la prótesis parcial cementada de cadera fue la más común, utilizada en un 40.91% de los casos, principalmente en mujeres con una edad promedio de 87.6 años. La prótesis total cementada de cadera se empleó en un 36.4% de los casos. Para las fracturas del tipo AO 31-A1, el método quirúrgico más utilizado fue el DHS en un 74.2%, así como para las fracturas 31-A2 en un 68.8%. Para las fracturas 31-A3, se utilizó el DCS en un 52.9%. Las fracturas 31-B1 se trataron mayormente con la prótesis total cementada de cadera, en un 42.86%. Para las fracturas 31-B2, los tornillos canulados se utilizaron en un 29.4%, y para las fracturas 31-B3, la prótesis parcial cementada de cadera fue la elección en un 66.67%. Las fracturas 31-C1 se abordaron con tornillos canulados, y las fracturas subtrocantéricas (32-A, 32-B) se trataron exclusivamente con el DCS. Concluyeron que



las fracturas intertrocantéricas del tipo AO 31-A fueron las más comunes, representando un 62.8% de los casos. La osteosíntesis fue el enfoque quirúrgico más utilizado, con un 77.5% de los pacientes, y el implante quirúrgico más frecuentemente empleado fue el DHS, con un 49.4%. Para las fracturas AO 31-A, el implante más común fue el DHS, mientras que para las fracturas AO 32-A y 32-B se utilizó exclusivamente el DCS. En el caso de las fracturas AO 31-B, la prótesis total cementada de cadera fue la elección predominante, y para las fracturas AO 31-C, se optó por tornillos canulados.

Bedregal C (30) en el 2014 publicó en Lima su tesis de pregrado, la cual tuvo como objetivo presentar los resultados del tratamiento quirúrgico de fracturas en la región media del fémur en adultos, utilizando clavos endomedulares bloqueados, clavos de Küntscher y placas DCP en el servicio de ortopedia y traumatología del HNHU. Realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, considerando a los pacientes hospitalizados en el servicio de Traumatología del HNHU con diagnóstico de fracturas en la región media del fémur que cumplían con los criterios de inclusión. Utilizaron gráficos con el programa SPSS versión N° 21. Incluyeron 39 pacientes en el estudio. El 41.1% de ellos fueron sometidos a cirugía con clavos endomedulares bloqueados, y de estos, el 66.7% eran hombres. El 25.6% tenían menos de 20 años o entre 41 y 50 años. El 56.4% de las fracturas afectaron la extremidad derecha y el 61.5% fueron causadas por accidentes de tránsito. El 48.6% de las fracturas presentaban un trazo oblicuo y el 51.5% recibieron tracción esquelética. El 66.6% de los pacientes esperaron más de 20 días antes de la cirugía, y el 69.2% tuvieron una hospitalización de 16 a 30 días. El 53.5% tuvo controles postoperatorios de 2 a 5 meses, y el 48.2% no experimentó secuelas significativas. Concluyó que las fracturas en la región media del fémur son más frecuentes en hombres que han sufrido accidentes de tránsito, con un mayor impacto en la



extremidad derecha. El uso de clavos endomedulares bloqueados es el enfoque principal y no suele resultar en secuelas significativas.

B. Marco teórico.

Fractura diafisaria de fémur

Los cirujanos ortopédicos suelen encontrarse con fracturas diafisarias del fémur. Debido a que estas fracturas suelen ser el resultado de un traumatismo de alta energía, se debe tener un alto índice de suspensión por complicaciones u otras lesiones. La base del tratamiento ha sido el clavo intramedular fresado, pero ahora existe una variedad de opciones de tratamiento para fracturas solitarias o fracturas con lesión asociada (31).

Antes del siglo XX, las fracturas diafisarias del fémur se trataban con varios tipos de férulas. Sin embargo, con el descubrimiento de la radiología esquelética a finales del siglo XIX, se logró comprender las fuerzas que actúan sobre los huesos fracturados y se produjo un cambio en el tratamiento de dichas lesiones. Steinmann en 1907 y Kirschner en 1909 desarrollaron las primeras modalidades de tratamiento de tracción con el uso de clavos o alambres bajo tensión.

Los primeros intentos de fijación interna de tales fracturas lograron poco éxito hasta que Küntscher desarrolló y utilizó el clavo intramedular en 1937. Después de un breve período de desacuerdo, el método de enclavado comenzó a extenderse durante la Segunda Guerra Mundial en Europa y más tarde en América del Norte. El clavo intramedular se volvió prominente en los Estados Unidos en la década de 1970. Desde que se introdujo la técnica de clavo intramedular en 1939, ha seguido evolucionando hasta convertirse en los clavos entrelazados fresados anterógrados que son el estándar en la actualidad.

Las opciones de tratamiento no quirúrgico para adultos incluyen tracción cutánea, tracción esquelética, aparato ortopédico y yeso. Las opciones no quirúrgicas se utilizan



con poca frecuencia fuera de la población pediátrica más joven. Los niños tienen las mismas opciones, además de yeso en espiga para aquellos pacientes que pesan menos de 80 lb (32).

Las opciones quirúrgicas en adultos incluyen los pilares del clavo intramedular, ya sea anterógrado o retrógrado. La fijación con placas y la fijación externa se utilizan con menos frecuencia, pero tienen un lugar en el proceso de toma de decisiones sobre el tratamiento ideal en determinados casos. Los casos pediátricos también pueden utilizar varillas flexibles además de las opciones para adultos mencionadas. Sin embargo, se deben considerar los huesos inmaduros del paciente, las fisuras abiertas, el cuidado de los padres disponible y el potencial de crecimiento al formular un plan de tratamiento en niños (33).

Anatomía

El fémur es uno de los huesos más grandes y fuertes del cuerpo humano. El fémur se puede dividir en regiones que consisten en la cabeza, el cuello, las regiones intertrocanterea, subtrocantérea (que se extiende 5 cm distal al trocánter menor), diáfisis, supracondilar y condilar.

Las estructuras del muslo también se pueden dividir en compartimentos de la siguiente manera:

Dentro del compartimento anterior se encuentran los cuádriceps femorales, el sartorio, el psoas, el ilíaco y el pectíneo, así como la arteria, la vena y el nervio femoral, junto con el nervio cutáneo femoral lateral.

El compartimento medial contiene el gracilis, el aductor corto y largo, el aductor mayor, el obturador externo, la arteria y venas femorales profundas y la arteria, vena y nervio obturadores.



El compartimento posterior contiene el semitendinoso, el semimembranoso, el bíceps femoral, porciones del aductor mayor, las ramas perforantes de la arteria femoral profunda, el nervio ciático y el nervio cutáneo femoral posterior.

El área metafisaria comienza proximalmente con la región subtrocantérea y distalmente con la región supracondilar, con la diáfisis en el medio. En la parte posterior del fémur se encuentra la línea áspera, que proporciona una inserción importante para la fascia. El fémur no es perfectamente recto; tiene un arco anterior notable. El arco varía en grado de persona a persona, pero su presencia explica la necesidad de clavos curvos para sujetar la reducción.

El fémur tiene un suministro vascular abundante y recibe la mayor parte de la sangre de la arteria femoral profunda. Una arteria nutricia generalmente ingresa a lo largo de la línea áspera posterior y proximal en el fémur y suministra la circulación endóstica. La circulación endóstica irriga los dos tercios a tres cuartos internos de la corteza, lo que hace que el flujo sanguíneo normal tenga una dirección centrífuga. La circulación perióstica entra posteriormente en su mayor parte a lo largo de la línea áspera.

La circulación perióstica se dirige casi por completo en dirección circunferencial y tiene poca o ninguna extensión longitudinal. Por lo tanto, se pueden colocar pequeños alambres alrededor del fémur sin peligro de desvascularizar una zona; sin embargo, se deben evitar las bandas grandes. Se ha estimado que la circulación perióstica llega sólo a la cuarta parte exterior de la corteza. Sin embargo, la circulación perióstica es fundamental para la curación de fracturas en la diáfisis (34).

Cuando una fractura se desplaza, los vasos medulares se rompen y los vasos periósticos predominan como suministro vascular al sitio de la fractura durante la curación temprana. En respuesta a la fractura, los vasos periósticos proliferan, mientras



que la circulación endóstica se restablece mucho más tarde. Por lo tanto, el uso de clavos ranurados puede permitir un mejor retorno de la neovascularización endóstica y un patrón de flujo sanguíneo más normal. La importancia del flujo sanguíneo perióstico en la curación también enfatiza la importancia de evitar la extracción del periostio, especialmente a lo largo de la línea áspera.

Dependiendo del nivel de la fractura y de la inserción y unión de los diferentes músculos del muslo, se producen diversas deformidades. El segmento proximal del fémur está bajo una fuerza de abducción en valgo por parte de los glúteos menor, medio y mayor. Los rotadores externos cortos también ejercen una fuerza sobre el segmento proximal de las fracturas. También existe un componente de flexión y rotación externa debido a la inserción del iliopsoas en el trocánter menor.

Los aductores abarcan la mayor parte del fémur medial y producen una fuerza axial y en varo sobre el fémur. Algunas de estas fuerzas mediales son contrarrestadas por el efecto de banda de tensión de la fascia lata. El fémur distal está bajo la influencia de flexión del gastrocnemio.

Fisiopatología

El fémur es el hueso más grande del cuerpo humano. Tiene un arco anterior con un radio de curvatura de 120 cm. A lo largo del tercio medio posterior de la diáfisis, hay una cresta elevada conocida en la línea aspirada, que sirve como lugar de unión para los músculos y la fascia y un puntal para compensar el arco anterior.

La deformidad característica que sigue a una fractura de fémur es causada por los fuertes músculos de las extremidades inferiores que están unidos al fémur. El fragmento proximal se mantiene en flexión y abducción. El iliopsoas, que se inserta en el trocánter menor, proporciona un fuerte vector de flexión. Los glúteos medio y menor, que se



insertan en el trocánter mayor, proporcionan una fuerte fuerza de abducción. El fragmento distal se mantiene en varo y extensión. Los aductores se insertan en el cóndilo femoral medial y proporcionan una fuerza en varo. El gastrocnemio se inserta en la parte posterior distal del fémur, tirando del fragmento hacia atrás e inferiormente y creando una deformidad en extensión en la fractura (35).

Epidemiología

Las fracturas de la diáfisis femoral se encuentran entre las fracturas más comunes que ve un ortopedista. Las lesiones son más comunes entre personas menores de 25 años y mayores de 65 años. El análisis de una base de datos de altas a nivel estatal reveló una incidencia de 1.33 fracturas por cada 10,000 personas. El número de fracturas diafisarias en los ancianos está aumentando debido al creciente número de pacientes geriátricos en la población general.

Kim et al estudiaron las características de 147 fracturas femorales atípicas y concluyeron que los pacientes con fracturas diafisarias eran mayores, tenían un índice de masa corporal (IMC) más bajo, una densidad mineral ósea (DMO) más baja y una mayor curvatura lateral y anterior que los pacientes con fracturas subtrocantéreas (36).

Tratamiento

Describimos a continuación el manejo de las fracturas de fémur:

Fracturas abiertas

En los casos de una fractura abierta, se deben administrar antibióticos inmediatamente de acuerdo con el protocolo del centro. Generalmente se utiliza cefazolina basada en el peso. Se debe realizar irrigación y desbridamiento junto a la cama. Lo ideal es que la irrigación y el desbridamiento quirúrgico se realicen dentro de las 2 horas posteriores a la presentación.



Fracturas ipsilaterales del cuello femoral

En el raro caso de una fractura de la diáfisis femoral con una fractura de fémur ipsilateral, se recomienda que la fractura del cuello femoral tenga prioridad en la fijación. Los autores recomiendan primero una reducción anatómica del cuello femoral para disminuir el riesgo de pseudoartrosis y necrosis avascular (NAV) de la cabeza femoral. Después de la fijación del cuello femoral, se aborda la fractura de la diáfisis femoral (37).

Tracción esquelética al final de la cama

La tracción proporciona al paciente control del dolor y ayuda al cirujano a mantener la longitud anatómica. Los fuertes músculos del muslo se contraen inmediatamente tras una lesión, provocando un acortamiento del fémur. Después de la evaluación radiográfica de la articulación de la rodilla, se puede colocar un clavo de tracción en el fémur distal o la tibia proximal bajo anestesia local. Para la tracción femoral, se inserta un clavo de Steinman de 4 mm dos dedos por encima del borde superior de la rótula para garantizar que sea extraarticular. Se coloca en el tercio anterior del fémur para permitir el paso del clavo en caso de que se requiera tracción estéril durante la operación. Para la tracción tibial, el clavo se inserta tres dedos distalmente a la cara superior del tubérculo tibial. Algunos han argumentado en contra de la tracción tibial debido a la tensión ligamentosa y la incidencia reportada de lesión ligamentosa concurrente con fracturas diafisarias del fémur. En la mayoría de los casos, el clavo simplemente se coloca para evitar la zona de lesión. Se aplican doce libras (cinco kilogramos) de tracción de forma longitudinal y se pueden ajustar según el peso y el tono muscular del paciente. El paciente nota alivio después de la fatiga de los músculos del muslo (38).



Fijación externa

Es posible que se requiera fijación externa en el contexto de la ortopedia de control de daños. Si el paciente está hemodinámicamente inestable y es llevado al quirófano para otro procedimiento, puede ser prudente proceder con una fijación externa. La estabilización externa también puede estar indicada en el contexto de una reparación vascular. Se insertan clavos de Schanz en sentido proximal y distal a la fractura y se aplica tracción para aproximar la longitud, la alineación y la rotación. Algunas construcciones pueden requerir que el cirujano abarque la rodilla. Los estudios han demostrado una tasa de infección aproximada del 10% de los clavos fijadores externos. Los pacientes con múltiples lesiones pasan a la fijación definitiva cuando están estables (39).

Clavo intramedular

El clavo IM es la base del tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur. El clavo proporciona una estabilidad relativa en la fractura y el fémur sana mediante la curación ósea secundaria.

La fijación de la fractura con clavo IM se puede lograr de forma anterógrada o retrógrada. El clavo retrógrado utiliza un punto inicial en el centro de la muesca intercondilar del fémur distal. El clavo IM anterógrado utiliza dos puntos de inicio distintos: el trocánter mayor y la fosa piriforme. Los clavos de entrada trocantéricos y piriformes se han estudiado ampliamente, con el consenso general de resultados equivalentes. La ventaja de utilizar el punto de entrada piriforme es su orientación colineal con el eje longitudinal del fémur. Esto reduce el riesgo de mala alineación en varo. Las desventajas de este punto de partida son la habilidad técnica necesaria para establecer este punto, especialmente en pacientes obesos. Este punto de entrada pone la inserción del músculo piriforme en riesgo de lesión iatrogénica que resulta en una cojera



del abductor. También existe un mayor riesgo de NAV de la cabeza femoral en pacientes pediátricos. El punto de entrada del trocánter mayor ofrece la ventaja de reducir el riesgo de lesión de los aductores, es menos exigente técnicamente y es una opción más apropiada para pacientes obesos. La desventaja del punto de entrada del trocánter mayor es que no es colineal con el eje del fémur. Esta falta de coincidencia requiere el uso de un clavo IM diseñado específicamente para este punto de entrada, a fin de evitar una mala alineación en varo (40).

En cuanto al diseño del clavo, el radio de curvatura del clavo IM debe coincidir con el radio de curvatura del fémur del paciente. Un clavo IM con un radio de curvatura mayor que el del fémur del paciente (es decir, un clavo más recto) puede provocar la perforación de la corteza anterior del fémur durante la inserción. Por lo general, se puede obligar a los pacientes a soportar peso según lo toleren después del clavo IM.

Revestimiento submuscular

Las placas submusculares generalmente quedan relegadas a fracturas complejas o periprotésicas en las que el sitio de inicio está comprometido o no está disponible debido a un implante separado. Se puede aplicar una placa lateral mediante una división del vasto o un abordaje subvasto. La carga de peso generalmente queda protegida después del recubrimiento.

A continuación, ampliaremos algunas técnicas de manejo de las fracturas considerando los resultados de algunos estudios.

Clavado intramedular anterógrado en adultos

Se ha demostrado que el clavo intramedular fresado produce excelentes resultados. En un estudio de 551 casos de fracturas de la diáfisis femoral, Wolinsky et al incluyeron los siguientes resultados:



- Unión: 98.9%
- Infección: 1.1%
- Fallo de componentes: 2.4 % (fallaron 1 clavo y 13 pernos)
- Alineación: No hay consolidación de fracturas con más de 10° de varo/valgo o procurvatum/recurvatum y con menos de 5° de angulación en el 89%

Lo más sorprendente fue que el 38% de los pacientes requirieron algún tipo de extracción de hardware; la razón en la gran mayoría fue el dolor. Se quitaron ochenta pernos de bloqueo y 130 clavos. Tenga en cuenta que la extracción del clavo debe realizarse entre 1 y 2 años después de su colocación para garantizar la curación completa de la fractura.

Winquist et al realizaron uno de los primeros estudios grandes, que incluyó a 500 pacientes tratados con clavo intramedular. El estudio arrojó resultados muy similares; sin embargo, la tecnología y la técnica se fueron modificando a medida que avanzaba el estudio.

Un estudio de 152 pacientes de mediana edad con fractura cerrada de la diáfisis del fémur sometidos a reducción cerrada con clavo intramedular tuvo una tasa de pseudoartrosis del 10.5%; la mayoría fueron pseudoartrosis oligotróficas. Se informaron tres casos de pseudoartrosis hipertrófica. Los factores de riesgo de pseudoartrosis incluyeron obesidad, hipertensión y diabetes mellitus (41).

Clavado retrógrado en adultos

En un estudio de 45 fracturas de la diáfisis femoral, Herscovici et al informaron los siguientes resultados: Aproximadamente el 95.5% de las fracturas sanaron después del procedimiento original. No se produjeron infecciones ni artrosis, aunque siete complicaciones incluyeron dos casos de pseudoartrosis (ambos tenían uñas rotas), un caso



de malrotación, un caso de distrofia simpática refleja (RSD), un caso de pérdida de piel (lesión abierta de rodilla), un íleo y un Trombosis venosa profunda (TVP). El ROM promedio fue de 129° de flexión de la rodilla. Ocho pacientes tuvieron disminución de la fuerza en el muslo.

Ricci et al compararon retrospectivamente 104 fracturas de la diáfisis femoral tratadas con clavo intramedular retrógrado y 94 tratadas con clavo intramedular anterógrado. Se obtuvieron los siguientes resultados (42):

- Unión: Retrógrada 88%, anterógrado 89% (sin diferencia estadística)
- Unión: Retrasada - Retrógrada 7%, anterógrado 4%
- Seudoartrosis: Retrógrada 6%, anterógrado 6%
- Unión eventual: Retrógrada 97%, anterógrada 99%
- Consolidación defectuosa: Retrógrada 11%, anterógrado 13% (sin diferencia estadística)
- Dolor de rodilla: Retrógrado 36%, anterógrado 9% (diferencia significativa excluyendo la lesión directa de rodilla)
- Dolor de cadera: Retrógrado 4%, anterógrado 10%
- Operaciones repetidas: Retrógradas 16%, anterógrado 17%
- Osificación: Heterotópica - Retrógrada 0%, anterógrado 26%
- Tornillo de bloqueo: Roto - Retrógrado 9%, anterógrado 4%

Ostrum et al completaron un estudio prospectivo que comparó el tratamiento anterógrado de 39 fracturas diafisarias con 47 fracturas diáfisis tratadas con clavos retrógrados. Al comienzo del estudio, 54 pacientes fueron tratados retrógrados y 46 anterógrados. Los resultados posteriores se produjeron después de algunas muertes y



pérdidas durante el seguimiento, lo que dejó a 39 pacientes tratados anterógrados y 47 retrógrados. Los siguientes resultados fueron obtenidos (43):

- Tiempo operatorio: Anterógrado 71.3 minutos, retrógrado 68.3 minutos
- Pérdida de sangre: Anterógrada 304 cc, retrógrado 256.5 cc
- Retorno completo al ROM: Anterógrado 9.1 semanas, retrógrado 16.4 semanas
- Número de fracturas: Anterógradas 39, retrógrado 47
- Uniones, incluyendo operaciones repetidas: Retrógrada 46 uniones de 47 fracturas en un promedio de 18 semanas para lograr la consolidación, anterógrado 39 uniones de 39 fracturas en un promedio de 14.4 semanas para lograr la unión
- No se observaron diferencias en el movimiento de la rodilla; sólo un paciente (con reparación vascular) tuvo menos de 120° de flexión de rodilla
- Dolor de rodilla: Anterógrado 4, retrógrado 5
- Dolor de cadera/muslo: Anterógrado 10, retrógrado 2
- Dinamizaciones - Anterógradas, dos; retrógrado, 10
- Tornillos de bloqueo distales sintomáticos: Anterógrados 4, retrógrado 18

También encontraron una relación significativa entre la diferencia en el canal y el diámetro del clavo con el tiempo de consolidación.

Fijación con placas en adultos.

La mayoría de los estudios que utilizan placas para fracturas de la diáfisis femoral han mostrado resultados menos que deseables en comparación con otras modalidades. En un estudio de 102 fracturas de la diáfisis femoral, Bostman et al demostraron que el 24% tuvo algún tipo de complicación importante, como sigue: 12% falla mecánica, aproximadamente 5% retraso o pseudoartrosis, aproximadamente 4% fractura repetida, 7% infección y 25% segunda operación.



Sin embargo, existen artículos en los que los resultados son mejores, como un estudio realizado sobre 500 fracturas diafisarias en Eslovenia en el que el 85% de los pacientes no experimentaron complicaciones.

En otro estudio más pequeño realizado por Seligson et al de 15 casos de fracturas de la diáfisis femoral, ocurrieron siete complicaciones. Se produjeron tres uniones retrasadas, cuatro pseudoartrosis y dos fracasos de los implantes. No se observó ninguna deformidad axial mayor de 1 cm (44).

Fijación externa en adultos.

Alonso et al trataron 24 fracturas de la diáfisis femoral con fijación externa. Diez de las operaciones iniciales se utilizaron como tratamiento definitivo y las demás se cambiaron por otras opciones en una fecha posterior, 21 fracturas finalmente desarrollaron una consolidación sólida. Los resultados incluyeron una no unión y dos uniones retrasadas. Once pacientes perdieron un promedio de 56° de movimiento alrededor de la rodilla. De los 10 pacientes tratados principalmente con fijación externa, no se produjeron infecciones y dos tuvieron un acortamiento superior a 2 cm.

Dabezies trató 20 fracturas con fijación externa definitiva. Diecinueve desarrollaron una unión sólida en un promedio de 4,8 meses. No se informaron casos de osteomielitis crónica a pesar de que el 65% de las fracturas fueron abiertas. Catorce necesitaron un aparato ortopédico durante un promedio de 1,5 meses después de que se les retiró el fijador externo. Se produjeron cuatro infecciones del tracto pin y tres casos de acortamiento. Nueve perdieron un promedio de 50° de movimiento de rodilla. No se produjeron fallas en el dispositivo.



Clavo flexible en niños

Cramer et al realizaron un ensayo prospectivo de 53 fracturas de fémur tratadas con clavos de Ender en niños de 5 a 14 años (promedio, 8.5 años). Las lesiones aisladas promediaron sólo una estancia de 3 días en el hospital. El callo puente se observó en un promedio de 3 semanas, mientras que el tiempo de curación fue en promedio de 12 semanas. En promedio, la carga total de peso se logró a los 30 días (45).

Cuarenta y nueve pacientes no presentaron angulaciones después del tratamiento. Cuatro angulaciones reportadas fueron menores de 15° en cualquier plano y menos de 10° de rotación. Ninguna discrepancia en la longitud de las piernas superó los 2 cm. Se produjo un promedio de 7 mm de sobrecrecimiento. Los resultados adicionales incluyeron cinco complicaciones, cuatro fragmentos de mariposa desplazados al insertar la varilla, una conminución en el sitio de la fractura con el paso de las varillas, tres casos de inflamación en el sitio de inserción, un hematoma en el sitio de extracción y dos tornillos de bloqueo rotos después de la curación.

Flynn informó sobre 50 casos tratados con un clavo elástico de titanio para fracturas de fémur pediátricas con excelentes resultados. Treinta y ocho obtuvieron resultados excelentes, incluida una buena alineación, longitudes de las piernas dentro de 1 cm, sin problemas de herida o irritación en el sitio de la fractura, sin malrotación y con un ROM completo en la rodilla. Algunos tuvieron un derrame en la rodilla que se resolvió cuando se quitaron las uñas. Nueve pacientes experimentaron irritación en el lugar de inserción. Una pseudoartrosis fue tratada con éxito repitiendo el clavado. Una fractura ocurrió con una angulación en varo de 20°; la remodelación lo redujo a 7°. Se produjo una nueva fractura.



Frei et al revisaron retrospectivamente los registros médicos y las imágenes de rayos X simples de 22 niños (entre 2 y 15 años) tratados con clavos intramedulares elásticos estables por fracturas inestables de la diáfisis femoral. Se informó una tasa de complicaciones del 13,6%. Dos niños experimentaron retrotorsión del cuello femoral; En un niño se produjo una anteversión disminuida del cuello femoral (46).

Clavo intramedular rígido en niños

Momberger et al revisaron retrospectivamente 50 pacientes de 10 a 16 años que fueron tratados con clavo intramedular bloqueado estáticamente con un punto de partida del trocánter mayor. No se produjo infección, pseudoartrosis, necrosis ósea ni parálisis nerviosa. La carga total de peso se produjo en un promedio de 5.7 semanas.

Las complicaciones incluyeron una fractura intraoperatoria, un retraso de consolidación, una TVP y dolor femorrotuliano en un paciente. De estos pacientes, 25 se sometieron a análisis radiológicos, que revelaron un promedio de sólo 1 mm de discrepancia en la longitud de las extremidades, y ninguno tenía más de 11 mm de discrepancia. El aumento promedio en la distancia articulo-trocantérea en comparación con el lado contralateral fue de 4.5 cm.

Un estudio de revisión sistemática analizó datos retrospectivos sobre los sitios de inserción de clavos intramedulares rígidos y bloqueados en pacientes pediátricos con fractura de fémur y si el sitio de entrada del clavo afectaba el riesgo de necrosis avascular (NAV). Los resultados encontraron que la tasa de AVN para el sitio de inserción de la fosa piriforme fue del 2% y la tasa para la punta del sitio de entrada del trocánter mayor fue del 1.4%. No se informaron casos de NAV en el sitio de inserción del trocánter lateral, lo que indica que este sitio está asociado con el riesgo más bajo de NAV (47).



Yeso en niños

Infante et al realizaron un estudio que comparó el yeso en espiga inmediato en tres clases de peso diferentes, de 10 a 100 lb, para fracturas cerradas y aisladas de fémur en niños. Se trataron un total de 175 fracturas con yesos en espiga y medio. La consolidación se logró en todas las fracturas a las 8 semanas. Todos los pacientes fueron dados de alta del hospital dentro de las 24 horas.

Infante et al recomiendan, basándose en sus hallazgos y en la literatura anterior, que en pacientes de 10 a 80 lb con fracturas cercanas aisladas del fémur, el yeso en espiga aún debe usarse como criterio estándar. El grupo 3 no pudo incluirse en estas recomendaciones debido al bajo número de pacientes en este grupo.

Fijación de placas en niños.

Kregor et al informaron 15 fracturas tratadas con fijación con placa. Todos sanaron en un promedio de 8 semanas. No se informaron infecciones y 14 de 15 sanaron con alineación anatómica. El crecimiento excesivo promedió 9 mm. A los 26 meses no se reportaron restricciones en las actividades. Ward también informó sobre 25 fracturas tratadas con fijación con placas. La curación se produjo en 23 de 25 en un tiempo promedio de 11 semanas (48).

Fijación externa en niños.

Blasier et al informaron sobre 139 fracturas tratadas con fijación externa. Todos sanaron en un promedio de 11.4 semanas. Dieciocho fueron seguidos a los 2 años y 15 pacientes tuvieron un crecimiento excesivo con un promedio de 8,7 mm, tres tuvieron un acortamiento con un promedio de 7.7 mm y ninguno requirió tratamiento. La infección del tracto pin fue común; seis requirieron antibióticos intravenosos para el tratamiento de la infección del tracto pin. Se produjeron dos fracturas repetidas.



En un estudio de fracturas tratadas en niños de 4 a 14 años. La curación se produjo en 36 de 37. Se informaron discrepancias y angulaciones mínimas en la longitud de las piernas. La infección del tracto pin se informó en el 72.7%; más alarmante fue la tasa del 21,6% de fracturas repetidas. Los pacientes con fracturas bilaterales de fémur parecían tener mayor riesgo de sufrir una nueva fractura (49).

Cuadro clínico

La historia habitual de las fracturas diafisarias del fémur es la de un traumatismo. Si los antecedentes no consisten en traumatismos, se debe sospechar una afección ósea patológica. Clínicamente, la lesión suele ser evidente. Suele haber dolor, hinchazón, acortamiento y deformidad en la región.

Debido a la alta asociación de otras lesiones, se debe seguir el protocolo de soporte vital avanzado en trauma (ATLS). Como siempre, se debe completar una evaluación neurovascular, aunque este tipo de lesión es poco común en las fracturas de la diáfisis femoral. El examen de la pelvis y la cadera es de gran importancia para investigar una posible fractura o dislocación. También se debe realizar un examen exhaustivo de la rodilla para detectar cualquier lesión ligamentosa u ósea (50).

Complicaciones

Las fracturas de la diáfisis femoral suelen ser fáciles de tratar en comparación con las lesiones de alta energía asociadas con la fractura, en las que tienden a ocurrir complicaciones. Junto con la fractura de la diáfisis femoral a menudo se producen lesiones que pueden llegar a poner en peligro la vida. También pueden producirse muerte, embolia grasa, trombosis venosa profunda (TVP), embolia pulmonar, desarrollo de neumonía, insuficiencia multiorgánica, estancias prolongadas en la unidad de cuidados intensivos (UCI), infección, hemorragia, parálisis nerviosa, síndrome compartimental



poco frecuente, pseudoartrosis, retraso de la consolidación y consolidación defectuosa ocurren como complicaciones de una fractura diafisaria del fémur.

Laboratorio

En casos de fractura diafisaria de fémur, pueden estar indicados estudios de laboratorio apropiados para un paciente traumatizado, dependiendo de la situación.

Se deben controlar el nivel de hemoglobina y el nivel de hematocrito (H/H) debido a la cantidad relativamente grande de sangre que puede perderse en los compartimentos de la parte superior de la pierna. Sin embargo, la cantidad de sangre perdida con una fractura aislada de fémur no debería causar hipotensión clínicamente significativa. Si esto ocurre, se debe sospechar sangrado de otro sitio.

Se pueden obtener resultados de cultivo y sensibilidad en casos de fracturas abiertas para determinar el tratamiento antibiótico óptimo después del tratamiento empírico, aunque algunos creen que esto es de poco beneficio debido a la contaminación grave de la herida. Si se sospecha una fractura patológica, se necesita un estudio más extenso.

Estudios de imágenes

En la fractura diafisaria del fémur, se debe aplicar tracción o ferulización antes de la radiografía para evitar daños mayores a los tejidos blandos.

Asegurarse de que ningún material radiopaco oscurezca el fémur; de lo contrario, los hallazgos patológicos o una fractura de cuello no desplazada podrían fácilmente pasarse por alto. Las fracturas de la diáfisis femoral no desplazada pueden pasar desapercibidas fácilmente tanto en la radiografía simple como en la tomografía computarizada (TC). La probabilidad de fracturas de cuello no desplazadas aumenta con las fracturas de fémur porque parte de la energía se dispersa desde el sitio de la fractura.



Dependiendo de la situación, es posible que se necesite una serie traumática completa. La investigación inicial de una fractura de fémur debe incluir una proyección pélvica anteroposterior (AP), así como proyecciones AP y lateral de la rodilla que muestren todo el fémur. (Vea las imágenes a continuación). También es posible que se necesiten imágenes iniciales del tórax para compararlas con imágenes posteriores para ayudar en el diagnóstico de una embolia grasa. Como siempre, no se aceptan imágenes de mala calidad (51).

Clasificación

Las fracturas de la diáfisis femoral se pueden clasificar según su localización, de la siguiente manera: tercio proximal, tercio medio, tercio distal y las uniones de los segmentos, entre otras. También se utilizan la geometría de la fractura, el desplazamiento, la alineación, la conminución, el estado abierto versus cerrado y la cantidad de daño de los tejidos blandos.

Ningún sistema de clasificación es universalmente aceptado. Dos de los sistemas de clasificación más utilizados son el sistema Winquist-Hansen y el sistema Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO)/Asociación para el Estudio de la Fijación Interna (ASIF)-Orthopaedic Trauma Association (OTA). También es útil la clasificación de fracturas abiertas de Gustilo y Anderson.

Clasificación de Winquist-Hansen

Este sistema incluye las siguientes categorías:

- 0: Sin conminución, simple transversal u oblicua
- I: Pequeño fragmento de mariposa, mínima o nula conminución
- II: Fragmento de mariposa con al menos el 50% de la circunferencia de las cortezas de los dos fragmentos principales intacta



- III: Fragmento de mariposa con 50-100% de la circunferencia de los dos fragmentos mayores conminuta
- IV: Conminución segmentaria, se pierde todo contacto cortical

Clasificación AO-OTA

Este sistema incluye las siguientes categorías (52):

- Tipo A: Fractura simple: (1) espiral, (2) oblicua ($\geq 30^\circ$), (3) transversal ($< 30^\circ$); Estos pueden calificarse además como (a) tercio proximal, (b) tercio medio o (c) tercio distal.
- Tipo B: Fractura en cuña: (2) intacta, (3) fragmentaria; Estos pueden calificarse además como (a) tercio proximal, (b) tercio medio o (c) tercio distal.
- Tipo C: Fractura multifragmentaria: (2) segmentaria intacta, (3) segmentaria fragmentaria; Estos pueden calificarse además como (a) diafisario-metafisario proximal, (b) diafisario puro o (c) diafisario-metafisario distal.

Clasificación de Gustilo y Anderson de fracturas abiertas.

Este sistema incluye las siguientes categorías:

- Grado I: abertura limpia de la piel, de menos de 1 cm, que ocurre con mayor frecuencia de adentro hacia afuera, con daño mínimo de los tejidos blandos (p. ej., mordedura de pollo)
- Grado II: apertura de la piel de más de 1 cm, daño extenso de los tejidos blandos.
- Grado III: daño masivo de los tejidos blandos de más de 10 cm de longitud; puede incluir piel, músculos, estructuras neurovasculares; más a menudo mecanismo de lesión de alta energía; incluye cualquier fractura abierta que no haya sido tratada dentro de las 8 horas



- Grado IIIA: daño masivo de los tejidos blandos, cobertura ósea adecuada, desprendimiento mínimo del periostio, a menudo ocurre con lesiones por arma de fuego y, a menudo, conminutas.
- Grado IIIB: daño masivo de los tejidos blandos con hueso expuesto y extracción del periostio que requiere cobertura con un colgajo de tejido blando, asociado con una fuerte contaminación (p. ej., lesión en el corral)
- Grado IIIC: lesión vascular que requiere reparación.

Complicaciones

Las pseudouniones son raras, pero ocurren. En estos casos deberá establecerse la raíz de la no unión. Se puede realizar una cirugía de revisión cuando se debe abordar un aspecto específico de la fijación, como la estabilidad o la biología. Las pseudoartrosis hipertróficas y asépticas se pueden tratar con compresión y cambio de clavo. En pseudoartrosis atróficas, se debe descartar infección, especialmente en el caso de fracturas previamente abiertas. El estado nutricional del paciente debe ser evaluado con laboratorios. La revisión de la pseudoartrosis atrófica a menudo se complementa con un injerto óseo. No son infrecuentes las muertes relacionadas con trombosis venosa profunda/embolia pulmonar, infección, lesión nerviosa y síndrome compartimental (53).



CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A. Hipótesis

1. General

El clavo intramedular de Kuntscher tiene mayor eficacia en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024.

2. Específicas

- El dolor es menor con el clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024.
- El tiempo de consolidación es menor con el clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024.
- El tiempo de inicio de la marcha es menor con el clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024.
- Las complicaciones son menores con el clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024.



3. Estadísticas o de trabajo

Hipótesis general

Ho: Efectividad del clavo intramedular de Kuntscher = Efectividad de las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Ha: Efectividad del clavo intramedular de Kuntscher > Efectividad de las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Hipótesis específicas

Primera:

Ho: Dolor con clavo intramedular de Kuntscher = Dolor con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Ha: Dolor con clavo intramedular de Kuntscher < Dolor con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Segunda:

Ho: Tiempo de consolidación con clavo intramedular de Kuntscher = Tiempo de consolidación con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Ha: Tiempo de consolidación con clavo intramedular de Kuntscher < Tiempo de consolidación con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Tercera:

Ho: Tiempo de inicio de marcha con clavo intramedular de Kuntscher = Tiempo de inicio de marcha con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Ha: Tiempo de inicio de marcha con clavo intramedular de Kuntscher < Tiempo de inicio de marcha con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.



Cuarta:

Ho: Complicaciones con clavo intramedular de Kuntscher = Complicaciones con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Ha: Complicaciones con clavo intramedular de Kuntscher < Complicaciones con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

B. Objetivos

1. General

Determinar la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024

2. Específicos

- Precisar la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, en relación al dolor, en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024.
- Identificar la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, en relación al tiempo de consolidación, en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024.
- Diferenciar la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, en relación al inicio de la marcha, en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024.



- Discriminar la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, en relación a las complicaciones, en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca en el periodo diciembre 2023 a julio 2024.

C. Variables y Operacionalización de variables:

Variable dependiente:

- Efectividad: dolor, tiempo de consolidación, tiempo de inicio de marcha y complicaciones.

Variables independientes:

- Técnica quirúrgica: clavo intramedular de Kuntscher y placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Variables intervinientes:

- Sexo, edad, extremidad afectada, causas, tipo de fractura, tiempo de espera antes de la cirugía, tiempo operatorio, sangrado intraoperatorio y tiempo de hospitalización.



Operacionalización de variables:

Variable dependiente:

Variable	Indicador	Unidad / Categoría	Escala	Tipo de variable
Dolor	Escala visual	0 1 a 4 5 a 8 9 a 10	De razón	Cuantitativa
Tiempo de consolidación	Meses	1 a 2 2 a 3 >3	De razón	Cuantitativa
Tiempo de inicio de marcha	Semanas	< 2 2 a 4 4 a 6 >6	De razón	Cuantitativa
Complicaciones	Historia clínica	Infección de herida operatoria Pseudoartrosis Retardo de consolidación Consolidación viciosa Necrosis avascular Rigidez articular Discrepancia de longitud Lesión neurovascular	Nominal	Cuantitativa



Variables independientes:

Variable	Indicador	Unidad / Categoría	Escala	Tipo de variable
Técnica quirúrgica	Tipo	Clavo intramedular de Kuntscher Osteosíntesis DCP de 4.5 mm	Nominal	Cualitativa

Variables intervinientes

Variable	Indicador	Unidad / Categoría	Escala	Tipo de variable
Sexo	Historia clínica	Masculino Femenino	Nominal	Cualitativa
Edad	Años	18 a 20 21 a 30 31 a 40 41 a 50 51 a 60 >60	De razón	Cuantitativa
Extremidad afectada	Historia clínica	Derecha Izquierda Ambas	Nominal	Cualitativa
Causas	Historia clínica	Accidente de tránsito Caída Trauma	Nominal	Cualitativa
Tipo de fractura	Historia clínica	Transversa Oblicua Espiralada	Nominal	Cualitativa



Espera antes de la cirugía	Días	1 a 7 8 a 14 15 a 21 22 a 28 >28	De razón	Cuantitativa
Tiempo operatorio	Horas	< 1 1 a 2 3 a 4 >4	De razón	Cuantitativa
Sangrado intraoperatorio	Mililitros	< 50 50 a 100 101 a 150 > 150	De razón	Cuantitativa
Tiempo de hospitalización	Días	1 a 2 3 a 4 5 a 6 > 6	De razón	Cuantitativa



CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

A. Tipo de investigación:

El tipo de investigación tendrá un enfoque analítico de cohorte prospectiva. Se formará dos cohortes, una de pacientes intervenidos con clavo intramedular de Kuntscher y la otra de pacientes intervenidos con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm; ambas cohortes serán seguidas por 3 meses posteriores a la cirugía.

B. Diseño de investigación:

La investigación será de diseño experimental, correspondiente a un ensayo clínico aleatorizado, debido a que la variable a manipular será la técnica quirúrgica.

C. Población y Muestra.

1. Población:

La población estará constituida por los pacientes que serán sometidos a cirugía por fractura de fémur en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca en el periodo de diciembre 2023 a julio 2024.

2. Tamaño de muestra:

No se calculará tamaño de muestra, ingresarán al estudio todos los pacientes considerados en la población. La muestra será dividida en dos grupos, el grupo K que serán intervenidos con la técnica de clavo intramedular de Kuntscher y el grupo P que serán intervenidos con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.



3. Selección de la muestra:

La selección de la muestra será censal no probabilística. La asignación a cada uno de los grupos descritos en el tamaño de muestra será en forma aleatoria de la siguiente manera: tal como se vayan presentando los pacientes con fractura de fémur serán asignados a uno de los grupos de estudio, iniciando el primer paciente con la técnica de clavo intramedular de Kuntscher, el segundo paciente con la técnica de placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm y así sucesivamente en forma alternada. Para la asignación a cada uno de los grupos, se elaborará un listado que estará disponible para el cirujano que realizará la cirugía.

D. Criterios de selección.

1. Criterios de inclusión

- Pacientes que serán intervenidos quirúrgicamente por fractura diafisiaria de fémur en el Hospital Carlos Monge Medrano en el periodo diciembre 2023 a abril 2024.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes ASA I y II.
- Pacientes que firmen el consentimiento informado.

2. Criterios de exclusión

- Pacientes con diabetes mellitus.
- Pacientes con patologías cardíacas.
- Pacientes con accidente cerebrovascular.
- Pacientes con anticoagulantes.
- Pacientes con malformaciones de extremidades inferiores.



E. Material y Métodos:

Se utiliza el método científico inductivo, lo que permitirá inferir los resultados del estudio a los pacientes que serán intervenidos quirúrgicamente por fractura diafisiaria de fémur en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca.

Procedimiento para la selección de los pacientes:

Antes de iniciar el estudio, se llevará a cabo una reunión con los médicos especialistas en traumatología y residentes de traumatología del hospital para presentarles el proyecto de investigación y solicitar su participación en la ejecución de la investigación.

La captación de los pacientes se llevará a cabo en el servicio de traumatología durante los meses de diciembre de 2023 a abril de 2024. En el momento de la captación, el médico traumatólogo o el residente de traumatología explicarán a los pacientes sobre el estudio de investigación y obtendrá la firma del consentimiento informado.

El médico traumatólogo o residente de traumatología asignará aleatoriamente al paciente al grupo que corresponda según el listado preelaborado anteriormente. Grupo K que será intervenido con clavo intramedular de Kuntscher y grupo P que será intervenido con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Antes de la cirugía en el servicio de traumatología, se tomarán los datos de sexo, edad, causa de la fractura, tipo de fractura según la radiografía y tiempo de espera para la cirugía.

Luego de la cirugía se tomarán los datos de tiempo operatorio, sangrado intraoperatorio y tiempo de hospitalización.



El seguimiento de los pacientes se llevará a cabo mensualmente durante los 3 meses posteriores al tratamiento. Se evaluará el dolor mediante la escala visual análoga, la consolidación de la fractura mediante radiografías, la fecha del inicio de la marcha y las complicaciones.

Descripción del procedimiento quirúrgico:

Evaluación preoperatoria: El paciente se someterá a una evaluación clínica y radiológica para determinar la naturaleza y la ubicación de la fractura.

Preparación quirúrgica: Se realizará una preparación quirúrgica estándar, que puede incluir la administración de antibióticos profilácticos, la afeitada de la región quirúrgica y la aplicación de una solución antiséptica.

Anestesia: El paciente se someterá a anestesia general o raquídea, dependiendo de las indicaciones del médico anestesiólogo.

Técnica quirúrgica con clavo intramedular de Kuntscher:

El paciente se colocará en una mesa de operaciones en posición supina, y se limpia y desinfecta la zona quirúrgica.

Acceso a la fractura: El cirujano hará una incisión en la piel sobre el área de la fractura. La ubicación de esta incisión dependerá de la localización exacta de la fractura en el fémur.

Reducción de la fractura: Una vez que se expone la fractura, el cirujano reducirá la fractura, alineando los fragmentos de hueso en la posición anatómica correcta. Esto se hará manualmente o con la ayuda de instrumentos ortopédicos.



Inserción del clavo intramedular: Se realizará una incisión adicional en la parte proximal o distal del fémur, dependiendo del diseño del clavo intramedular. Luego, se introduce el clavo intramedular a través de la médula ósea del fémur.

Fijación del clavo: El clavo intramedular se asegurará en su lugar mediante tornillos en ambos extremos del clavo. Esto proporcionará una estabilidad sólida al hueso y permitirá que la fractura se cure correctamente.

Cierre de heridas: Se cerrarán las incisiones cutáneas con suturas o grapas.

Radiografías de control: Se realizarán radiografías intraoperatorias para confirmar la alineación correcta de la fractura y la posición adecuada del clavo.

Recuperación y rehabilitación: Después de la cirugía, el paciente será trasladado a la sala de recuperación y se inicia la rehabilitación.

Técnica quirúrgica con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm:

Preparación del paciente: El paciente se colocará en posición supina en la mesa quirúrgica y se limpia y desinfecta la zona quirúrgica.

Acceso quirúrgico: Se realizará una incisión en la parte anterior o lateral del muslo para acceder al sitio de la fractura. El tipo y longitud de la incisión variarán según la ubicación exacta de la fractura y las preferencias del cirujano.

Reducción de la fractura: Los fragmentos óseos fracturados se realinearán cuidadosamente para restaurar la longitud y la alineación adecuada del fémur. Esto se hará mediante tracción y maniobras de reducción bajo control radiológico.

Fijación con la placa DCP: Se seleccionará una placa DCP de 4.5 mm de longitud apropiada, que se colocará en la superficie del hueso expuesto. Los orificios en la placa se alinearán con los orificios preperforados en el fémur.



Tornillos de compresión: Se insertarán tornillos de 4.5 mm de diámetro a través de los orificios de la placa para anclarla al hueso. Estos tornillos actuarán para comprimir los fragmentos de la fractura, facilitando la consolidación y la cicatrización del hueso.

Cierre de la incisión: Una vez que la placa se encuentra en su lugar y la fractura está estabilizada, se cerrará la incisión quirúrgica con suturas.

Radiografía de control: Se realizan radiografías intraoperatorias para asegurarse de que la fractura esté adecuadamente alineada y fijada.

Después de la cirugía, el paciente será sometido a un período de rehabilitación, que incluye fisioterapia para recuperar la fuerza y la función del miembro afectado. La placa DCP permanecerá en su lugar, y en algunos casos, podrá retirarse en el futuro.

Toda la información será registrada en la historia clínica o el informe quirúrgico.

F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

1. Instrumentos:

Se empleará una ficha de recolección de datos elaborada en base a fichas de otros estudios. La validación de contenido de la ficha se realizará mediante juicio de expertos, y la validación de coherencia interna, se realizará mediante el coeficiente alfa de Cronbach. La fórmula que se aplicará será la siguiente:

Alfa de Crombach (α):

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Donde:

k: número de preguntas en el instrumento.

σ_i : variación de la puntuación en la pregunta i



σ_t : variación total en el conjunto de preguntas

Interpretación:

Si $\alpha > 0.9$: consistencia interna excelente, se podrá aplicar el instrumento.

Si $\alpha \leq 0.8$ y < 0.9 : consistencia interna buena, se podrá aplicar el instrumento.

Si $\alpha \leq 0.7$ y < 0.8 : consistencia interna aceptable, se deberá modificar algunos ítems del instrumento.

Si $\alpha < 0.7$: consistencia interna deficiente, se deberá reformular todo el instrumento.

2. Procedimiento de recolección de datos:

El proyecto será presentado al comité de residentado médico para su aprobación. Luego se solicitará autorización al director y jefe del servicio de traumatología del Hospital Carlos Monge Medrano. Después de la programación del paciente para ser intervenido quirúrgicamente, el traumatólogo o el residente de traumatología explicarán al paciente sobre la investigación y solicitará su participación como paciente, de ser afirmativa la respuesta, hará firmar el consentimiento informado. El investigador revisará las historias clínicas y los reportes quirúrgicos semanalmente para el llenado de la ficha.

G. Análisis estadístico de datos.

Primero, realizará control de calidad de la información de las fichas. Luego, los datos serán ingresados en una base de datos preparada en Excel para Windows. El análisis se realizará con un nivel de confianza del 95% utilizando el software estadístico SPSS versión 21. A continuación, se verificará la distribución de normalidad de las variables numéricas dependientes, mediante la prueba de Shapiro-Wilk (W) cuya fórmula es:

$$W_{obs} = \frac{(\sum a_i x_i)^2}{\sum (x_i - \bar{x}_i)^2}$$

Donde:



W_{obs} : valor de la prueba

x_i : Valores individuales de las variables.

a : Vector de coeficientes de ponderaciones.

Interpretación:

Si W_{obs} es mayor que la W de la tabla, entonces las variables tienen distribución normal.

Para analizar las variables intervinientes cualitativas (sexo, extremidad afectada, causas de la fractura y tipo de fractura) se calculará frecuencias absolutas y relativas; para analizar las variables intervinientes cuantitativas (edad, espera antes de la cirugía, tiempo operatorio, sangrado intraoperatorio y tiempo de hospitalización) se calculará promedios y desviación estandar.

Para analizar las variables dependientes cuantitativas (dolor, tiempo de consolidación y tiempo de inicio de marcha), se utilizará la prueba t de Student, cuya fórmula será:

$$t = \frac{\bar{X}_K - \bar{X}_P}{\sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_K} + \frac{1}{n_P} \right)}}$$

Donde:

$$s^2 = \frac{\sum(X_K - \bar{X}_K)^2 + \sum(X_P - \bar{X}_P)^2}{n_K + n_P - 2}$$

S : desviación estándar de la variable a analizar.

\bar{X}_K : media de los valores de la variable en el grupo con clavo intramedular de Kuntscher.

\bar{X}_P : media de los valores de la variable en el grupo con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.



X_K : valores de la variable en el grupo con clavo intramedular de Kuntscher.

X_P : valores de la variable con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

n_K : tamaño de muestra de grupo con clavo intramedular de Kuntscher.

n_P : tamaño de muestra de grupo con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Interpretación: Si el valor de p es menor a 0.05 entonces la técnica con clavo intramedular de Kuntscher presenta menor dolor, menor tiempo de consolidación y menor tiempo de inicio de marcha, que la técnica con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

Para analizar la variable dependiente cualitativa (complicaciones), se calculará el riesgo relativo (RR), el intervalo de confianza (IC) y el valor de p , de la siguiente manera:

Complicaciones	Técnica quirúrgica		Total
	Clavo intramedular de Kuntscher	Placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.	
No	A	B	A+B
Si	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	N

Donde:

A: No complicaciones con la técnica de clavo intramedular de Kuntscher.

B: No complicaciones con la técnica de placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

C: Complicaciones con la técnica de clavo intramedular de Kuntscher.

D: Complicaciones con la técnica de placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.



La fórmula del Riesgo Relativo será:

$$RR = \frac{A}{A + B} \div \frac{C}{C + D}$$

Interpretación:

Si el RR es mayor a 1, el IC no contiene la unidad y el valor de es menor a 0.05, entonces la técnica con clavo intramedular de Kuntscher presenta menos complicaciones que la técnica con placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.

H. Aspectos éticos:

Se tendrá en consideración los principios éticos en la investigación con pacientes.

Antes de incluir a cualquier participante en el estudio, se hará firmar el consentimiento informado. Para tal efecto, se explicará claramente los objetivos de la investigación, los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos potenciales y los beneficios, así como el derecho de retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas. El consentimiento será voluntario y se basará en el entendimiento completo de la investigación.

Se garantizará que los datos personales y médicos de los participantes se mantendrán en forma confidencial.

Se asegurará de que los beneficios potenciales de ambas técnicas son similares a los beneficios por otras técnicas quirúrgicas.

Se evitará causar daño innecesario a los participantes y en caso de surgir complicaciones, se tomarán las medidas apropiadas para mitigar el daño.



No se manipularán los resultados de manera que distorsionen la verdad o lleven a conclusiones incorrectas.

El proyecto será sometido a una revisión ética por parte del comité de ética del Hospital Carlos Monge Medrano. El cual evaluará la ética del proyecto y garantizará que cumpla con los estándares éticos requeridos.

La publicación de resultados se realizará de manera ética y completa, sin omisiones deliberadas de datos relevantes o interpretaciones sesgadas.



CAPÍTULO V

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

A. Cronograma:

ACTIVIDAD	2023		2024		
	NOV	DIC	ENE- JUL	AGO	SET
1. Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía	X				
2. Elaboración del proyecto	X				
3. Presentación del Proyecto	X				
4. Recolección de datos		X	X		
5. Procesamiento de datos				X	
6. Elaboración de informe Final				X	
7. Presentación del Informe final					X



B. Presupuesto:

GASTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)
Material de escritorio	Varios	---	----	100.00
Asesor estadístico	Consultas	4	200	800.00
Material de computo	Varios	---	---	300.00
Fotocopiado	Varios	---	---	100.00
Pasajes del investigador	Pasaje	26	10	260.00
Clavo intramedular de Kuntscher	---	---	---	---
Placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm.	---	---	---	---
Radiografías	---	---	---	---
Medicamentos e insumos para la cirugía	---	---	---	---
Otros medicamentos	---	---	---	---
TOTAL				1,560.00

Fuente de financiamiento: Los costos de los clavos intramedulares de Kuntscher y las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm, las radiografías, los medicamentos y otros insumos serán asumidos por los pacientes, o el SIS si el paciente es asegurado. Los otros gastos serán financiados por el investigador.



CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Enninghorst N, McDougall D, Evans J, Sisak K, Balogh Z. Epidemiología poblacional de las fracturas de la diáfisis del fémur. J Cirugía de cuidados intensivos de traumatología [Internet]. 2013 [citado 2023 Nov 04]; 74(&): 1516–1520. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23694881/>
2. Saita Y, Kaneko K, Ishijima M. Fracturas femorales atípicas y uso de bifosfonatos: evidencia actual e implicaciones clínicas. Otras enfermedades crónicas avanzadas [Internet]. 2015 [citado 2023 Nov 04]; 6(4):185–193. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26137208/>
3. Domínguez L, Orozco S. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. Acta méd. Grupo Ángeles [Internet]. 2017 Dic [citado 2023 Nov 04]; 15(4):275-286. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000400275&lng=es.
4. Quispe M. Tipos de fracturas de los pacientes mayores de 18 años en el Hospital Regional Docente Clínico-Quirúrgico "Daniel Alcides Carrión" - Huancayo setiembre del 2017 - marzo del 2020. Tesis de pregrado. Huancayo: Universidad Continental [Internet]. 2021 [citado 2023 Nov 04]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10474/2/IV_FCS_502_TE_Quispe_Carhuachagua_2021.pdf
5. Arela F. Cuidados de enfermería aplicado al paciente con fractura de fémur en emergencia del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón. Puno 2019. Monografía de



- especialidad. Puno: Universidad Nacional del Altiplano [Internet]. 2020 [citado 2023 Nov 04]. Disponible en:
https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/18599/Arela_Flores_Fernanda_Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. DeCoster T, Bozorgnia S, Kakish S. Clavado anterógrado de fracturas de la diáfisis del fémur: una revisión. UNM Orthop Res J [Internet]. 2017 [citado 2023 Nov 04]; 6(1):19. Disponible en:
https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=UNM+Orthop+Res+J&title=Antegrade+nailing+of+femur+shaft+fractures:A+review&author=T+DeCoster&author=S+Bozorgnia&author=S+Kakish&volume=6&publication_year=2017&pages=19&
7. James R, Smith,R, Aquilina A, Morrison R, Yip G, McArthurb J, et al. Fracturas femorales distales: la necesidad de revisar el estándar de atención. Lesión [Internet]. 2015 [citado 2023 Nov 04]; 46(6):1084-1088. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020138315001011>
8. Court C, Duckworthb A, Clemente N, McQueenc M. Fracturas en adultos mayores. ¿Una visión del futuro? Lesión [Internet]. 2018 [citado 2023 Nov 04]; 49(12):2161-2166. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020138318306570>
9. Bayoglu R, Fethi A. La implementación de condiciones de contorno en el modelado del fémur es fundamental para la evaluación del clavo intramedular distal. Ingeniería Médica y Física [Internet]. 2015 [citado 2023 Nov 04]; 37(11):1053-1060. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1350453315001873>



10. Bonnomet F, Clavert P, Cognet J. Fracturas de la diáfisis femoral en adultos. EMC [Internet]. 2021 [citado 2023 Nov 04]; 21:14-01. Disponible en: <https://www.emc-consulte.com/es/article/60783/fracturas-de-la-diafisis-femoral-en-adultos>
11. Harris C, Lacroix D, Proubasta I, Planell J. Clavos intramedulares vs placas de osteosíntesis para fracturas de fémur: Análisis por elementos finitos. Biomecánica [Internet]. 2004 [citado 2023 Nov 04]; 12(1):64-70. Disponible en: file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Clavos_intramedulares_vs_placas_de_osteosintesis_p.pdf
12. Weiss R, Montgomery S, Al Dabbagh Z. Datos nacionales de 6.409 pacientes hospitalizados suecos con fracturas de la diáfisis femoral: incidencia estable entre 1998 y 2004. Lesión [Internet]. 2009 [citado 2023 Nov 04]; 40(3):304–308. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19171340/>
13. Liu Y, Zheng Y, Shen Z. Fijación de clavos intramedulares entrelazados con injerto óseo adicional del trocánter a través de un trépano hueco femoral en el tratamiento de fracturas de la diáfisis femoral: diseño y aplicación clínica. Int. Orthop [Internet]. 2017 [citado 2023 Nov 04]; 41(2):397–402. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27234421/>
14. Garnavos C. Tratamiento de la pseudoartrosis aséptica después de la colocación de clavos intramedulares sin extracción de la uña. Herida [Internet]. 2017 [citado 2023 Nov 04]; 48(Supl. S1):S76–S81. Disponible en: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(17\)30250-4/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(17)30250-4/fulltext)
15. Wiss D, Garlich J, Hashmi S, Neustein A. Factores de riesgo para el desarrollo de una pseudoartrosis femoral recalcitrante: una experiencia de un solo cirujano en 122 pacientes. J. Orthop. Trauma [Internet]. 2021 [citado 2023 Nov 04]; 35(12):619-625. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34596060/>



16. Kim J, Yoon Y, Oh C, Han S, Sim J, Oh J. El clavo de intercambio con fijación distal mejorada es eficaz para el tratamiento de las pseudoartrosis femorales infraístmicas. *Arq. Ortop. Cirugía de Trauma* [Internet]. 2018 [citado 2023 Nov 04]; 138(1):27–34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28956142/>
17. Stramazzo L, Ratano S, Monachino F, Pavan D, Rovere G, Camarda L. Aumento de cemento para la fractura trocantérea en ancianos: una revisión sistemática. *J. Clin. Ortopedía. Trauma* [Internet]. 2021 [citado 2023 Nov 04]; 15:65–70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33717919/>
18. DeRogatis M, Kanakamedala A, Egol K. Manejo de las pseudoartrosis de fractura femoral subtrocantérea. *JBJS Rev* [Internet]. 2020 [citado 2023 Nov 04]; 8(6):E1900143. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33006463/>
19. Passias B, Emmer T, Sullivan B, Gupta A, Myers D, Skura B, Taylor B. Tratamiento de las fracturas distales del fémur con una construcción combinada de clavo y placa: técnicas y resultados. *J. Implantes médicos a largo plazo* [Internet]. 2021 [citado 2023 Nov 04]; 31(3):15–26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34369718/>
20. Walcher M, Día R, Gesslein M, Fianza H, Kuster M. Revestimiento aumentativo versus cambio del clavo intramedular para el tratamiento de las pseudoartrosis asépticas de la diáfisis femoral. Estudio biomecánico en Sawbone™. *J.Pers. Med* [Internet]. 2023 [citado 2023 Nov 04]; 13:650. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10142865/>
21. Kurtoğlu A, Kochai A, Şükür E, Erkan M, Özdemir U, Laçın Y, et al. Comparación de osteosíntesis con placa percutánea y clavo intramedular retrógrado para fracturas supracondíleas del fémur. *Sakarya Med J* [Internet]. 2022 [citado 2023 Nov 04];



- 12(1):152-160. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2145573>
22. Perisano C, Cianni L, Polichetti C, Cannella A, Mosca M, Caravelli S, et al. Aumento con placa en pseudoartrosis aséptica de la diáfisis femoral después del clavo intramedular: una revisión de la literatura. *Bioingeniería* [Internet]. 2022 [citado 2023 Nov 04]; 9(10):560. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2306-5354/9/10/560>
23. Ebrahimpour A, Chehrassan M, Biglari F, Minator M, Jalalpour P, Sadighi M. Placas aumentadas e injerto óseo en el tratamiento de tibia y Pseudoartrosis del eje femoral. *Trauma Monthly* [Internet]. 2021 [citado 2023 Nov 04]; 26(4): 187-193. Disponible en:
https://www.traumamon.com/article_131729_11ad8b90edbe3b0879a95921e4cd9098.pdf
24. Dunleavy M, Burtonb A, Spence J, Copelanda C. Manejo quirúrgico de los clavos intramedulares femorales angulados asociados con fracturas cerradas: una revisión sistemática de la literatura. *Journal of Orthopaedics* [Internet]. 2020 [citado 2023 Nov 04]; 21:314–320. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7303915/>
25. Jin Y, Xu H, Shen Z, Pan X, Xie H. Comparación de las placas aumentativas y los clavos de intercambio para el tratamiento de la pseudoartrosis de la fractura de la diáfisis femoral después del clavo intramedular: un metanálisis. *Orthop Surg* [Internet]. 2020 [citado 2023 Nov 04]; 12(1):50-57. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7031579/>
26. Bharti A, Kumar S, Kushwaha S. Kuntscher Nail: una entidad olvidada pero una modalidad confiable en el tratamiento de Winquist Fracturas cerradas de la diáfisis



- femoral tipo I y II. *Cureus* [Internet]. 2020 [citado 2023 Nov 04]; 12(9):e10608. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33123425/>
27. Lin C, Chiang C, Wu P, Chen C, Huang C, Su A, et al. Efectividad del aumento con placa para la pseudoartrosis de la diáfisis femoral después del clavado. *J Chin Med Assoc* [Internet]. 2012 [citado 2023 Nov 04]; 75(8):396-401. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22901724/>
28. Galal S, Hatem G, Mohammad M. Clavado intramedular fallido del fémur: reducción abierta y aumento de placa con el clavo in situ. *El-Sharkawi International Orthopaedics (SICOT)* [Internet]. 2011 [citado 2023 Nov 04]; 35(7):1089–1092. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3167408/>
29. Miranda Y. Tratamiento quirúrgico de pacientes operados por fractura proximal de fémur en el hrhd, arequipa, 2014-2015. Tesis de pregrado. Arequipa: Universidad Católica de Santa María [Internet]. 2017 [citado 2023 Nov 04]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/6122>
30. Bedregal C. Fracturas mediodiafisarias de fémur: Resultados entre clavo endomedular bloqueado, clavo de Küntscher y placa DCP. Tesis de especialidad. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Internet]. 2014 [citado 2023 Nov 04]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10786?show=full>
31. Adams J, Jeray K. Fracturas de la diáfisis femoral. Tornetta P III, Ricci WM, Ostrum R, McQueen M, McKee M, Court-Brown C, eds. *Fracturas de Rockwood y Green en adultos*. 9ª ed. Filadelfia: Wolters Kluwer; 2020. Vol 2: Cap. 56.
32. Kanlic E, Cruz M. Conceptos actuales en el tratamiento de la fractura de fémur pediátrico. *Ortopedia* [Internet]. 2007 [citado 2023 Nov 04]; (12):1015-1019.



- Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/18198772/current-concepts-in-pediatric-femur-fracture-treatment?redirected=slug>
33. Ramseier L, Janicki J, Weir S, Narayanan U. Fracturas femorales en adolescentes: comparación de cuatro métodos de fijación. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2010 [citado 2023 Nov 04]; 9(92):5-11. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/20439657/femoral-fractures-in-adolescents-a-comparison-of-four-methods-of-fixation?redirected=slug>
34. Serrano C. Femur. Ken Hub [Internet]. 2023 [citado 2023 Nov 04]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/femur-anatomia>
35. Wood J, Fakeye O, Mondestin V, Rubin D, Localio R, Feudtner C. Prevalencia del abuso entre niños pequeños con fracturas de fémur: una revisión sistemática. *BMC Pediatr* [Internet]. 2014 [citado 2023 Nov 04]; 14:169. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/24989500/prevalence-of-abuse-among-young-children-with-femur-fractures-a-systematic-review?redirected=slug>
36. Kim J, Kim J, Byun Y, Shon O, Oh H, Park K, et al. Factores que afectan la localización de la fractura en fracturas femorales atípicas: estudio transversal con 147 pacientes. *Lesión* [Internet]. 2017 [citado 2023 Nov 04]; 48(7):1570-1574. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/28571705/factors-affecting-fracture-location-in-atypical-femoral-fractures-a-cross-sectional-study-with-147-patients?redirected=slug>
37. del Campo F, Tamón N. Fracturas ipsilaterales proximales y diafisarias de fémur: ¿Existe una mejor opción terapéutica? Revisión Bibliográfica. *Anfamed* [Internet]. 2020 [citado 2023 Nov 04]; 7(2): e302. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-12542020000201302&lng=es.



38. Etxebarria I, Caeiro J. Utilidad de la tracción preoperatoria en la fractura de cadera. *Rev Osteoporos Metab Miner* [Internet]. 2018 [citado 2023 Nov 05]; 10(2):98-102. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2018000200007&lng=es.
39. Parameswaran A, Roberts C, Seligson D, Voor M. Pin tract infection with contemporary external fixation: ¿how much of a problem? *J Orthop Trauma* [Internet]. 2003 [citado 2023 Nov 04]; 17(7):503-507. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12902788/>
40. Ricci W, Gallagher B, Haidukewych G. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 2009 [citado 2023 Nov 04]; 17(5):296-305. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19411641/>
41. Wu K, Li S, Yeh K, Chen I, Lee R, Yu T, et al. Factores de riesgo de pseudoartrosis después de la fijación con clavos intramedulares de la fractura de la diáfisis del fémur en pacientes de mediana edad. *Medicina (Baltimore)* [Internet]. 2019 [citado 2023 Nov 04]; 98(29):e16559. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/31335740/the-risk-factors-of-nonunion-after-intramedullary-nailing-fixation-of-femur-shaft-fracture-in-middle-age-patients?redirected=slug>
42. Ricci W, Bellabarba C, Evanoff B, Herscovici D, DiPasquale T, Sanders R. Clavado retrógrado versus anterógrado de fracturas de la diáfisis femoral. *J Traumatismo ortopédico* [Internet]. 2001 [citado 2023 Nov 04]; 15(3):161-169. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/11265005/retrograde-versus-antegrade-nailing-of-femoral-shaft-fractures?redirected=slug>



43. Ostrum R, Agarwal A, Lakatos R, Poka A. Comparación prospectiva de clavos intramedulares femorales retrógrados y anterógrados. *J Traumatismo ortopédico* [Internet]. 2000 [citado 2023 Nov 04]; 14(7):496-501. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/11083612/prospective-comparison-of-retrograde-and-antegrade-femoral-intramedullary-nailing?redirected=slug>
44. Seligson D, Mulier T, Keirsbilck S. Recubrimiento de fracturas de la diáfisis femoral. Revisión de 15 casos. *Acta Orthop Belg* [Internet]. 2001 [citado 2023 Nov 04]; 31(67):1-24. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/11284268/plating-of-femoral-shaft-fractures-a-review-of-15-cases?redirected=slug>
45. Cramer K, Tornetta P, Spero C, Alter S, Miraliakbar H, Teefey J. Fijación con varilla de Ender de fracturas de la diáfisis femoral en niños. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2000 [citado 2023 Nov 04]; (376):119-123. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/10906866/ender-rod-fixation-of-femoral-shaft-fractures-in-children?redirected=slug>
46. Frei B, Mayr J, de Bernardis G, Camathias C, Holland-Cunz S, Rutz E. Clavado intramedular elástico estable (ESIN) de fracturas de fémur diafisario en niños y adolescentes: un estudio compatible con la luz estroboscópica. *Medicina (Baltimore)* [Internet]. 2019 [citado 2023 Nov 04]; 98(14):e15085. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/30946361/elastic-stabile-intramedullary-nailing-esin-of-diaphyseal-femur-fractures-in-children-and-adolescents-a-strobe-compliant-study?redirected=slug>
47. Macneil J, Francis A, El-Hawary R. Una revisión sistemática de los sitios de inserción de clavos rígidos, bloqueados e intramedulares y la necrosis avascular de la cabeza femoral en el esqueleto inmaduro. *J Pediatr Orthop* [Internet]. 2011 [citado 2023 Nov 04]; 31(4):377-80. Disponible en:



- <https://read.qxmd.com/read/21572274/a-systematic-review-of-rigid-locked-intramedullary-nail-insertion-sites-and-avascular-necrosis-of-the-femoral-head-in-the-skeletally-immature?redirected=slug>
48. Infante A, Albert M, Jennings W, Lehner J. Enyesado inmediato de la espica de cadera para fracturas de fémur en pacientes pediátricos. Revisión de 175 pacientes. Clin Orthop Relat Res [Internet]. 2000 [citado 2023 Nov 04]; (376):106-112. Disponible en: <https://read.qxmd.com/read/10906864/immediate-hip-spica-casting-for-femur-fractures-in-pediatric-patients-a-review-of-175-patients?redirected=slug>
49. Vega E, Loredó T, Tabío M, León R. Tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur en el niño. Rev Cubana Ortop Traumatol [Internet]. 2005 [citado 2023 Oct 31]; 19(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2005000200006&lng=es.
50. Churqui M, Alberto E, Chipana G, Campohermoso O, Campohermoso F, Aparicio M. Rehabilitación de un paciente con fractura femoral distal izquierda con pérdida de sustancia ósea, fractura patelar y tibial izquierda: A propósito de un caso. Cuad. Hosp. Clín. [Internet]. 2021 [citado 2023 Oct 31]; 62(1):57-62. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762021000100009&lng=es.
51. Hwang J, Gibson P, Koury K, Stekas N, Sirkin M, Reilly M, et al. El papel de las tomografías computarizadas en las fracturas de fémur diafisario después de lesiones por arma de fuego: una encuesta de traumatólogos ortopédicos. Lesión [Internet]. 2017 [citado 2023 Nov 04]; 48(12):2838-2841. Disponible en:



<https://read.qxmd.com/read/28982481/the-role-of-computed-tomography-scans-in-diaphyseal-femur-fractures-following-gunshot-injuries-a-survey-of-orthopaedic-traumatologists?redirected=slug>

52. Meinberg E, Agel J, Roberts C, Karam M, Kellam J. Compendio de Clasificación de Fracturas y Luxaciones-2018. J Traumatismo ortopédico [Internet]. 2018 [citado 2023 Nov 04]; 32(Supl 1):S1-S170. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29256945/>

53. Pretell J, Ruiz C, Rodriguez M. Trastornos de la consolidación: Retardo y pseudoartrosis. Rev Med Hered [Internet]. 2009 [citado 2023 Nov 04]; 20(1):31-39.

Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2009000100007&lng=es.](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2009000100007&lng=es)



CAPÍTULO VII

ANEXOS

ANEXO 1

Ficha de recolección de datos:

**EFFECTIVIDAD DEL CLAVO INTRAMEDULAR DE KUNTSCHER EN
COMPARACIÓN A LAS PLACAS DE OSTEOSÍNTESIS DCP DE 4.5 MM EN
FRACTURAS DIAFISIARIAS DE FÉMUR EN EL HCMM DE JULIACA 2023-
2024**

Nombre: Historia clínica No.

1. Sexo:
 - a) Si ()
 - b) No ()
2. Edad: años
3. Extremidad afectada:
 - a) Derecha ()
 - b) Izquierda ()
 - c) Ambas ()
4. Causas:
 - a) Accidente de tránsito ()
 - b) Caída ()
 - c) Trauma ()
5. Tipo de fractura:
 - a) Transversa ()
 - b) Oblicua ()
 - c) Espiralada ()



6. Espera antes de la cirugía: Días
7. Tiempo operatorio: horas
8. Sangrado intraoperatorio: Ml
9. Técnica quirúrgica:
 - a) Clavo intramedular de Kuntscher ()
 - b) Osteosíntesis DCP de 4.5 mm ()
10. Dolor (EVA): puntos
11. Tiempo de consolidación: meses
12. Tiempo de inicio de marcha: Semanas
13. Complicaciones:
 - a) Infección de herida operatoria ()
 - b) Pseudoartrosis ()
 - c) Retardo de consolidación ()
 - d) Consolidación viciosa ()
 - e) Necrosis avascular ()
 - f) Rigidez articular ()
 - g) Discrepancia de longitud ()
 - h) Lesión neurovascular ()
 - i) Otra:



ANEXO 2

Ficha de validación por juicio de expertos:

SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE FICHA DE INVESTIGACIÓN

Sr Doctor:

En mi condición de Residente de la especialidad de Traumatología y Ortopedia de la UNA Puno, me dirijo para manifestarle:

Que para realizar una investigación, es necesario la validación de la ficha de recolección de datos mediante juicio de expertos, por lo que solicito a Ud evaluar la ficha de mi proyecto de investigación titulado “EFECTIVIDAD DEL CLAVO INTRAMEDULAR DE KUNTSCHER EN COMPARACIÓN A LAS PLACAS DE OSTEOSÍNTESIS DCP DE 4.5 MM EN FRACTURAS DIAFISIARIAS DE FÉMUR EN EL HCMM DE JULIACA 2023-2024”.

Para tal efecto, adjunto los documentos siguientes:

- Proyecto de investigación.
- Ficha de recolección de datos.
- Formato de validación del instrumento.

Le agradezco anticipadamente por su participación.

Atentamente,

Juliaca, de del 202...

VICTOR EDWIN YUCRA BLANCO



FORMATO DE VALIDACIÓN DE FICHA

Por favor seleccione y coloque el puntaje en los casilleros del formato, considerando los valores que se encuentran en la primera fila del formato; además puede hacer las observaciones que crea conveniente y señale si el instrumento es aplicable o no.

Criterios	Deficiente 0 a 30%	Regular 21 a 60%	Bueno 61 a 100%	Observaciones o recomendaciones
Claridad				
Objetividad				
Actualidad				
Suficiencia				
Intencionalidad				
Consistencia				
Coherencia				
Metodología				
Pertinencia				

Promedio de valoración: %

Aplicable ()

No aplicable ()

Modificar lo siguiente:

Lugar y fecha:

Nombre del experto:

Especialidad:

Firma: No. CMP:



ANEXO 3

Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Estudio: Efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisarias de fémur en el HCMM de Juliaca 2023-2024.

Investigador: VICTOR EDWIN YUCRA BLANCO

Sr (a)., estamos realizando un estudio de investigación en hospital, para comparar el clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm en fracturas diafisarias de fémur.

Ud va a ser intervenido quirúrgicamente por fractura de diáfisis de fémur, por lo que le explicaremos en que consiste el estudio de investigación y solicitaremos su participación en forma voluntaria.

El estudio tiene como objetivo comparar la efectividad del clavo intramedular de Kuntscher en comparación a las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm

Si acepta participar, se le colocará el clavo intramedular de Kuntscher o las placas de osteosíntesis DCP de 4.5 mm durante la cirugía a la que será sometido.

Los posibles beneficios pueden incluir la consolidación más pronta, con menos dolor, con menor tiempo para iniciar la marcha y menor número de complicaciones.

Los riesgos potenciales pueden incluir efectos secundarios que conlleva cualquier técnica quirúrgica que se realice para las fracturas de fémur, que se explicará a Ud detalladamente.



La información que proporcione será confidencial y serán protegidos de acuerdo con las normas éticas de investigación.

Usted tiene el derecho de solicitar mayor información en cualquier momento.

Tiene el derecho de retirar su consentimiento en cualquier momento sin consecuencias adversas.

Puede comunicarse con el investigador principal en cualquier momento si tiene preguntas o inquietudes.

Usted indica que ha leído y comprendido la información proporcionada y está dispuesto a participar en el estudio, para lo cual firma el presente documento.

Juliaca,, de, del 202.....

Nombre del paciente:

Firma del paciente:

DNI del paciente:

Nombre del investigador:

Firma del investigador:

CMP del investigador:



**AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Por el presente documento, Yo VICTOR EDWIN YUCRA BLANCO,
identificado con DNI 01334371 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"EFECTIVIDAD DEL CLAVO INTRAMEDULAR DE KUNTHER
EN COMPARACION A LAS PLACAS DE OSTEOSINTESIS
DCD 4.5MM EN FRACTURAS DIAPHISARIAS DE FEMUR EN EL
HCCUM DE JULIACA 2023-2024
para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

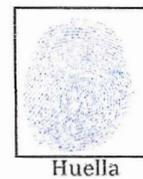
Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 05 de DICIEMBRE del 2023

[Firma]
FIRMA (obligatoria)



Huella



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo VICTOR EDWIN YUCRA BLANCO
identificado con DNI 01334371 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"EFECTIVIDAD DEL CLAVO INTRAMEDULAR DE KUNTSCHER EN COMPARACION A LAS PLACAS DE OSTEOSINTEZIS PCP 4.5MM EN FRACTURAS

Es un tema original. OSTEOPOROSIS DE FEMUR EN EL HOMBRE DE JULIACA 2023-2024

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 05 de Diciembre del 2023


FIRMA (obligatoria)



Huella