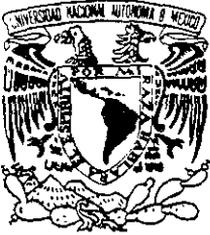


11245



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL CENTRAL DE LA CRUZ ROJA MEXICANA  
"GUILLERMO BARROSO CORICHI"**

**PRESENTA**

**FRACTURAS EXPUESTAS DE DIÁFISIS FEMORAL  
TRATADAS CON CLAVO INTRA MEDULAR SOLIDO NO  
FRESADO DE TITANIO (UFN)**

**POR**

**Dr. Eduardo Alberto Caballero Quirarte**

**ASESOR**

**Dr. Alejandro Bello González**

2000

276389



Universidad Nacional  
Autónoma de México

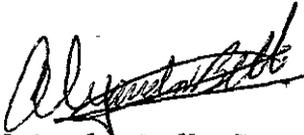


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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



Dr. Alejandro Bello González  
(asesor de Tesis)

Jefe de Servicio de Traumatología y Ortopedia  
Hospital Guillermo Barroso de la Cruz Roja Mexicana



Dr. Jorge Beltrán García

Jefe de la División de Enseñanza e Investigación  
Hospital Guillermo Barroso de la Cruz Roja Mexicana



HOSPITAL CENTRAL  
DEFATURA DE ENSEÑANZA



A ti, Señor:

Por permitirme vivir cada día y reconocer que quitar el dolor es obra divina

A mis padres, Eduardo y Silvia:

Con el temple que se forja el hierro, así forjaron mi espíritu que hoy representa un logro mas en mi vida, gracias por su apoyo total y cariño que solamente ustedes pueden dar.

A mis hermanos, Ismael y Rafael:

Gracias por permitirme y hacerme un ejemplo a seguir, y demostrar que gratificante es ésta profesión.

**Karla :**

Que me motivaste con tu amor, cariño y paciencia a salir adelante;  
que soportaste los largos años de espera, vuelvo para compartir a tu  
lado la gran aventura de vivir juntos intensamente cada día.

Dr. Alejandro Bello:

Gran amigo, quien considero mi padre en la traumatología y tutor durante mis años de residencia.

Dr. José Ramírez Villalobos:

Maestro, a quien me inspiró y enseñó a dirigirme con amor y respeto en la especialidad.

Dr. Luis H. Vives:

Estoy muy agradecido por sus consejos y despertar en mí la inquietud de investigación en el campo de la ortopedia.

Dr. Raúl Muciño:

Compañero, gracias por ayudarme a superarme profesionalmente y como persona.

Dr. Enrique Escárcega:

Por su sentido humanista y espíritu de servicio quien con sus consejos me entusiasmó a ayudar al prójimo en cualquier circunstancia.

# ÍNDICE

Introducción .....	1
Objetivos .....	2
Hipótesis .....	4
Justificación .....	5
Antecedentes .....	6
Marco teórico .....	10
Tipo de estudio .....	30
Material y Métodos .....	31
Análisis de resultados .....	35
Discusión .....	49
Conclusiones .....	51
Bibliografía .....	52

## INTRODUCCIÓN

Con el advenimiento de una acelerada industrialización durante el pasado siglo y la tendencia actual de creación de Megalópolis en el nuevo milenio, ha destacado el aumento del índice de violencia en la vida cotidiana con el consecuente incremento de accidentes de alta energía tanto en la vía pública como laborales dentro de las grandes ciudades tal y como sucede en nuestra capital de la República.

En el trauma musculoesquelético específicamente en las fracturas de la diáfisis femoral abiertas o cerradas obedecen a un trauma de liberación de alta energía pudiendo asociarse con lesiones a otros órganos.

Las fracturas expuestas de diáfisis femoral pueden provocar morbilidad prolongada e incapacidad extensa al no ser tratadas apropiadamente siendo un reto para el cirujano ortopédico ya que en la actualidad existen varias técnicas de tratamiento con sus ventajas, desventajas y limitaciones.

La osteosíntesis biológica es un concepto que denota menor invasión y lesión a tejidos blandos perifracturados; la utilización de sistemas de mínima invasión e histocompatibles como lo es el clavo intra medular sólido de titanio (UFN) de la AO ofrece un acceso quirúrgico que no requiere de la movilización de grupos musculares perilesionales en forma directa disminuyendo los tiempos quirúrgicos y favoreciendo una rehabilitación precoz postoperatoria.

El presente trabajo revisa la utilización del clavo intra medular sólido no fresado de titanio (UFN) en fracturas expuestas diafisárias de fémur en el hospital "Guillermo Barroso" de la Cruz Roja Mexicana.

## **OBJETIVOS**

Realizar una reducción anatómica en fracturas articulares; en segmentos diafisarios, reestablecer la longitud global y corrección de defectos de alineación en flexión y torsión

Aplicar una osteosíntesis estable adaptada a las sollicitaciones biomecánicas locales.

Conservación de la vascularización de los fragmentos óseos y tejidos blandos mediante técnicas quirúrgicas atraumáticas.

Movilización precoz, activa e indolora de los músculos y articulaciones adyacentes a la fractura, previniendo la enfermedad fracturaria.

## **HIPOTESIS**

La utilización del enclavado intramedular sólido de titanio no fresado (UFN) de la AO es una alternativa adecuada en la osteosíntesis definitiva de las fracturas de fémur diafisárias, fracturas subtrocantéreas, fracturas de cuello y diáfisis ipsilateral expuestas pudiendo manejarse específicamente según el trazo de fractura con las diferentes variedades de bloqueo que ofrece el sistema UFN.

## JUSTIFICACION

La osteosíntesis biológica es un concepto que denota menor invasión y lesión a tejidos perifracturados; la utilización de sistemas de mínima invasión e histocompatibles como lo es el clavo intra medular sólido de titanio (UFN) de la AO ofrece un acceso quirúrgico que no requiere de la movilización de grupos musculares perilesionales en forma directa disminuyendo los tiempos quirúrgicos, además de contar el sistema con cuatro variantes diferentes de bloqueo ofreciendo mayor versatilidad en el tratamiento definitivo de osteosíntesis en la fractura expuesta de fémur y favoreciendo una rehabilitación precoz postoperatoria inmediata de la misma.

## ANTECEDENTES

### FRACTURAS EXPUESTAS

Durante el transcurso del tiempo las fracturas expuestas se han tratado de diferentes formas, desde el tiempo de Hipócrates que inició con la antisepsia e inmovilización hasta que el Dr. Orr y Trueta describen los principios básicos del tratamiento de las lesiones óseas abiertas mediante los cuales observaron una evolución satisfactoria de las mismas. En 1959 Veiskakis inicia la fijación interna de las fracturas expuestas.

En base a los trabajos de Gustillo, Burgess, Tscherne, el grupo AO/ASIF, los pasos recomendados para la atención de las fracturas expuestas son:

1. Tratar toda fractura expuesta como una emergencia.
2. Practicar una evaluación inicial completa para diagnosticar otras lesiones potencialmente fatales.
3. Instituir la antibioticoterapia apropiada desde el servicio de urgencias.
4. Desbridar de inmediato la herida usando irrigación copiosa y en caso de fracturas tipos II y III, repetir el desbridamiento a las 24-72 horas.
5. Estabilizar la fractura.
6. Rehabilitar la extremidad comprometida.

Por lo general, la estabilización de una fractura expuesta, debe usar el método que brinde estabilidad adecuada con un mínimo de daño agregado a la vascularidad de la zona de lesión y sus partes blandas asociadas.

En la extremidad inferior, las fracturas expuestas de la diáfisis femoral, han sido tratadas exitosamente con técnicas de enclavado intra medular en varios centros con el uso de clavo intra medular no fresado en las tipo I, II, y IIIA.

Fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego.

Mucho se ha escrito sobre el tratamiento de lesiones de combate, y la experiencia ha mostrado que la mejor forma de tratar ese tipo de heridas consiste en desbridamiento, y cierre primario demorado.

Las heridas por arma de fuego encontradas en la práctica civil, pertenecen a tres tipos distintos: 1) heridas de pistola o rifles de baja velocidad, 2) heridas por rifle de alta velocidad y 3) heridas por escopeta de corto alcance.

En las heridas por pistola o rifle de baja velocidad, la lesión de partes blandas suele ser mínima, y no es necesario el desbridamiento extenso. Los orificios de entrada y salida son pequeños. En términos generales no requieren de cierre y sólo los bordes cutáneos requieren desbridamiento.

En las heridas por rifle y escopeta de alta velocidad, existe lesión masiva de partes blandas y hueso con una necrosis tisular extensa. Estas heridas deben tratarse en forma similar a las heridas de guerra con exposición y desbridamiento amplio de todos los tejidos desvitalizados. Se debe diferir el cierre primario según el carácter de la herida.

Recientemente las fracturas expuestas son tratadas mediante un aseo mecánico sistematizado llamado "cura descontaminadora" dentro de las primeras horas de la exposición, un desbridamiento de tejidos contaminados y desvitalizados y posteriormente la fijación de la fractura ya sea externa o interna dependiendo de la severidad de daños a partes blandas y el tiempo de contaminación. Se han reportado numerosas series de estudios con la utilización de clavo intramedular huecos o sólidos sin fresado principalmente en las expuestas grado I y II con resultados satisfactorios.

## ENCLAVADO INTRAMEDULAR

El concepto de fijación intramedular fue descrito por Her Groves y popularizada por Kuntscher en las décadas de los 40's en Alemania con su clavo hueco en forma trebolada. En 1970 Shellman y Kleem bajo el mismo principio de férula interna diseñan un clavo similar al anterior modificando la dirección del tornillo proximal a  $150^\circ$  en clavos femorales, atravesando el macizo trocántereo y dos tornillos en el extremo distal logrando una mejor estabilidad en fracturas conminutas de fémur.

En 1971 Huckster crea un clavo sólido multiperforado utilizando una regleta que permite fácilmente localizar los orificios sin necesidad de intensificador de imágenes y coloca de tres a cuatro tornillos a cada extremo de la fractura, obteniendo estabilidad.

Kaessman en Suiza en 1972 utiliza el clavo Kuntscher agregando en su interior un tutor que sobresale del clavo y su extremo distal contiene un orificio por donde se bloquea con un tornillo.

Fernando Colchero en México en 1974 crea un sistema de osteosíntesis con un clavo de Hansen Street atravesado con tornillos de Sherman y más tarde diseña un clavo macizo propio en acero inoxidable recto con seis orificios con su sistema de inserción para tratamiento de fracturas diafisarias de fémur, tibia y húmero.

Ese mismo año, en Francia Kempf crea un clavo basándose en la experiencia de Kuntscher con un clavo macizo y un aparato localizador más sofisticado que protege al cirujano de radiaciones por el uso de intensificador de imágenes.

Grosse y Kempf en 1976 en Francia, presentan un clavo con características muy similares al anterior.

El clavo de Rusell Taylor en Memphis, Tennessee diseñado con un orificio proximal oblicuo a  $150^\circ$  y dos orificios distales adquiere

## MARCO TEORICO

### CONSIDERACIONES ANATOMICAS

El fémur es un hueso largo par y asimétrico que constituye por sí solo el esqueleto apendicular pélvico.

Si llamamos eje anatómico del fémur a la línea recta que se extiende desde el punto medio de la escotadura intercondílea hasta el borde superior del trocánter mayor y eje mecánico a la vertical que pasa por el centro de rotación de la cabeza femoral, observamos que estos dos ejes no son paralelos entre sí, sino que al aproximarse guardan un ángulo aproximadamente de 8-9°. El cuerpo del hueso está curvado sobre sí mismo, por lo que presenta la forma de un arco cuya concavidad mira hacia atrás.

El fémur presenta una ligera torsión sobre su eje vertical que hace que el plano transversal de su extremo superior no sea enteramente paralelo al plano transversal en su extremo inferior, sino que forma con este último un ángulo agudo abierto hacia adentro.

Los músculos del muslo son en número de 11, agrupándolos en dos regiones:

1. Región anteroexterna
2. Región posterointerna

La región anteroexterna está comprendida por tres músculos: el tensor de la fascia lata, el sartorio, y el cuádriceps crural.

1. Tensor de la fascia lata. Se inserta por arriba en la porción de la cresta ilíaca (borde externo) que limita la espina ilíaca anterosuperior, desde aquí las fibras se dirigen hacia abajo y un poco atrás, terminando a nivel del tercio o cuarto superior del muslo en fascículos tendinosos, fijándose en la cara anterior de la tuberosidad externa de la tibia. En la aponeurosis femoral, de fibras tendinosas del músculo constituyen en la parte externa una

tirilla longitudinal muy resistente y de tres a cuatro centímetros de anchura la cual es llamada ligamento de Maissiat.

La vascularización está asegurada por un ramo importante de la circunfleja externa, rama de la femoral profunda.

La inervación está dada por un ramo emanado del nervio glúteo superior, rama del plexo sacro.

El músculo tensor de la fascia lata desempeña múltiples funciones: a) pone tensa, tirandola hacia arriba, la parte externa de la aponeurosis femoral. b) lleva el muslo hacia fuera (abducción) y le imprime al mismo tiempo un ligero movimiento de rotación hacia adentro. C) inclina la pelvis hacia su lado. D) concurre al equilibrio del cuerpo cuando éste se apoya sobre un solo pie.

2. Sartorio: Se origina por arriba en la espina ilíaca anterosuperior; de aquí dirigiéndose oblicuamente hacia abajo, adentro y atrás, cruza longitudinalmente la cara anterior del muslo y viene a insertarse en la parte interna de la extremidad superior de la tibia, por delante de la tuberosidad interna, ahí conjuntamente con el tendón del recto interno y del semitendinoso forman el conjunto aponeurótico llamado pata de ganso.

Está irrigado por numerosas arterias. La arteria superior proviene generalmente de la femoral superficial, como las arterias medias. Las arterias inferiores nacen también de la femoral, pero a la altura del canal de Hunter. Existen anastomosis intermusculares importantes.

Está inervado por ramas múltiples procedentes del músculo cutáneo externo, una de las ramas del nervio crural.

Se considera por su acción: a) dobla la pierna sobre el muslo b) flexiona el muslo sobre la pelvis c) conduce el muslo en rotación externa y abducción.

3. Cuadriceps crural: situado en el plano anterior del muslo, el cuadriceps crural está constituido por cuatro fascículos musculares que, distintos en su origen, se unen hacia abajo para formar en común el tendón del cuadriceps que une a la patela y la tibia.

- a) El recto anterior ocupa la parte anterior y media del muslo. Se inserta a la vez en la espina iliaca anteroinferior, llamado tendón directo y en la parte más elevada de la ceja coltiloidea llamado tendón reflejo.
- b) El vasto externo forma una masa ancha y plana, aplicada a la diáfisis del fémur. Su origen es el borde anterior e inferior del trocanter mayor. En la línea rugosa que une el trocánter mayor con la línea áspera en la parte superior del labio externo de la línea áspera, en el tendón del glúteo mayor y en el tabique intermuscular externo. Por algunas fibras en la parte superior de la cara anterior del fémur.
- c) El vasto interno, menos ancho que el precedente, pero igualmente grueso cubre la cara interna del fémur. Aunque sin tomar ninguna inserción en ésta cara, se inserta en el labio interno de la línea áspera, en la línea rugosa que une la línea áspera con el cuello del fémur. Se inserta por medio de una hoja tendinosa aponeurótica cuya otra cara se inserta en los fascículos de los aductores.
- d) El crural descansa directamente las dos caras anterior y externa del fémur. Situado entre el vasto externo e interno abriendo su mayor parte. Se inserta en la parte inferior del labio externo de la línea áspera y posteriormente en las caras anterior y externa del fémur en su tres cuartos superiores.

Está irrigado por la arteria del cuadriceps con excepción del vasto interno.

El recto anterior tiene dos arterias principales (superior e inferior) que accesoriamente recibe ramas de la circunfleja externa.

El vasto externo recibe ramas de la circunfleja externa, del cuadriceps y ramos perforantes.

El vasto interno posee tres arterias, superior, media e inferior.

El crural tiene dos vasos, uno externo y otro emanado de la femoral profunda.

La inervación está dada por los nervios del crural, una de las dos ramas terminales del plexo lumbar.

La acción del cuádriceps crural es la de extender la pierna sobre el muslo, también es flexionar el muslo sobre la pelvis.

La región posterointerna está constituida por ocho músculos: el recto interno, el pectíneo, los tres aductores del muslo, el bíceps crural, el semimebrano y el semitendinoso.

1. El recto interno tiene forma de cinta y muy delgado situado en la parte interna del muslo, se inserta por arriba a los lados de la sínfisis del pubis, en el ángulo del pubis y en la parte anterior del labio externo del borde inferior de la rama isquiopubica, sus fascículos se dirigen verticalmente hacia abajo, terminando en un tendón largo y delgado, el cual rodea de atrás adelante el cóndilo interno del fémur y la tuberosidad interna de la tibia en la cual se inserta.

Esta vascularizado por cuatro pedículos, el primero por una rama de la circunfleja interna, el segundo por la arteria de los aductores, el tercero por la femoral superficial y el cuarto por la femoral.

Esta inervado por el obturador rama del plexo lumbar.

Su acción es la de flexionar la pierna y aductor del muslo.

3. Pectíneo. Es aplanado cuadrilátero situado en la parte superior interna del muslo, se extiende del pubis a la diáfisis femoral. Sus inserciones superiores tiene dos planos uno superficial que se inserta en la rama superior de la V, y el profundo insertado en la rama inferior. Los fascículos se dirigen hacia abajo y afuera y se insertan en la aponeurosis tendinosa, en la línea rugosa que se extiende de la línea áspera al trocánter menor. Esta irrigado por la arteria de los aductores.

Esta inervado por el nervio músculo cutáneo interno rama del crural.

Su acción es aductor rotador hacia afuera y flexor del muslo.

3. Aductores del muslo. Situado por detrás y por dentro de los músculos anteriores, esta constituido por un extenso abanico, cuyos fascículos se irradian a la columna isquiopubica y al borde posterior del fémur, existiendo tres aductores: a) Aductor mediano

Esta inervado por dos nervios del ciático mayor, un superior y uno inferior.

Su acción es doblar la pierna sobre el muslo y le imprime un ligero movimiento de rotación hacia adentro, también extiende el muslo sobre la pelvis.

6.Semimembranoso:Esta constituido por una ancha membrana, situándose desde el isquión al lado interno de la articulación de la rodilla.

Está irrigado por tres arterias perforantes.

Esta inervado por ciático mayor.

Su acción es doblar la pierna sobre el muslo al mismo tiempo que imprime una ligera rotación hacia adentro y extendiendo el muslo sobre la pelvis.

## ETIOLOGIA

Actualmente la violencia urbana que se vive a diario nos hace vulnerables a sufrir agresiones incrementándose considerablemente en los últimos años los traumatismos liberados de alta energía.

Dichos traumatismos secundarios a accidentes automovilísticos, agresión por proyectiles de armas de fuego principalmente de baja velocidad, y en menor frecuencia caídas de diferente nivel de altura son responsables de ocasionar fracturas de fémur las cuales se presentan en la mayoría de los casos abiertas.

## CUADRO CLINICO

El cuadro clínico de una fractura expuesta de fémur es fácil de detectar, sin embargo es de suma importancia realizar una evaluación clínica integral puesto que estas lesiones originadas por un trauma de alta energía se asocian a lesiones de diferentes órganos y sistemas al musculoesquelético.

Se debe comenzar con el examen inicial y valoración secundaria tal como lo considera los lineamientos del A.T.L.S. por asociarse

con lesiones como trauma craneoencefálico, contusiones torácicas y abdominales así como lesiones neurovasculares asociadas.

Clínicamente existe un acortamiento evidente de la extremidad afecta, crepitación ósea al movilizar el muslo, contractura muscular, si la fractura se encuentra en el tercio proximal habrá rotación externa y flexión de la cadera; en el ámbito de los fragmentos distales habrá rotación externa por gravedad, un encurvamiento a nivel de la fractura, y en todo los casos la presencia de dolor agudo causado por la injuria ósea y a partes blandas, así como incapacidad para reincorporarse y efectuar la marcha.

Siendo fracturas expuestas se podrá observar una herida a nivel del trazo de fractura y de áreas circunvecinas considerando un perímetro de diez centímetros sobre el nivel fracturario, se debe pensar en una lesión importante de partes blandas puesto que la masa muscular que recubre el fémur es abundante, y se requiere de una agresión de alta energía para lograr exponer el hueso.

Para efectuar el diagnóstico integral se requiere complementar con estudios de rayos x adecuados.

## **RADIOGRAFIAS**

En las lesiones óseas como las fracturas de fémur es requisito contar con evaluación radiológica adecuada.

Se requiere por lo menos dos proyecciones de perfil y anteroposterior en un chasis 14x17 cada una incluyendo las articulaciones de cadera y rodilla para descartar lesiones articulares asociadas. También es necesario, de ser posible contar con las radiografías del lado sano, pues se requieren para una adecuada planeación preoperatoria y elegir el implante ideal para la osteosíntesis definitiva.

## **CLASIFICACION DE GUSTILLO PARA FRACTURAS EXPUESTAS.**

Esta clasificación de fracturas expuestas se basa principalmente en el mecanismo de lesión, daño a tejidos blandos, tipo de fractura y forma de contaminación.

Se clasifica en tres tipos siendo la más grave la tipo III.

Grado I.- Presenta una herida menor de un centímetro, usualmente puntiforme limpia en la cual una espícula ósea perfora la piel, existe leve daño a partes blandas, no existen signos por compresión habitualmente el trazo de fractura es simple o con poca fragmentación.

Grado II.- Herida mayor a un centímetro de longitud sin lesión amplia de tejido blando, colgajos o arrancamiento; la contaminación y la conminución de la fractura son moderadas.

Grado III.- Amplia lesión de tejidos blandos, contaminación y conminución de la fractura. Estas se subdividen en tres subgrupos: A. La cobertura con tejido blando es suficiente; se incluyen fracturas continuas y sementarais de alta energía, sea cual fuere el tamaño de la herida.

B. Amplia lesión de los tejidos blandos con contaminación masiva y grave conminución de la fractura que requiere de un colgajo local o libre para cubrirla.

C. Lesión arterial que requiere reparación.

## **CLASIFICACION AO DE LAS FRACTURAS.**

El principio fundamental de esta clasificación es la división de todas las fracturas de cualquier segmento óseo en tres tipos y la consiguiente subdivisión en tres grupos y sus subgrupos, así como su disposición en un orden ascendente de gravedad de acuerdo con la complejidad morfológica de la fractura, las dificultades inherentes a su tratamiento y pronóstico.

Los tres tipos por segmento se denominan A, B y C; cada tipo se divide en tres grupos A1, A2, A3; B1, B2, B3; C1, C2, C3. De esta forma obtenemos un total de 9 grupos. Ya que cada grupo se

subdivide a su vez en tres subgrupos denominados con un número .1, .2, y .3 hay un total de 27 subgrupos por cada segmento.

Los subgrupos representan las tres variaciones posibles y características dentro del grupo.

El orden de gravedad y peor pronóstico es ascendente de tal manera que una fractura A1 indica la lesión más simple con el mejor pronóstico y una fractura C3 será la más difícil y de peor pronóstico.

Para la localización anatómica de la lesión se designa mediante dos números arábigos, uno para el hueso y otro para el segmento.

Corresponde al fémur el número 3.

Los segmentos en los huesos largos se dividen en tres: el segmento proximal que incluye la epífisis y metáfisis proximal, el segmento diafisario y el segmento distal que abarca metáfisis y epífisis distal designándose los números 1, 2, y 3 respectivamente.

#### Codificación de diagnóstico en fracturas de fémur.

##### 31 Fémur proximal

##### A.Región trocantérea

##### A1. Pertrocantérea simple

.1 siguiendo la línea intertrocantérea

.2 a través del trocánter mayor

.3 por debajo del trocánter menor

##### A2.Petrocantérea multifragmentada

.1 con un fragmento intermedio

.2 con varios fragmentos intermedios

.3 con extensión mayor de un centímetro por debajo del trocánter menor

##### A3. Intertrocantérea

.1 simple, oblicua

.2 simple, transversa

.3 multifragmentada

##### B. Fracturas de cuello

##### B1.Fractura de cuello subcapital, con desplazamiento leve

.1 impactada en valgo > de 15°

.2 impactada en valgo < de 15°

.3 no impactada

B2. Fractura de cuello transcervical

.1 basecervical

.2 mediocervical en aducción

.3 mediocervical con cizallamiento

B3. Fracturas de cuello, subcapital, no impactada, desplazada

.1 desplazamiento moderado en varo y rotación externa

.2 desplazamiento moderado en varo con traslación y rotación externa

.3 desplazamiento notable

C. Fracturas de la cabeza

C1. Fracturas de la cabeza con separación

.1 avulsión de ligamento redondo

.2 con ruptura de ligamento redondo

.3 con fragmento grande

C2. Fractura de la cabeza con depresión

.1 posterior y superior

.2 anterior y superior

.3 depresión y separación

C3. Fractura de la cabeza con fractura de cuello

.1 separación y fractura transcervical de cuello

.2 separación y fractura subcapital de cuello

.3 depresión y fractura de cuello

32 Diáfisis femoral

A. Fractura simple

A1. Fractura espiroidea

.1 Región subtrocantérica

.2 Tercio medio

.3 Tercio distal

A2. Fractura oblicua >30° inclinación

.1 Región subtrocantérica

.2 Tercio medio

.3 Tercio distal

A3. Fractura transversa < 30°

.1 Región subtrocantérica

.2 Tercio medio

.3 Tercio distal

B. Fracturas en cuña

B1. Fractura en cuña espiroidea

.1 Región subtrocantérica

.2 Tercio medio

.3 Tercio distal

B2. Fractura en cuña de flexión

.1 Región subtrocantérica

.2 Tercio medio

.3 Tercio distal

B3. Fractura en cuña con fragmentación de ésta

.1 Región subtrocantérica

.2 Tercio medio

.3 Tercio distal

C. Fracturas complejas

C1. Fractura compleja espiroidea

.1 Con dos fragmentos intermedios

.2 Con tres fragmentos intermedios

.3 Con mas de tres fragmentos intermedios

C2. Fractura compleja, segmentaria o bifocal

.1 Con un fragmento segmentario intermedio

.2 Con un fragmento segmentario intermedio y fragmentos adicionales en cuña

.3 Con dos fragmentos segmentarios intermedios

C3. Fractura compleja irregular

.1 Con dos o tres fragmentos intermedios

.2 Con estallido limitado < de 5 centímetros

.3 Con estallido extenso > de 5 centímetros

- 33. Fémur distal
  - A. fractura extrarticular
    - A1. Extraarticular simple
      - .1 Apofisaria
      - .2 Metafisaria oblicua o espiroidea
      - .3 Metafisaria transversa
    - A2. Extrarticular con cuña metafisaria
      - .1 Cuña intacta
      - .2 Cuña lateral fragmentada
      - .3 Cuña medial fragmentada
    - A3. Extrarticular metafisaria compleja
      - .1 Con un segmento intermedio separado
      - .2 Irregular, limitada a la metafisis
      - .3 Irregular con extensión a la diáfisis
  - B. Fractura articular parcial
    - B1. Fractura articular parcial, cóndilo lateral, plano sagital
      - .1 Simple, a través del desfiladero
      - .2 Simple, a través de superficie de carga
      - .3 Multifragmentaria
    - B2. Fractura articular parcial, cóndilo medial, plano sagital
      - .1 Simple, a través del desfiladero
      - .2 Simple, a través de superficie articular de carga
      - .3 Multifragmentada
    - B3. Fractura articular parcial, plano frontal
      - .1 Fractura tangencial osteocondral anterior y lateral
      - .2 Unicondílea posterior (Hoffa)
      - .3 Bicondílea posterior
  - C. Fractura articular completa
    - C1. Fractura articular completa, articular y metafisaria simple
      - .1 En T o Y, con leve desplazamiento
      - .2 En T o Y, con grave desplazamiento
      - .3 Epifisaria en T
    - C2. Fractura articular completa, articular simple y metafisaria multifragmentada
      - .1 Con fragmento en cuña intacto

.2 Con fragmento en cuña fracturado

.3 Compleja

C3. Fractura articular completa multifragmentada

.1 Metafisaria simple

.2 Metafisaria multifragmentada

.3 Metafisodiafisaria multifragmentaria

Considerando las múltiples y diferentes variables que pueden incluirse al hacer una gradación de una fractura abierta o cerrada en las lesiones de partes blandas se consideró la cubierta cutánea, los músculos y tendones subyacentes y lesiones neurovasculares, codificando con letras I para integumentos (IC para lesiones cerradas, IO para lesiones abiertas) MT para músculos y tendones y NV si existe lesión neurovascular con una escala numérica según la gravedad de la lesión.

Lesiones cutáneas IO (fracturas expuestas)

IO 1 = Apertura cutánea de adentro hacia fuera

IO 2 = Lesión cutánea desde afuera, menor de 5 cm. De bordes contusos.

IO 3 = Lesión cutánea mayor de 5 cm. mayor contusión, bordes desvitalizados

IO 4 = Pérdida cutánea considerable, con contusión de todo el grosor cutáneo

IO 5 = Despegamiento abierto extenso

Lesión músculo-tendinosa

MT 1 = No hay lesión muscular

MT 2 = Lesión muscular circunscrita a un solo compartimento

MT 3 = Lesión muscular considerable, por lo menos de dos compartimentos

MT 4 = Defecto muscular, sección tendinosa, contusión muscular

MT 5 = Síndrome compartimental o síndrome de aplastamiento con amplia zona de lesión.

Lesión neurovascular

NV 1 = No hay lesión neurovascular

NV 2 = Lesión aislada de un nervio

NV 3 = Lesión vascular localizada

NV 4 = Lesión vascular segmentaria extensa

NV 5 = Lesión neurovascular combinada, incluyendo la amputación parcial o incluso completa.

## **TRATAMIENTO INTEGRAL DE LA FRACTURA EXPUESTA DE FEMUR**

El tratamiento integral de la fractura expuesta de fémur se basa en dos principios fundamentales, uno el tratamiento inicial en el servicio de urgencias y el otro el procedimiento quirúrgico definitivo a realizar.

Tratamiento inicial. Una vez descartadas lesiones que comprometen la vida del paciente y estabilizado hemodinámicamente, simultáneamente y no en forma secuencial durante la evaluación secundaria se debe de colocar apósitos estériles en el área de exposición preferentemente con solución antiséptica local. Posteriormente colocación de férula posterior para la inmovilización temporal de la fractura; realizar la toma de radiografías necesarias para integración de diagnóstico e iniciar con terapéutica antibiótica con doble esquema (penicilina o cefalosporina y un aminoglucósido) y protección antitetánica y antitrombótica preferentemente con heparina de bajo peso molecular.

En cuanto las condiciones generales del paciente lo permitan, se ingresa a quirófanos para realizar la cura descontaminadora, procedimiento quirúrgico de urgencia, el cual en forma sistematizada se inicia con la toma de cultivo de la zona afecta, excisión del área lesionada, debridación de bordes y tejido desvitalizado y lavado mecánico mediante irrigación con solución fisiológica; una nueva debridación hasta delimitar tejido viable,

de ser posible cierre de la herida cuando no se considere contaminada y estabilización temporal de la fractura con sistema de fijación externa, férula pelvipodálica o bien con una tracción esquelética transtibial, la cual cada vez se encuentra en mayor desuso.

## CONSIDERACIONES BIOMECAICAS

Sistema del Clavo Femoral Sólido de Titánio (Unreamed Femoral Nail, UFN ) de la asociación para el estudio de la Osteosíntesis AO-ASIF.

El sistema UFN está indicado en los siguientes tipos de fracturas femorales:

- Fracturas diafisárias
- Fracturas subtrocantéricas
- Fracturas patológicas (metastásicas)
- Fracturas expuestas
- Fracturas de cuello y diáfisis ipsilateral

Dentro de las fracturas diafisarias existen dos posibilidades de bloqueo estandar proximal: bloqueo transversal estático y bloqueo transversal dinámico.

En fracturas diafisarias proximales o subtrocantéreas estables existe la posibilidad de recurrir al bloqueo proximal anterógrado de 130°.

Las fracturas subtrocantéricas, incluidas las fracturas con desprendimiento del trocánter menor, la hoja espiral permite fijar de forma segura y fiable el fragmento proximal. Esta técnica no está indicada en fracturas intertrocantéricas o pertrocantéricas (31 A1 y A2).

Para las fracturas de cuello y diáfisis ipsilateral, los instrumentos para la técnica "miss-a-nail" hacen posible la inserción de tornillos canulados en la cabeza femoral, para fijar la fractura del cuello antes o después de proceder a la fijación intramedular de la fractura diafisaria.

### Bloqueo proximal estándar.

#### Pasos del procedimiento

- Reducción de la fractura
- Inserción del clavo UFN
- Inserción de los pernos de bloqueo distales
- Inserción de los pernos de bloqueo proximales (según el caso, estático y/o dinámico)
- Inserción de tornillo de cierre verde

### Bloqueo proximal anterógrado de 130°

#### Pasos del procedimiento

- Reducción de la fractura
- Inserción del clavo UFN con el casquillo de bloqueo rosa
- Inserción de pernos distales
- Inserción de perno de bloqueo de 130°
- Inserción de tornillo de cierre rosa

### Bloqueo proximal con hoja espiral

#### Pasos del procedimiento

- Reducción de la fractura
- Inserción del clavo UFN con el casquillo de bloqueo azul
- Inserción de la hoja espiral en el cuello femoral
- Inserción de pernos de bloqueo proximal (opcional) y distales.
- Inserción de tornillo de cierre azul

### Técnica “miss-a-nail”

#### Pasos del procedimiento

- Reducción de la fractura
- Inserción del conjunto “miss-a-nail” a través del lugar habitual de inserción del clavo
- Fijación de la fractura del cuello con tornillos canulados
- Inserción del clavo UFN
- Inserción de los pernos de bloqueo proximal y distales.
- Colocación de tornillo de cierre verde

### Datos técnicos

El clavo sólido femoral sin fresado cuenta con un diseño universal para fémur derecho o izquierdo, en color verde, en un material denominado TAN, siendo una aleación de titanio aluminio y hafnio (Ti-6Al-7Nb). Presenta una gama de diámetros de 9, y 10 mm, sin ranuras longitudinales, 11, y 12 mm ranurados longitudinalmente con un diámetro del extremo proximal de 12 mm; las longitudes con que se cuentan son de 300 a 480 mm, en incremento de 20 mm.

Presenta en su extremo proximal unas superficies planas para orientar los casquillos de bloqueo de diseño especial.

Cuenta con una ranura ovalada denominada dinámica, la cual admite un perno de bloqueo de 4.9 mm, la hoja espiral, o un tornillo de vástago de 5.0 mm y permite practicar una dinamización axial controlada de hasta 8 mm con el perno de bloqueo transversal.

Presenta más distal de la ranura dinámica un orificio de bloqueo para perno 4.9mm

A lo largo del clavo presenta una curvatura con un radio de 1.5 mm. Convexo hacia delante semejante a la curvatura anatómica en el plano anteroposterior del fémur. Distalmente cuenta con dos orificios de bloqueo para pernos de bloqueo 4.9 mm

La punta del clavo es roma para permitir fácilmente su deslizamiento dentro del canal medular y sentir el fragmento distal principal facilitando el paso de éste a través del canal medular.

Implantes para el bloqueo estándar (color verde)

Pernos de bloqueo de 4.9 mm aleación de titanio.

Longitudes de 26-100mm en incrementos de 2 y 5 mm

Diámetro de núcleo: 4.3 mm

Punta triangular autorroscante.

Cabeza con encaje hexagonal de 3.5 mm.

Tornillo de cierre para UFN (aleación en titanio)

Diámetro de 12 mm

Prolongación de 0 mm: protege las roscas proximales del clavo frente a la penetración de los tejidos adyacentes.

Prolongaciones de 10 y 20 mm: además de proteger, prolongan el extremo proximal del clavo hasta la altura del trocánter mayor.

Implantes para el bloqueo proximal de 130° (color rosa)

Casquillo de bloqueo de 130° color rosa en aleación de titanio.

Diámetro de 15 mm, convierte la ranura dinámica en un orificio de bloqueo proximal anterógrado de 130°.

Su superficie superior corresponde con la superficie proximal del clavo y puede encajarse en dos posiciones, según se trate del fémur derecho o izquierdo.

Tornillo de cierre para el casquillo de bloqueo de 130° color rosa en aleación de titanio, con diámetro de 15 mm y fija el casquillo de bloqueo al clavo, se encuentra en prolongaciones de 0, 10 y 20 mm.

Implantes para el bloqueo en hoja espiral (color azul)

Presenta hojas espirales color azul con aleación de titanio, longitudes de 70 a 120 mm en incrementos de 5 mm. Son canuladas para hacer posible su inserción sobre una aguja guía de 3.2 mm, su punta es cortante y la torsión de la espiral es de 90° desde la raíz hasta la punta. La anchura es de 12,5 mm.

El casquillo de bloqueo de hoja espiral es de aleación de titanio en color azul con un diámetro de 15 mm, con ángulos de 100°, 110° y de 120°; adaptan la ranura dinámica a la hoja espiral.

Su superficie superior corresponde con la superficie próxima del clavo y puede encajarse en dos posiciones, según se trate de fémur derecho e izquierdo.

Cuenta con un gravado que identifica el ángulo y la cara lateral.

Tornillo de cierre para hoja espiral color azul en aleación de titanio. Presente en prolongaciones de 0, 10 y 20 mm, con un tope de 15mm que fija el casquillo de bloqueo al clavo en forma estática gracias a la punta de polietileno (Polietileno de peso molecular ultraelevado UHMWPE) la cual se deforma sobre la hoja espiral y la mantiene fija durante las fases iniciales del postoperatorio.

Implantes para la técnica “miss-a-nail” (color dorado)

Tornillos canulados de 7.3 mm en aleación de titanio en color dorado. La longitud de rosca esponjosa es parcial de 16 mm. ; necesaria para realizar compresión interfragmentaria. La gama de longitudes es de 70 a 125 mm. En incrementos de 5 mm. Es compatible con la aguja guía de 2.8mm. Es autoperforante y autorroscante. Presenta un a ranura de rosca inversa para facilitar su extracción.

Tornillo de vástago 5.0 mm dorado en aleación de titanio. Mantiene una longitud de rosca de 16 mm para compresión interfragmentaria, sus longitudes son de 70 a 125 mm. En incrementos de 5 mm. Su diámetro es de 5.0mm. para su inserción en la ranura dinámica del clavo a modo de tercer punto de fijación en la fractura de cuello.

Es autorroscante con una ranura de corte frontal, que permite la inserción de un tornillo de vástago de 5.0 mm en un orificio perforado de tan sólo 3.2 mm

Arandelas de 13.0 mm doradas en titanio puro.

## TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo revisa la utilización del clavo intramedular sólido de titanio UFN de la AO en las fracturas expuestas de fémur dentro del Hospital Central “Guillermo Barroso C.” de la Cruz Roja Mexicana, siendo éste un estudio de tipo:

- Observacional
- Longitudinal
- Retrospectivo, prospectivo
- No comparativo

## MATERIAL Y METODOS

El material del presente estudio fue obtenido por medio de la revisión de 16 expedientes clínicos y radiográficos de 16 pacientes tratados en el Hospital Central de Cruz Roja Mexicana con diagnóstico de fractura expuesta de fémur y tratada por medio de clavo intra medular sólido de titanio UFN dentro de un período de 20 meses (1° de febrero de 1998 al 31 de octubre de 1999), obteniendo de los expedientes datos relacionados con respecto a:

Sexo

Edad

Diagnóstico

Mecanismo de lesión

Tiempo de intervención quirúrgica

Tiempo quirúrgico

Iniciación de movimientos activos asistidos

Inicio de apoyo parcial y definitivo

Consolidación ósea grado III de Montoya

Complicaciones y secuelas

Criterios de inclusión:

Pacientes presentados en el servicio de urgencias y tratados definitivamente en el H.C. de la Cruz Roja Mexicana con el diagnóstico de fractura expuesta de fémur e intervenidos quirúrgicamente con el sistema UFN.

Criterios de exclusión:

Pacientes trasladados a otras instituciones de salud.

Pacientes intervenidos mediante otros métodos quirúrgicos.

## Métodos.

Una vez manejado el paciente en el servicio de urgencias e iniciado el tratamiento médico, se efectúa la planeación preoperatoria .

Se realiza un dibujo por transparencia del fémur sano y otro con los fragmentos del fémur lesionado, posteriormente se interponen ambas transparencias marcando los trazos de fractura en rojo sobre el dibujo del fémur sano, con la finalidad de entender el problema y la reducción. Posteriormente se utiliza la plantilla del clavo UFN superponiéndolo sobre el dibujo, de tal manera que se determine la longitud, el diámetro del clavo, la longitud de los pernos de bloqueo y el tipo de bloqueo proximal, según sea el caso.

### Colocación del paciente.

En sala de quirófano, se coloca al paciente en decúbito lateral sobre el lado sano en mesa operatoria radiotransparente, o bien, en mesa reductora, siendo éste el caso, se realiza la reducción cerrada en forma mecánica con control fluoroscópico antes de realizar la antisepsia.

### Acceso quirúrgico.

Con flexión y aducción de cadera, se localiza cóndilo lateral, diáfisis femoral y trocánter mayor. Se efectúa una incisión longitudinal de 5 cm. aproximadamente a 10 cm. por arriba de la punta del trocánter y en dirección a éste. Se disecciona en forma roma y localiza en el fémur la fosita piriforme. Posteriormente se introduce un clavo guía de 3.2 mm, se corrobora el centraje de la guía mediante intensificador de imágenes; se termina de insertar aguja guía con ayuda del mandril universal en T en forma manual aproximadamente 10 cm. A continuación, se introduce vaina de protección hística 17/15.0 y el trócar canulado 15/3.2 mm Extrayendo éste último, y se perfora con broca canulada de 13 mm a una profundidad de 10 cm para permitir posteriormente la introducción del clavo.

La inserción del clavo se efectúa mediante movimientos rotatorios suaves, y en forma manual con la extremidad en flexión y aducción de cadera con rotación interna. Se debe tener cuidado de la reducción de la fractura al insertar el clavo mediante control con intensificador; al correr a través de la fractura, el fragmento distal puede percibirse en la punta del clavo conforme éste avanza. Debe de introducirse manualmente lo mas profundo posible, si se requiere penetrar mas, puede impactarse con el martillo deslizante del equipo o con un percutor de 700g mediante golpes suaves.

El Bloqueo de los pernos distales se realiza mediante la técnica de “manos libres” con dos incisiones en puñalada a nivel de los orificios distales localizados con el intensificador, se perfora directamente ambas corticales con broca 4.0mm se hace la medición al mismo tiempo que se comprueba la perforación con el intensificador, a continuación se coloca el perno de bloqueo distal en ambos orificios.

Si existe una diástasis en el trazo de fractura se extrae el clavo suavemente, previamente bloqueado distal, con el martillo deslizante. Posteriormente se procede a realizar el bloqueo proximal.

Bloqueo proximal estándar.

Pasos del procedimiento

- Reducción de la fractura
- Inserción del clavo UFN
- Inserción de los pernos de bloqueo distales
- Inserción de los pernos de bloqueo proximales (según el caso, estático y/o dinámico)
- Inserción de tornillo de cierre verde

Bloqueo proximal anterógrado de 130°

Pasos del procedimiento

- Reducción de la fractura
- Inserción del clavo UFN con el casquillo de bloqueo rosa
- Inserción de pernos distales

- Inserción de perno de bloqueo de 130°
- Inserción de tornillo de cierre rosa

#### Bloqueo proximal con hoja espiral

##### Pasos del procedimiento

- Reducción de la fractura
- Inserción del clavo UFN con el casquillo de bloqueo azul
- Inserción de la hoja espiral en el cuello femoral
- Inserción de pernos de bloqueo proximal (opcional) y distales.
- Inserción de tornillo de cierre azul

#### Técnica “miss-a-nail”

##### Pasos del procedimiento

- Reducción de la fractura
- Inserción del conjunto “miss-a-nail” a través del lugar habitual de inserción del clavo
- Fijación de la fractura del cuello con tornillos canulados
- Inserción del clavo UFN
- Inserción de los pernos de bloqueo proximal con tornillo de vástago de 5.0 mm y pernos de bloqueo 4.9 distales.
- Colocación de tornillo de cierre verde

Una vez obtenidos los resultados de los expedientes clínicos, y radiográficos, se graficaron y fueron analizados comparando con reportes publicados en la literatura científica mundial y semejantes al presente trabajo, concluyendo en resultados similares a los publicados en diferentes hospitales.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se intervinieron quirúrgicamente con clavo intra medular sólido de titanio (UFN) con las cuatro diferentes modalidades de bloqueo proximal del sistema en 16 fracturas expuestas de fémur de 16 pacientes durante un período de 20 meses (1 de febrero de 1998 al 31 de octubre de 1999).

La presentación por sexo fue en el 100% de los casos el masculino (16 casos).

La edad de los pacientes fue de 13 a 38 años, con una media de 24.5 y una moda de 5 casos de 21-25 años.

13 a 15 2 casos (12.5%)

16 a 20 3 casos (18.7%)

21 a 25 5 casos (31.2%)

26 a 30 3 casos (18.7%)

31 a 35 2 casos (12.5%)

36 a 40 1 caso (6.2%)

El mecanismo de lesión que originó la fractura expuesta correspondió:

Proyectil de arma de fuego 7 casos (43.7%)

Arrollado en vía pública 4 casos (25%)

Choque automovilístico 3 casos (18.7%)

Caída de altura 2 casos (12.5%)

La extremidad afectada fue principalmente la izquierda en 10 casos (62.5%), y la derecha con 6 casos (37.5%).

El segmento óseo que predominó fue el diafisario presentando un trazo simple "AO 32A1 y A2" en 6 casos (37.5%). Un trazo con tercer fragmento en cuña "AO 32B1, B2 y B3" en 5 casos (31.5%) y trazos de fractura complejos "AO 32C1 y C3" en 3 pacientes (18.7%).

1 caso (6.2%) correspondió a segmento proximal "AO 31A3" y en fractura de cuello femoral y diáfisis ipsilateral "AO 31B2.2 y 32A3.2" 1 caso (6.2%).

La exposición de la fractura se codificó conforme a la clasificación de la AO en lesiones cutáneas IO I en 4 casos (25%) y 12 casos (75%) en IO II.

Los días transcurridos de la lesión al momento de ser intervenidos quirúrgicamente con el implante fue:

3 días	1 caso (6.2%)
4 días	4 casos (25%)
5 días	1 caso (6.2%)
6 días	3 casos (18.7%)
7 días	2 casos (12.5%)
10 días	2 casos (12.5%)
13 días	1 caso (6.2%)
15 días	2 casos (12.5%)

En ningún caso se requirió reintervenirse posteriormente para modificaciones o cambio del implante colocado.

El tipo de bloqueo proximal de las cuatro alternativas que ofrece el sistema, según el trazo de fractura fue:

Bloqueo estándar (color verde)	10 casos, 62.5%
Bloqueo anterógrado 130° (color rosa)	1 caso, 6.2%
Hoja en espiral (color azul)	4 casos, 25%
Técnica miss-a-nail (color dorado)	1 caso, 6.2%

Los tiempos quirúrgicos fueron de 75 minutos a 180 minutos, con un promedio de 133 minutos dependiendo de la reducción de la fractura y habilidad del cirujano al bloquear los pernos distales.

75 minutos	1 caso (6.2%)	130 minutos	1 caso (6.2%)
90 minutos	1 caso (6.2%)	135 minutos	1 caso (6.2%)
105 minutos	1 caso (6.2%)	140 minutos	1 caso (6.2%)
110 minutos	2 casos (12.5%)	150 minutos	1 caso (6.2%)
115 minutos	1 caso (6.2%)	180 minutos	2 caso (12.5%)
120 minutos	4 casos (28.7%)		

Los movimientos activos asistidos de las articulaciones proximales y distales a la fractura se permitieron posteriormente a la cirugía:

3 días postoperatorios	14 casos (87.5%)
14 días postoperatorio	1 caso (6.2%)
28 días postoperatorio	1 caso (6.2%).

El apoyo parcial con descarga de 50% de peso corporal con ayuda de muletas posterior a la intervención quirúrgica se efectuó en:

2 semanas	2 casos (12.5%)
3 semanas	4 casos (25%)
4 semanas	5 casos (31.2%)
6 semanas	3 casos (18.7%)
8 semanas	1 caso (6.2%)
12 semanas	1 caso (6.2%)

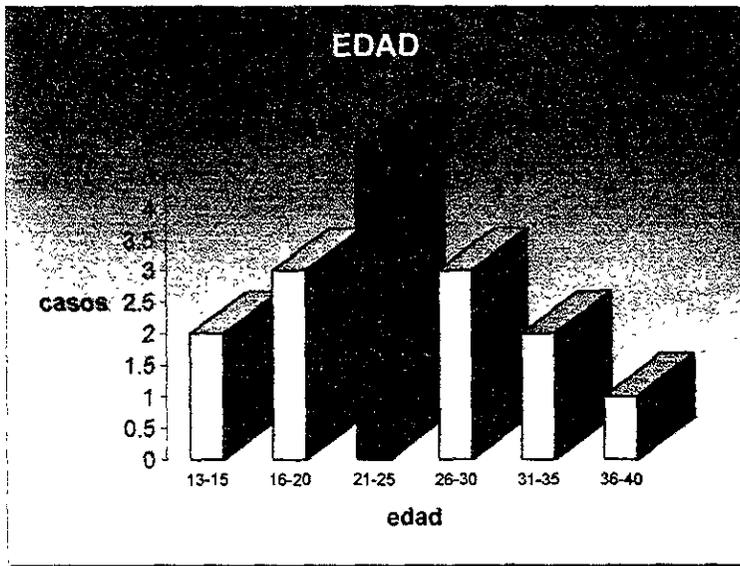
El apoyo total de la extremidad sin uso de muletas se autorizó en el 100% de los casos hasta presentar una consolidación ósea grado III de Montoya.

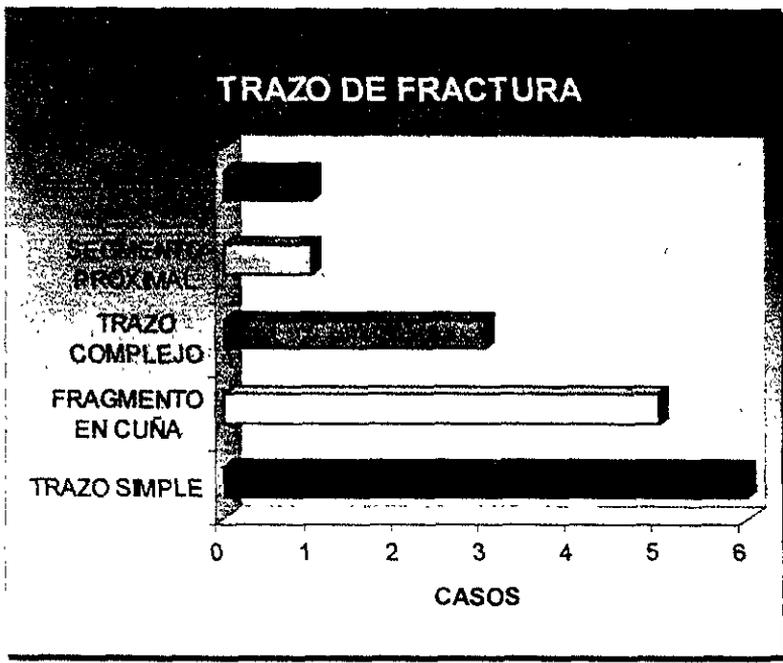
La consolidación ósea en un grado III de Montoya radiográficamente se observó a las:

- 6 semanas 1 caso (6.2%)
- 9 semanas 2 casos (12.5%)
- 10 semanas 3 casos (18.7%)
- 12 semanas 5 casos (31.2%)
- 14 semanas 3 casos (18.7%)
- 16 semanas 2 casos (12.5%)

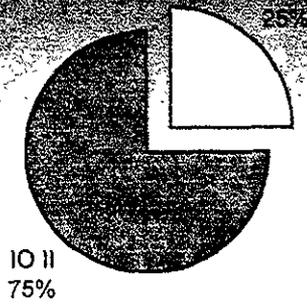
Las complicaciones que se observaron fueron infección en 2 casos (12.5%) en la que se aisló estafilococo dorado y estafilococo epidermidis siendo controlado y remitido el proceso infeccioso. En ninguno de los casos se presentó embolismo graso o Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Progresiva del Adulto.

Las secuelas detectadas por la consulta externa fue un acortamiento de la extremidad de 2 centímetros en 2 casos (12.5%) corrigiéndose el defecto con ortesis.

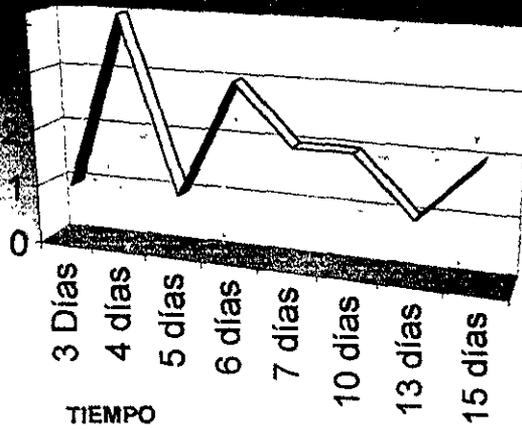




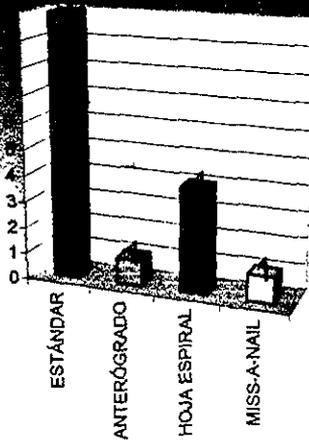
### LESION CUTANEA (INJURY OPEN)

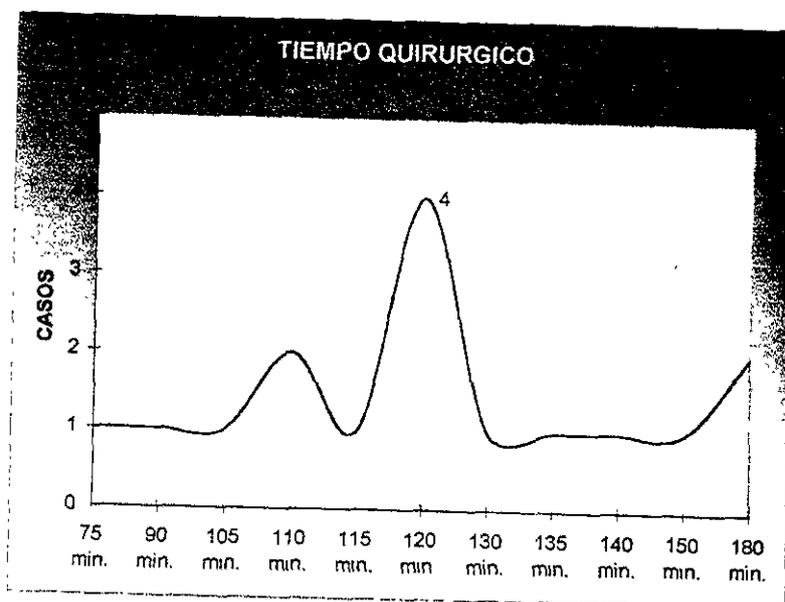


### INTERVENCION QUIRURGICA

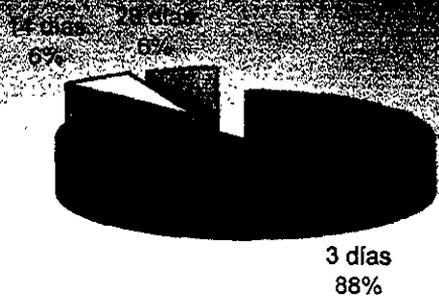


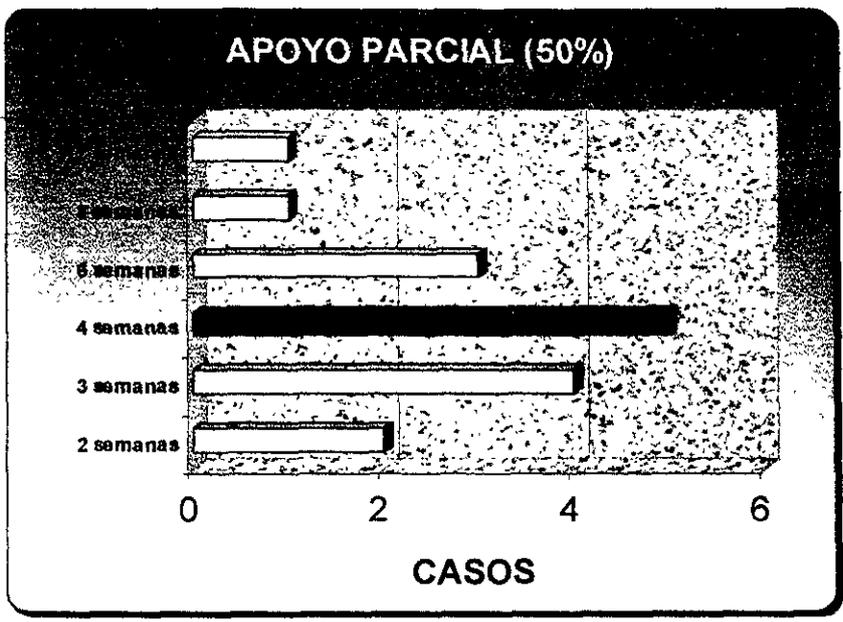
### TIPO DE BLOQUEO PROXIMAL

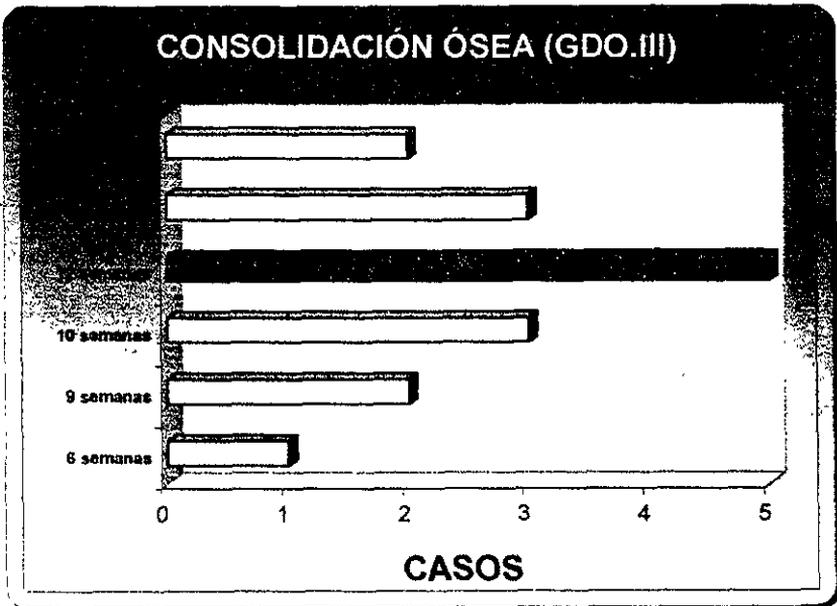




# Movimientos Activos Asistidos







# COMPLICACIONES

13%  
INFECCION



## DISCUSIÓN

Se presentaron 16 fracturas expuestas de fémur en 16 pacientes en un período de 20 meses; destacó la presentación de los casos en el 100% por el sexo masculino, con una edad de 24.5 en promedio (13 a 38 años). Estando en plena edad productiva, durante la tercer década de la vida, es importante rehabilitar y con las menores secuelas posibles, para una rápida recuperación y reincorporación a las actividades cotidianas tal como sucedió en la mayoría de nuestros pacientes.

El mecanismo de lesión, sorprende que la mayoría de los casos (43.7%) fue causado por proyectil de arma de fuego, consecuencia de la violencia urbana, el incremento delictivo y la inseguridad pública. En segundo lugar (25%), fue por arrollamiento por vehículos automotores en movimiento, víctimas de imprudencia de conductores, en la mayoría de las ocasiones por el abuso de velocidad y la ingesta de alcohol o estupefacientes, que también originan choques automovilísticos, siendo ésta la tercer causa (18.7%) de nuestra casuística.

La extremidad afectada, en la mayoría de los casos, correspondió a la izquierda en 10 pacientes. En la derecha se presentaron 6 casos.

El tipo de fractura que se presentó en la mayoría de los casos fue oblicua y espiroideo en 6 casos; Con tercer fragmento en cuña 5 casos. Fracturas complejas con multifragmentación 3 pacientes. Se presentó un caso de fractura intertrocanterica y un caso con fractura de cuello y diáfisis femoral ipsilateral.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

La clasificación AO de lesiones cutáneas fue la utilizada en el estudio; se presentaron heridas menores a 5 cm. En 4 casos (25%) y mayor de 5 cm. con contusión moderada de partes blandas 12 fracturas (75%).

En ninguno de los casos se asoció lesión neurovascular.

Los 16 pacientes se sometieron a antibioticoterapia, el tiempo en que fueron intervenidos quirúrgicamente fue de 3 a 15 días.

En ninguno de los casos se necesitó reintervenirse quirúrgicamente.

El tiempo quirúrgico en la mayoría de los casos (28.7%), fue de 120 minutos; se utilizó un acceso quirúrgico mínimo invasivo, con reducción cerrada mediante maniobras externas manuales o en mesa reductora. El bloqueo distal de los pernos se realizó con técnica de "manos libres".

Los puntos que incrementaron el tiempo quirúrgico fue la reducción cerrada mediante maniobras externas, y el bloqueo de los pernos distales dependiendo de la habilidad del cirujano.

Se inició los movimientos activos asistidos, en la mayoría de los pacientes, al tercer día postoperatorio.

El apoyo parcial con 50% de peso, se permitió en promedio a las 4 semanas y la consolidación ósea se presentó a las 12 semanas.

La infección fue la complicación que se presentó en dos casos (12.5%). Ninguno de los pacientes presentaron complicaciones como embolismo graso o SIRPA.

Las secuelas detectadas en la consulta fueron en dos pacientes (12.5%), un acortamiento de la extremidad de 2 cm.

## CONCLUSIONES

Tras la revisión del presente trabajo, concluimos que, la utilización del clavo intra medular sólido de titanio y no fresado, es una buena opción de osteosíntesis en el manejo de las fracturas expuestas de fémur, con las alternativas que ofrece el sistema para bloqueo proximal según el tipo de fractura.

El implante, que es relativamente fácil de colocar, cumple con los objetivos de ser una osteosíntesis estable, con una posible técnica quirúrgica atraumática y permite una rehabilitación precoz de la extremidad, y con las menores secuelas posibles.

Recomendamos el uso de la mesa reductora para disminuir aún mas el tiempo quirúrgico.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Broos P. The unreamed AO femoral intramedullary nail, advantages and disadvantages of a new modular interlocking system. A prospective study of 67 cases. *Acta Orthop Belg* 1998 Sep; 64 (3):284-90
2. – Broos P.L. Mechanical complications associated with the use of unreamed AO femoral intramedullary nail with spiral blade: first experiences with thirty-five consecutive cases. *J Orthop Trauma* 1998, Mar-Apr; 12(3):186-9
- 3.-Browner, B. Errors and complications in the use of the Locking Kuntcher Nail. *Clin. Orthop.* 1986, 212:192-208
4. - Cambell, *Cirugía Ortopédica 8ª. Ed. Tomo II. ed Panamericana*, p. 721-729, 807-829
5. – Chapman, M. The role of intramedullary fixation in open fractures. *Clin Orthop.* 212:26-34, 1986.
6. - Colchero F. Osteosíntesis estable de las fracturas de la diáfisis femoral con clavo intra medular y tornillos que lo atraviesan. *Rev. Med. (Mex) Tomo LV*, 1199:279-289,
7. – Colchero F. Clavo intra medular fijo al hueso por pernos en las fracturas y pseudoartrosis de la diáfisis de fémur, tibia y húmero. *Rev. Ortop. De Trauma.* 271:283-300 1983.
8. -. Gardner Ernest. *Anatomía Humana. ed. Salvat Mex.* 1979
9. –Giannoudis PV. Unreamed intramedullary nailing for pathological femoral fractures. Good results in 30 cases. *Acta Orthop Scand* 1999 feb;70(1):29-32
10. - Gustillo B. Ramón. Tratamiento de las fracturas abiertas y sus complicaciones. ed. Interamericana p. 1-15
11. – Kempf, I. Closed locking intramedullary nail. *J.B.J.S.* 1987;67A:709-718
12. – Kropft A. Intramedullary pressure and bone marrow fat intravasation in unreamed femoral nailing. *J Trauma* 1997 May;42(5):946-54
13. –Kropft A. Intramedullary pressure and bone marrow fat extravasation in reamed and unreamed femoral nail. *J Orthop Res* 1999 Mar;17(2):261-81

14. - Kuntscher, R. Intramedullary compression nail. Clin Orthop. 212: 48-61, 1986.
- 15.- M.E. Müller. Manual of internal fixation. ed. Científico Médica. p. 84-86,118-156, 159-160
16. - Fernando Quiroz. Anatomía Humana. ed. Porrúa, Mex.
17. - Saki, SH. Femoral fractures in the elderly treated with an unreamed titanium nail. Injury 1998 May;29(4):287-991
18. - Trueta Joseph. La estructura del cuerpo humano. ed. Científico médico p.261-84