

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

FRACTURAS DIAFISIARIAS DE FÉMUR TRATADAS CON CLAVO INTRAMEDULAR

DAVID FERNANDO ALVARADO MOLINA

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ortopedia y Traumatología
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con especialidad en Ortopedia y Traumatología

Junio 2020



RESUMEN

En Guatemala, en general las fracturas son secundarias a accidentes automovilísticos, caídas y violencia interpersonal, las cuales son frecuentes y van en aumento. Según la Organización Panamericana de la Salud, en Guatemala, la tasa de mortalidad por lesiones causadas por vehículos de motor fue de 92 por 1,000, en el período 2006-2010. (1,2,3). Dentro de estos traumatismos, se encuentran las fracturas de fémur, siendo una de las principales afecciones que se enfrenta el traumatólogo en su labor diaria.

OBJETIVO: Caracterizar la evolución clínico radiológica de las fracturas diafisarias de fémur tratadas quirúrgicamente con clavo intramedular que fueron tratadas en el Hospital Regional de Cuilapa periodo 2015-2017. **METODOLOGÍA:** Estudio Descriptivo longitudinal donde se realizó una revisión sistemática de pacientes mayores de 12 años que consultaron a la emergencia con el diagnóstico de fractura de fémur que fueron tratados con clavo intramedular, así como su seguimiento en las citas correspondientes hasta la consolidación de la fractura. **RESULTADOS:** Se incluyeron 17 pacientes con una edad media de 23 años, siendo la causa más común un trauma directo (47.05%), entre las complicaciones presentadas, la dehiscencia de herida operatoria fue la de mayor incidencia ya que estuvo presente en 2 pacientes, los pacientes que presentaron acortamiento >2 cm se relacionó con el mecanismo de lesión presentando, 2(2.21%) a causa heridas por proyectil de arma de fuego. **CONCLUSIONES:** La mayoría de pacientes con fractura de fémur son pacientes jóvenes relacionados con las actividades que desarrollan, siendo el clavo intramedular una forma segura y con buena evolución terapéutica para las fracturas de fémur, presentando bajo índice de complicaciones y obteniendo consolidación ósea adecuada.

Palabras Clave: Fracturas de fémur, clavo intramedular, complicaciones.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES	2
III. OBJETIVOS.....	8
IV. POBLACION Y METODOS.....	9
4.1 Tipo y diseño de la investigación.....	9
4.2 Unidad de análisis.....	9
4.3 Población y muestra	9
4.4 Selección de los sujetos a estudio.....	9
4.5 Enfoque y diseño de la investigación.....	9
4.6 Operacionalización de variables	10
4.7 Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos.....	11
4.8 Plan de procesamiento de datos	11
4.9 Plan de análisis de datos	11
4.10 Límites de la investigación	11
4.11 Aspectos éticos de la investigación.....	12
4.12 Recursos.....	12
V. RESULTADOS.....	13
5.1. Cuadros.....	13
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	16
6.1 CONCLUSIONES	18
6.2 RECOMENDACIONES.....	19
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	20
VIII. ANEXOS.....	22

I. INTRODUCCIÓN

La alta incidencia de las fracturas de fémur se debe a razones anatómicas, como: la localización del fémur en las extremidades inferiores, el tamaño y su configuración. (2,3). Presentan una gran repercusión social y económica en nuestro país, afectando sobre todo a personas jóvenes, de sexo masculino, llegando así a un contexto de paciente politraumatizado el cual determinara el pronóstico y el tratamiento de la fractura de manera multidisciplinaria. Estudios latinoamericanos presentan incidencias similares donde en su mayoría de sexo masculino (75%) y jóvenes (84%) < 40 años, económicamente activos, tienen como mecanismo de trauma principal los accidentes de tránsito (77%) específicamente en moto (49%) y las heridas por arma de fuego (11%) (4). Es indispensable, el conocimiento y experiencia del traumatólogo sobre el tema de fracturas de fémur, la técnica demanda la utilización de mesa de tracción y fluroscopia para realizar una reducción cerrada, siguiendo protocolos de atención , así como una adecuada evaluación clínica y radiográfica, para determinar la clasificación correcta de la fractura y así poder brindarle al paciente el mejor tratamiento con el material de osteosíntesis adecuado, el cual mejorara drásticamente el pronóstico del paciente.(4)

A pesar de la diversidad de materiales quirúrgicos el uso de clavo intramedular el cual produce la estabilización precoz y la reducción de la fractura, es el método ideal de tratamiento de las fracturas de la diáfisis femoral. Presentando una muestra significativa en estudios recientes donde los resultados de consolidación y función aunque no son los ideales, se consideran satisfactorios, acorde a las limitaciones de los centros asistenciales. (5)

En el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional de Cuilapa, el presente trabajo es el primer estudio en realizarse sobre el tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de fémur tratadas con clavo intramedular, el hospital no cuenta con mesa de tracción y fluroscopia, por lo que se debe realizar una reducción abierta, se obtuvo resultados satisfactorios en los pacientes tratados en un tiempo de evolución de 24 semanas, donde se observó una mayor incidencia de fracturas en el género masculino, el principal factor de acortamiento son heridas por arma de fuego y la principal complicación post quirúrgica es la dehiscencia de herida operatoria. Por lo que se marcó un precedente para futuras investigaciones que aporten nuevos estudios para un mejor tratamiento al paciente.

II. ANTECEDENTES

Biomecánica general en fémur

Considerando los aspectos biomecánicos, el enclavado intramedular es el tratamiento de elección en las fracturas diafisarias del fémur. Los principios biomecánicos del enclavado intramedular fresado fueron bien establecidos por Kuntcher en 1940 y 1967. Es un método de ferulización que produce solo una estabilidad relativa sin compresión interfragmentaria. El enclavado convencional de Kuntcher, con su clavo ranurado longitudinalmente estaba indicado solo en fracturas relativamente simples del tercio medio diafisario porque la estabilización dependía del contacto, en tres puntos, entre el clavo elástico y las paredes del canal medular óseo rígido. El fresado de la cavidad medular aumenta la zona de contacto entre el clavo y el hueso permitiendo extender las indicaciones del enclavado a las fracturas diafisarias más proximales y distales.(6)

El fresado de la cavidad medular permite el uso de clavos más gruesos y por tanto más estables y una mejor adaptación del mismo en longitud al canal medular. Debido a la elasticidad del clavo es clásico señalar que la fricción con compresión en tres puntos, de los clavos con sección en forma de hoja de trébol, a lo largo por lo menos de cinco centímetros en cada uno de los fragmentos adyacentes al foco de fractura, da la estabilidad necesaria en flexión y torsión en las fracturas estables. Así pues, el enclavado intramedular fresado convencional estaría indicado solamente en las fracturas del tercio medio diafisario transversales u oblicuas cortas. Este principio se ve comprometido en las fracturas proximales o distales en que los fragmentos pueden campanear, si como en los enfermos de edad avanzada, el esponjoso no es lo suficientemente sólido (6,7)

Las limitaciones del enclavado intramedular como las fracturas inestables o en aquellas en que no se pueda mantener la estabilidad ideal llevaron a la aparición del clavo bloqueado como originalmente introdujeron Grosse y Kempf que aumentaron la estabilidad mecánica del clavo intramedular. El enclavado intramedular bloqueado ha aumentado considerablemente las indicaciones del enclavado, ampliándolo a fracturas simples distales, proximales y a todo tipo de fracturas multifragmentada.(7)

El clavo bloqueado actúa biomecánicamente como una osteosíntesis en puente con buena estabilidad en flexión y rotación. En las fracturas más proximales y distales o más complejas, su fijación depende de los pernos de bloqueo y mucho menos de la fricción hueso-clavo. La longitud del montaje hueso-clavo se mantiene porque los pernos de bloqueo impiden el acortamiento. Sin embargo, la ranura longitudinal de los clavos tubulares provoca una disminución de su rigidez torsional que ocasiona inestabilidad en rotación sobre todo en clavos de pequeño diámetro.(8)

El enclavado no fresado y no bloqueado fue utilizado en el tratamiento de las fracturas con graves lesiones de los tejidos blandos con clavos intramedulares insertados sin fresar (clavos de Ender, Lotte, Rush) que podían bloquearse ni proximal ni distalmente por lo que se producía una inestabilidad rotatoria y longitudinal sobre todo en fracturas complejas. A pesar de conseguirse un bajo porcentaje de infección dicha inestabilidad hacía necesaria una inmovilización externa suplementaria, como el yeso, que plantea otros problemas. Para evitar estos aparecieron los clavos sólidos no fresados y bloqueados que aumentan considerablemente la rigidez torsional, pero presentan una menor capacidad de adaptación a la forma del hueso por lo que su técnica de inserción ha de ser mucho más precisa y se realizaron en Titanio para conseguir una baja rigidez con una alta resistencia a la fatiga aun en el caso de utilizar clavos más finos. El que el clavo sea sólido tiene sobre todo ventajas biológicas y en la experimentación animal se ha demostrado que la tasa de infección es más baja que en los clavos tubulares con un espacio muerto interior (7,8).

Recientemente y para conseguir la colocación de clavos sólidos más gruesos y facilitar su técnica de inserción se han desarrollado clavos sólidos canulados de Titanio que permiten la inserción con una aguja guía tras el fresado. Lo que es claro es que las condiciones biomecánicas del clavo tipo Kuntcher tubular fresado no bloqueado o bloqueado son totalmente diferentes a las de los clavos sólidos fresados o no fresados, concepto que, a pesar de su importancia, actualmente muchas veces se desconoce y no se tiene en cuenta. (8)

Momento de la operación

Una vez que se ha establecido la indicación quirúrgica la decisión más importante a tomar es el momento de realización de la intervención. La decisión de cuando operar debe tener en consideración un gran número de factores, el más importante de los cuales es la presencia o no de lesiones asociadas.(8)

Riska en 1976 mantenía que el retraso en la fijación era muy importante en la frecuencia de presentación del síndrome. La lesión pulmonar causada por la fractura parecía ser acumulativa y podía aumentar y producirse una lesión sobreañadida si se realizaba el fresado y enclavado después de varios días de espera. (8)

Una gran mayoría de los autores defienden la estabilización de urgencia para evitar el llamado síndrome de embolia de médula ósea, ya que se ha demostrado que la tracción no evita la intravasación continua, por movilidad del foco y consiguiente aumento de presión intramedular, de pequeñas cantidades de contenido medular responsables de las alteraciones de la coagulación y los síntomas neurológicos y pulmonares característicos de este síndrome. Bone et al. en 1989 (9), en un estudio prospectivo aleatorizado de 178 fracturas de fémur encontró una menor incidencia de complicaciones pulmonares, menos días de estancia en la unidad de cuidados intensivos y menor estancia y coste hospitalario en el grupo estabilizado de urgencias en pacientes politraumatizados graves (ISS≥18), no hubo una morbi-mortalidad mayor en pacientes con fracturas aisladas, pero sí un menor coste hospitalario. Sin embargo, para Nast-Kolb et al. 1996 la fijación externa sería el método de elección de estabilización primaria en pacientes politraumatizados graves. El

tratamiento definitivo se realiza en un segundo tiempo, una vez el paciente se ha estabilizado. El uso del fijador externo nos permite la estabilización de varias fracturas en un mismo paciente con el mínimo tiempo quirúrgico, complicaciones y sin la necesidad de cambios posturales permitiendo así un mejor manejo del politraumatizado. (10)

Rogers et al. 1994 revisan tres series de enfermos con fractura aislada del fémur tratados, el primero en las primeras 24 horas, el segundo después de las 24 horas pero antes de las 72 horas y el tercero después de las 72 horas observando menores complicaciones pulmonares e infecciosas en los dos primeros grupos, en que se había realizado el enclavado en las primeras 72 horas, en relación a los enclavados más tardíamente, concluyendo que el enclavado realizado después de las 24 horas pero antes de las 72 horas, tiene una morbilidad similar al realizado precozmente pero permite una utilización de los recursos hospitalarios más eficiente. (10)

En varios estudios se ha demostrado que la estabilización primaria de las fracturas diafisarias y especialmente las del fémur, preferiblemente mediante el enclavado intramedular, reducía la incidencia de neumonía y del Síndrome de distress respiratorio (SDRA), y por tanto, era un procedimiento a recomendar. Algunos autores indican, de forma general, el enclavado intramedular primario del fémur en pacientes politraumatizados.(11-13)

Contrariamente, otros autores han enumerado una diversidad de problemas asociados a dicho procedimiento quirúrgico. De estos últimos trabajos se desprende que el enclavado sobre todo el femoral intramedular primario parece provocar más que reducir la incidencia del SDRA.(12,13)

Politraumatizados (Lesiones sistémicas múltiples)

El desarrollo de complicaciones pulmonares en pacientes politraumatizados, neumonía, SDRA, representa un grave problema que puede afectar de forma importante a la duración de la estancia en la Unidad de Cuidados intensivos, así como al resultado final del caso.

La experiencia en los centros traumatológicos más importantes indica que la fijación inmediata de las fracturas de los huesos largos, y particularmente del fémur, es importante para prevenir o invertir el proceso del fallo respiratorio. Estos estudios han demostrado además que no se observó un aumento en los embolismos grasos como resultado del enclavado intramedular primario fresado de las fracturas diafisarias del fémur (14,15). Por enclavado inmediato se entiende, tan pronto como sea posible, generalmente en las primeras 24 horas, después que las prioridades generales de tratamiento (Advanced Trauma Life Support A, B y C) mantenimiento de la vía aérea, control de la hemorragia, reemplazamiento del volumen de fluidos y el tratamiento de urgencia de un traumatismo craneal, torácico o abdominal en un paciente con lesiones múltiples, se han cumplido.(14)

Reynolds et al. 1995 (estudiaron 424 enfermos, 101 con un ISS \geq 18. Las complicaciones pulmonares aumentaron ligeramente en el grupo con lesiones más graves (ISS \geq 18) pero

no influenciadas por el momento de la intervención. Para estos autores dilaciones moderadas en la realización del enclavado no tienen un efecto adverso en la evolución de estos enfermos y sostienen que las complicaciones pulmonares están mas en relación con la gravedad de las lesiones que con el momento de la fijación de la fractura. El juicio clínico sobre el estado del enfermo para elegir el momento mas adecuado para realizar el enclavado sería para ellos el factor más importante para asegurar una mejor evolución. Las dilaciones en la fijación para estabilizar al enfermo, tratar las lesiones asociadas y planificar la intervención a realizar, no afectan a los resultados.(15)

Bone 1995 estudia 3 grupos de pacientes politraumatizados con ISS>18 y con grave traumatismo pulmonar, los del grupo I fueron tratados precozmente con enclavado IM fresado, los del grupo II con fijación con placa y los del grupo III no presentaban fracturas del fémur. El ISS fue similar en los tres grupos observándose un 0% de SDRA en el grupo I, el 33% en el grupo II y un 27% en el grupo III. Estos datos parecen indicar que el índice de aparición del SDRA y de mortalidad está en relacionado con el traumatismo torácico y no con el tipo de tratamiento de la fractura del fémur.(16)

Para Brumback el enclavado intramedular fresado precoz del fémur fracturado en el politraumatizado, sigue siendo actualmente el estándar de tratamiento y para este autor ningún estudio reciente ha cambiado esta indicación. Aunque el momento de la estabilización de las fracturas de los huesos largos permanece indiscutido, el enclavado intramedular primario como la mejor forma de estabilización, como antes se ha señalado, ha sido criticado por muchos autores.(17)

Resultados de los enclavados fresados

Bone et al. 1997 en un estudio prospectivo aleatorizado encuentran mejores tiempos de consolidación para el grupo fresado (22 contra 25 semanas). Dos del grupo fresado y 5 del no fresado necesitaron dinamización, 2 de este último grupo necesitaron cambio de clavo mas injerto, concluyendo que el clavo fresado es superior al no fresado. Sheperd et al. 1997 en 100 pacientes estudiaron las dos técnicas y el grupo no fresado obtuvo un menor tiempo quirúrgico y menor sangrado operatorio. Observaron dos casos de rotura del clavo y un caso de pseudoartrosis en el grupo no fresado y ninguno en el fresado.(18)

Por otro lado, Herscovici et al. 1997 en un estudio de 109 fracturas concluye que el enclavado no fresado tiene un porcentaje menor de complicaciones y mayor de uniones. Abbas et al. 2000 estudian 48 fracturas de la diáfisis femoral tratada con el clavo ACE de Titanio, con sólo una pseudoartrosis, no complicaciones pulmonares y solo dos casos de acortamiento de más de 2 cm. concluyendo que el enclavado no fresado es seguro y efectivo para el tratamiento de este tipo de fracturas. (19)

Sin embargo, Clatworthy et al. 1998 tuvieron que interrumpir un estudio prospectivo aleatorizado, en el que estudiaron 45 fracturas del fémur con el clavo ALTA (23 sin fresado y 22 con fresado) debido a la alta tasa complicaciones. En el grupo no fresado se requirieron 14 operaciones secundarias para conseguir la consolidación, se observaron tres casos en cada serie de rotura del clavo y el tiempo de consolidación fue mayor de 9 meses en el 57% del grupo no fresado y sólo en el 18% en el grupo fresado. (20) El

porcentaje fallos del clavo es mucho más alto que los señalados por distintos autores con los clavos no fresados AO, ACE y Delta y con el fresado de Grose-Kempf y piensa que es necesario un estudio prospectivo aleatorizado con los tres clavos no fresados, por lo que mientras recomienda la utilización de clavos fresados con un diámetro mínimo en la mujer de 12 mm y en el hombre de 13 mm.

Kreteck et al. en 1994 informan de excelentes resultados con el uso del Clavo femoral no fresado en fracturas diafisarias y Hoffman et al. 1994 muestra sus bondades para el caso de las fracturas de la región proximal del fémur. Kropfl et al. en 1995) publican una serie de 81 fracturas tratadas con clavo femoral sin fresado, con 0% de infección y no-unión.(19,20)

Mientras en las fracturas simples aisladas el enclavado fresado sigue siendo la opción más válida, en las fracturas complejas y sobre todo en el polifracturado y politraumatizado, parece aconsejable en la actualidad el enclavado no fresado, que puede hacerse de forma primaria excepto en los casos en los que la gravedad de la fractura o del politraumatismo desaconsejen una cirugía compleja en favor de una estabilización con fijador externo primario (21, 22), para enclavar secundariamente (23, 24). En cualquier caso debe evitarse el tratamiento limitado a una tracción, ya que se ha demostrado que no inmoviliza lo suficiente por el riesgo de embolia de médula ósea

El tratamiento actual para las fracturas diafisarias de fémur es el clavo intramedular. Este procedimiento tiene una baja incidencia de complicaciones y una alta tasa de consolidación.(20,25) Sin embargo, hay publicaciones que informan retrasos de la consolidación superiores al 10%.(26) Considerando así que a la pseudoartrosis como la persistencia de dolor en el sitio de fractura, acompañado radiológicamente por la falta de signos de consolidación en los controles sucesivos (últimos 4 meses).(21,26) Según la morfología del foco de pseudoartrosis, se las clasifica en hipertróficas y atróficas; esto dependerá, además, de la causa que produce la no consolidación, ya que, en las primeras, ocurre debido a inestabilidad mecánica en el foco y, en las segundas, va acompañada de un insuficiente aporte biológico.(27) Algunos de los tratamientos propuestos para la pseudoartrosis en fracturas de fémur con clavo intramedular son el cambio de clavo por uno de mayor diámetro, injerto óseo (además del fresado intramedular), dinamización del clavo o aumento con placas.(24,28,29)

Complicaciones

Una de las complicaciones que hace mención la literatura es el sobrepeso y la obesidad, aunque la bibliografía es escasa de estudios comparativos hace mención que el tratamiento de pacientes obesos con fracturas de fémur tiene muchas implicaciones. Además del aumento de los costos del tratamiento de pacientes obesos, asociado con tiempos de rehabilitación más prolongados, hay consideraciones técnicas durante el procedimiento que pueden alterar resultados. Posibles dificultades con el punto de partida y el cable guía la colocación ha llevado a algunos a abogar por las uñas retrógradas en obesos pacientes así como la evolución de la consolidación de la fractura (30).

Entre otras complicaciones se encuentra retardo de la consolidación, no unión y pseudoartrosis. En un estudio realizado en el Hospital San Juan de Dios, Quetzaltenango, con una muestra de 27 pacientes, 17 pacientes presentaron complicaciones, siendo el 52% retardo de la consolidación, no unión y pseudoartrosis con un 24%.(31)

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

3.1.1 Caracterizar la evolución clínico radiológica de las fracturas diafisarias de fémur tratadas quirúrgicamente con clavo intramedular.

3.2 Objetivos Específicos

- 3.2.1 Determinar los resultados clínicos y radiológicos con el tratamiento quirúrgico.
- 3.2.2 Identificar datos epidemiológicos sobre el tratamiento de fracturas de fémur.
- 3.2.3 Identificar las complicaciones post operatorias que presentan los pacientes tratados quirúrgicamente.

IV. POBLACION Y METODOS

4.1 Tipo y diseño de la investigación

Descriptivo longitudinal

4.2 Unidad de análisis

Unidad primaria de muestreo: Pacientes que consultaron en la emergencia del Hospital Regional de Cuilapa con fractura de fémur

Unidad de análisis: registro médico de cada paciente.

Unidad de información: Registros, radiografías, boletas de recolección de datos, entrevistas.

4.3 Población y muestra

Población: Todos los pacientes que acudieron a la emergencia del Hospital Regional de Cuilapa y se les encontró fractura fémur, mayores de 12 años

Muestra: No probabilística, se tomaron todos los casos durante el período de estudio

4.4 Selección de los sujetos a estudio

Criterios de inclusión:

- Todos los pacientes mayores de 12 años que consultaron a la emergencia del Hospital Regional de Cuilapa y se les da diagnóstico de fractura de fémur comprendido en el periodo 2015-2017
- Pacientes cuya fractura fémur era tratable con clavo intramedular.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no asistieron a sus controles y que presenten patologías agregadas
- Pacientes con fractura de fémur de etiología no traumática (fracturas patológicas o tumorales).
- Pacientes que sufrieron la lesión antes del período comprendido en el estudio o que no hayan asistido a sus citas
- Paciente con fractura de fémur en porción distal o proximal (epífisis, trocánteres o cóndilos).
- Paciente con fractura de diáfisis de fémur que recibieron tratamiento en otro centro o que hayan sido referidos de otros centros hospitalarios ya con tratamiento de cualquier tipo.
- Pacientes con fractura(s) asociadas como humero, tibia o pelvis.

4.5 Enfoque y diseño de la investigación

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo de corte longitudinal.

4.6 Operacionalización de variables

Variable	Definición Teórica	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de Medida
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Referido por el paciente, o familiar encargado	Cuantitativa	Intervalo	12 a 20 años, 21 a 30 años, 31 a 40 años, 41 a 50 años, 51 > año
Sexo	Identidades y papeles del género	Referido por el paciente o familiar encargado	Cualitativa	Nominal	Masculino o Femenino
Tipo de fractura	Trazo de fractura que adopta el hueso lesionado	Descripción e interpretación Radiológica	Cualitativa	Nominal	Transversa, Espiroidea, segmentaria, oblicua, conminuta
Mecanismo de lesión	Causa extrínseca en la que se produce la fractura.	Referido por el paciente o familiar encargado	Cualitativa	Nominal	Caídas, Accidentes de alto impacto, heridas por arma de fuego
Dolor	Experiencia sensorial o emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial	Referido por el paciente en escala EVA (Escala Visual Analógica) 4 semanas	Cuantitativa	Intervalo	Dolor leve si es < 3 Dolor moderado entre 4 y 7. Dolor severo si ≥ 8
Tratamiento inicial	Es el tratamiento utilizado en las primeras 48 horas posterior a la lesión dependiendo de la personalidad de la misma	Tratamiento quirúrgico o conservador	Cualitativa	Nominal	Tracción esquelética, cutánea, fijadores externos, clavo intramedular agujas flexibles, placas de compresión
Complicación radiológica	Alteración en la consolidación de la fractura como consecuencia de factores mecánicos o fisiológicos.	Descripción e interpretación radiológica	Cualitativa	Nominal	Fatiga material, pseudoartrosis, retardo de consolidación, consolidación viciosa
Complicación quirúrgicas	Alteración provocada de forma directa por la técnica quirúrgica aplicada	Evaluación y descripción clínica 3 meses postquirurgico	Cualitativa	Nominal	Dehiscencia de herida operatoria, infección

4.7 Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos

Técnicas de recolección de datos: se utilizó una boleta de recolección (ver anexo) de datos que conto con 2 secciones para la información que se extrajo del expediente clínico del paciente, también se entrevistó al paciente en su seguimiento de consulta externa (iniciando 15 días después de su egreso médico, luego una segunda cita 15 días después y si era satisfactorio, cada mes por tres meses).

Procesos de medición: Se tabularon manualmente los datos recopilados y se ingresaron en las bases creadas para el almacenamiento en el software Microsoft Excel 2010. Luego se hicieron los cálculos estadísticos apropiados para la medición de las variables. Por último se presentaron los cuadros y las gráficas con los resultados obtenidos.

Instrumentos de medición: Microsoft Excel 2010, goniómetro manual, negatoscopio

4.8 Plan de procesamiento de datos

Se tabularon todos los datos obtenidos de la medición en las boletas de recolección de datos. Se crearon las bases en Microsoft Excel 2010. Para su procesamiento, tanto de los datos recopilados de los registros médicos como de los controles de consulta externa de los pacientes

4.9 Plan de análisis de datos

1. Creación, en Microsoft Excel 2010, de las bases de datos para la medición de las variables.
2. Las bases de datos sirvieron para crear las frecuencias y determinar los porcentajes necesarios para el análisis estadístico.
3. Se hicieron las gráficas adecuadas para la presentación de los resultados.
4. Presentación de resultados por medio de gráficas y cuadros
5. Presentación de informe final

4.10 Límites de la investigación

Obstáculos de la investigación

- Baja asistencia de las citas controles por parte de los pacientes
- Baja afluencia de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.
- Cambio de domicilio de los pacientes
- Condiciones sociales y / o naturales que impidieron la realización del trabajo de campo.

Alcances de la investigación: Esta investigación tomó en cuenta a todos los pacientes que consultaron al Hospital Regional de Cuilapa con fractura de fémur. Además, se creó una referencia estadística para el adecuado uso de los materiales de osteosíntesis teniendo en cuenta las características de la población local. Se dejó un precedente en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional de Cuilapa que abarca

tanto las características de los pacientes, como las complicaciones que se pueden esperar y el tiempo de rehabilitación para cada paciente operado.

4.11 Aspectos éticos de la investigación

Se le brinda amplio plan educacional el paciente respecto a su patología, la importancia y complicaciones que conlleva así como a sus familiares, en cada cita de seguimiento se explica la evolución del mismo y se deja anotado en el expediente.

Se dio a cada paciente o familiar de primer grado un “Consentimiento Informado”, en el que se hacían ver los riesgos y beneficios inherentes de todo procedimiento quirúrgico. Además se informara de la investigación y la importancia de participar en dicho estudio. El paciente y / o familiar firmaron para poder ser incluido en el estudio.

La boleta de recolección de datos incluyo, únicamente, datos generales del paciente y número de registro médico. No se tomó nombre u otros datos más que los necesarios por las variables a estudiar, para garantizar la anonimidad de los datos y respetar la privacidad del paciente

4.12 Recursos

- Clínica de emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional de Cuilapa
- Humanos:
 - Personal de enfermería del hospital.
 - Equipo, material y técnico de rayos x.
 - Servicio de encamamiento del hospital, incluyendo servicio de alimentación, medicamentos y personal que brinda dichos servicios.
 - Personal médico del hospital, jefes especialistas y residentes de las distintas especialidades consultantes (cirugía, anestesia y medicina interna).
- Materiales:
 - Equipo de sala de operaciones (enfermería, camilleros, limpieza, técnico de anestesia para recuperación post quirúrgica e instrumentistas)
 - Material de osteosíntesis para cada paciente proporcionado por el hospital o comprado por paciente.
 - Clínica de consulta externa para el seguimiento de los pacientes.
 - Bolígrafos, papel para las boletas de recolección de datos, goniómetros, negatoscopios y computadora personal con el software necesario.

V. RESULTADOS

5.1. Cuadros

Cuadro No 1
Edad según Género

Edad	Género	
	M	F
12 a 20	2	2
21 a 30	6	0
31 a 40	3	2
41 a 50	2	0
51 >	0	0
Total	13	4

Cuadro No 2
Índice de masa corporal según Género

Peso (lbs)	Género	
	M	F
20-24.9 Normopeso	8	2
25-29.9 Sobrepeso	4	2
30-40 Obesidad	1	0
Total	13	4

Cuadro No 3
Tipo de fractura según
Mecanismo de lesión

Mecanismo de Lesión				
Tipo de Fractura	Trauma Directo	%	HPAF	%
Oblicua	8	57.14	0	0
Transversa	2	14.29	0	0
Helicoidal	1	7.14	0	0
Segmentaria	3	21.43	3	100
Total	14	100.00	3	100

Cuadro No 4
Complicaciones radiológicas dependiendo el trazo de fractura (18 semanas)

Trazo de Fractura										
Complicaciones	Oblicua	%	Transversa	%	Helicoidal	%	Segmentaria	%	Total	%
Fatiga de material	0	0	1	33.33	0	0	0	0	1	5.88
No consolidación	0	0	0	0.00	0	0	2	50	2	11.76
Retardo consolidación	0	0	0	0.00	0	0	1	25	1	5.88
Consolidación viciosa	0	0	0	0.00	0	0	1	25	1	5.88
No presente	10	100	2	66.67	0	0	0	0	12	70.59
Total	10	100	3	100.00	0	0	4	100	17	100

Cuadro No 5
Complicaciones quirúrgicas dependiendo el trazo de fractura

Trazo de Fractura						
Complicaciones	Oblicua	Transversa	Helicoidal	Segmentaria	Total	%
Dehiscencia	0	0	1	2	3	17.65
Infección	0	0	1	0	1	5.88
No presente	10	3	0	0	13	76.47
Total	10	3	2	2	17	100.00

Cuadro No 6
Acortamiento dependiendo el mecanismo de lesión

Mecanismo de Lesión				
Acortamiento	Trauma directo	%	HPAF	%
≤ 2 cm	1	7.14	1	33.33
≥2 cm	1	7.14	2	66.67
No presente	12	85.71	0	0.00
Total	14	100.00	3	100.00

Cuadro No. 7
Evolución clínica asociado a dolor

Trazo de Fractura						
Dolor	Oblicua	Transversa	Helicoidal	Segmentaria	Total	%
Normal	8	2	1	3	14	82.35
Moderado	1	0	0	1	2	11.76
Severo	0	1	0	0	1	5.88
Total	9	3	1	4	17	100.00

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El estudio conto con 17 pacientes que llenaron los criterios de inclusión, debido a que la mayoría solo presento de uno o dos seguimientos post operatorio, siendo esta la principal limitante. De los pacientes que llenaron todos los criterios para entrar al estudio se vio un predominio de sexo masculino y la edad media fue de 22.6 años, lo que se correlaciona a las estadísticas siendo este género que está más propenso a sufrir lesiones de alta energía así mismo lesiones deportiva debido a las actividades realizadas (40). Se puede observar que el tipo de fractura que predomino fue el tipo oblicuo a causa de un trauma directo en un 47.05% de todas las fracturas, siendo esto por las fuerzas deformantes que actúan a nivel óseo, sin embargo es la que menor complicación presento, que según estudios (41) es el trazo más estable y la probabilidad de consolidación adecuada es mayor que otros tipos de fracturas. De las complicaciones de la cirugía en este estudio la dehiscencia de herida operatoria fue la principal causa, lo que representa el 17.65% de los pacientes tratados quirúrgicamente, sin embargo la literatura hace mención que la principal complicación es la infección de herida operatoria (42) eso debido a que la incisión es mínima ya que utilizan fluroscopia a comparación del procedimiento realizado en el Hospital de Cuilapa en el cual se debe de reducir la fractura de forma abierta directa, asi mismo la complicación se presentó en los pacientes con fracturas segmentarias por lo que se relaciona a la manipulación de tejidos blandos de las misma limitando la circulación en los tejidos. También podemos ver que se correlacionan las complicaciones radiológicas con el tipo de fractura, siendo la segmentaria la de mayor incidencia, con un 11.76%, respaldado en estudios (43) ya que se pierde la circulación femoral, presentando cuadros de retardo de la consolidación y consolidación viciosa. Otro factor importante de analizar es acortamiento de la longitud ósea, especialmente los pacientes con herida por proyectil de arma de fuego, 66.67% los cuales presentaron acortamiento mayor de 2 centímetros, esto consecuencia del tipo de lesión, por lo que se pierden pequeños fragmentos óseos, comparado con otros estudios realizados se obtuvo resultados similares (44), donde las heridas por proyectil de arma de fuego complica el manejo de las lesiones tanto a nivel de partes blandas como a nivel óseo provocando las complicaciones mencionadas. Otro hallazgo importante fue la buena evolución clínica del paciente, a su seguimiento de las 24 semanas que en un 82.35% de pacientes pudo deambular normalmente, estudios similares en cuanto al uso del clavo bloqueado (45) presento 89.25%, que puede estar determinado por el método cerrado al momento de reducir las fracturas. Solamente 1 paciente presento dolor intenso debido a la fatiga de material, asociado a un antecedente de trauma nuevo luego de la cirugía, el cual provocaba inestabilidad en el foco de fractura, por lo que es muy importante un adecuado plan educacional así mismo fisioterapia. Entre los principales motivos que las complicaciones tanto quirúrgicas como radiológicas que los paciente presentaron, fue el tiempo que se les pudo brindar el tratamiento quirúrgico adecuado, debido a la falta de espacio quirúrgico en el hospital, esto conlleva que muchas veces la fractura se encontraba en fase de consolidación por lo que el procedimiento y el tiempo quirúrgico se vuelve

prolongado. Otro inconveniente es la falta de rayos X transoperatorio, ya que es un procedimiento que está diseñado a realizarlo con una técnica cerrada, sin embargo se debe realizar un pequeño abordaje para comprobar la reducción de la fractura, siendo así un factor de infección de heridas operatorias, por otro lado el 60% de pacientes no presento complicaciones por lo que se obtuvo un buen resultado clínico y radiológico. El seguimiento de casos fue el mayor inconveniente de los pacientes, ya que los pacientes deben de realizarse las imágenes radiológicas control por sus medios, por lo que muchos optan no asistir a sus controles periódicos, por lo que no se les puede dar el seguimiento adecuado post quirúrgico, sin embargo la mayoría de pacientes resolvió de forma adecuada con la técnica con clavo intramedular en fracturas de diáfisis femoral.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 De los 17 pacientes a los que se les brindo tratamiento quirúrgico con clavo intramedular el 70.59% obtuvo una buena evolución a las 24 semanas de seguimiento en los controles radiológicos, así como un 76.47% de los pacientes no presento complicaciones quirúrgicas.
- 6.1.2 La incidencia de las fracturas de fémur predomino el género masculino , siendo el promedio de edad 22.6 años
- 6.1.3 La principal complicación post quirúrgica que se presentó fue la dehiscencia de herida operatoria con 17.65%.
- 6.1.4 El tiempo de consolidación de la fractura para una deambulacion normal fue de 24 semanas.
- 6.1.5 El principal factor de acortamiento de las fracturas fueron las lesiones causadas por proyectil de arma de fuego.
- 6.1.6 El tiempo quirúrgico prolongado, la falta de dispositivos radiológicos transoperatorio traen como posible consecuencia las complicaciones tanto radiológicas como post quirúrgicas

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Las fracturas de fémur deben tratarse como una emergencia, y brindarles el tratamiento quirúrgico de forma inmediata si no presentara alguna contraindicación preoperatoria el paciente.
- 6.2.2 El Hospital Regional de Cuilapa debe de gestionar la adquisición de equipo radiológico transoperatorio y una mesa de tracción ortopédica para optimizar tiempo y resultados quirúrgicos.
- 6.2.3 Se debe realizar un trabajo conjunto con el departamento de fisioterapia para brindar el mejor seguimiento al paciente.
- 6.2.4 El Hospital Regional de Cuilapa debe de realizar las radiografías control post operatorias en consulta externa para brindar un adecuado seguimiento a los pacientes.
- 6.2.5 Realizar estudios relacionados a la técnica utilizada y a la técnica descrita para dar un mejor seguimiento.
- 6.2.6 Tener una continua capacitación teórica y práctica, por medio de conferencias magistrales, discusión de casos, talleres y discusiones transoperatoria para brindar el tratamiento adecuado a los pacientes

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. OMS. Organización Mundial de la Salud. Salud Pública. Injuries and Violence Prevention. 2002.
2. Kasabian AK, Karp NS. Lower-Extremity Reconstruction. Grabb and Smith's Plastic Surgery. 6a. edición. Lippincott Williams & Wilkins. Estados Unidos. 2007
3. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Sistema de Información Gerencial en Salud. Morbilidad Mensual Módulo SIGSA. Causas de morbilidad años 2006-2010. SIGSA
4. Martínez A., Forero F. Manejo e incidencia de fracturas de fémur tratadas en el HUV. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología. 1.999; 13,2: 112 – 121.
5. Winqvist RA, Hansen ST, Clawson DK. Closed Intramedullary Nailing of Femoral Fractures. Report of 520 cases. J. Bone Joint Surg (Am) 2004; 66 : 529 – 539
6. Krettek C. Enclavado intramedular. En Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. Masson. 2003. Barcelona-Madrid. 195-218.
7. Melcher GA, Claudi B, Schlegel U, et al. Influence of the type of medullary nail on the development of local infection. An experimental study of solid and slotted nails in rabbits. J Bone Joint Surg, 76-B, 1994, (6): 955-959.
8. Brumback RJ, Reilly JP, Poka A, Lakatos R, Bathon GH y Burgess, AR. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part I: Decision-making errors with interlocking fixation. J Bone Joint Surg, 1990; 70-A: 1441-1452.
9. Brumback RJ, Uwagie-Ero S, Lakatos R, Poka A, Bathon GH y Burgess AR. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part. Fracture-healing with static interlocking fixation. J Bone Joint Surg, 1988; 70-A: 112-147
10. Brumback RJ, Ellison TS, Poka A, Bathon GH y Burgess A. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part III. Long-term effects of static interlocking fixation. J Bone Joint Surg, 1992; 74-A:106-112.
11. Brumback RJ, Virkus WW. Intramedullary nailing of the femur: reamed versus nonreamed. J Am Acad Orthop Surg. 2000. Mar-Apr; 8 (2): 83-90.
12. Rhinelander FW: Intramedullary nailing of long bone fractures. Current Concepts. Effects of medullary nailing on the normal blood supply of diaphyseal cortex. Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons. 1973; 22: 161-187.

13. Brumback RJ, Ellison TS, Poka A, Lakatos R, Bathon GH y Burgess. Intramedullary nailing of open fractures of the femoral shaft. *J Bone Joint Surg*, 1989; 71-A: 1324-1331.
14. Grosse A, Christie J, Tagland G, Court-Brown C y McQueen M. Open adult femoral shaft fractures treated by early intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg*, 1993; 75-B: 562-565.
15. Keating J. Management of open femoral fractures. Court-Brown Ch.M, McQueen MM y Quaba AA. Management of open fractures. 1996; 55-68.
16. Green A, y Trafton PG. Early complications in the management of open femur fractures: a retrospective study. *J Orthop Trauma*, 1991; 5 (1): 51-56.
17. Sanders R, Swiontkowski M, Nunley J y Spiegel P: The management of fractures with soft tissue disruptions. *J. Bone Join Surg*, 1993; 75A: 778-789.
18. Baixauli F, Baixauli EJ, Sánchez-Alepuz E, Baixauli F Jr. Interlocked medullary nailing for treatment of open femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1998; 350:67-73.
19. Shepherd LE, Shean CJ, Sciralis TA et al. A prospective randomized study of reamed vs. unreamed femoral intramedullary nailing: Intraoperative assessment and outcome. 64th Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, San Francisco, February 1997, 286.
20. Herscovici D, MacAndrews PT, Sanders RW et al. The use of interlocked unreamed nail for the management of femoral shaft fractures. 64th Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, San Francisco, February 1997, 286.
21. Abbas D, Faisal M, Butt MS. Unreamed femoral nailing. *Injury* 2000; 9:711-717.
22. Clatworthy MG, Clark DI, Gray DH, Hardy AE. Reamed versus non reamed femoral nails. randomised, prospective trial. *J Bone Joint Surg* 1998; 80B: 485-489.
23. Winkquist RA, Hansen ST, Clawson DK. Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:529-39.
24. Kempf I, Grosse A, Beck G. Closed locked intramedullary nailing. Its application to comminuted fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:709-20.
25. Brinker MR, O'Conner DP. Exchange nailing of ununited fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:177-88.
26. Garcia P, Pieruschka A, Klein M, Tami A, Histing T, Holstein JH, et al. Temporal and spatial vascularization patterns. Of unions and nonunions: role of vascular endothelial growth factor and bone morphogenetic proteins. *J Bone Joint Surg* 2012;94:49-58.
27. Pihlajamaki HK, Salminen ST, Bostman OM. The treatment of nonunions following intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2002;16:394-402.
28. Wu CC. The effect of dynamization on slowing the healing of femur shaft fractures after interlocking nailing. *J Trauma* 1997;43:263-7

29. Koerner JD, Patel NM, Yoon RS, Gage MJ, Donegan DJ .Femoral malrotation after intramedullary nailing in obese versus non-obese patients.. *Injury*. 2014 Jul;45(7):1095-8. doi: 10.1016/j.injury.2014.02.010. Epub 2014 Feb 26.
30. Complicaciones del tratamiento quirúrgico en fracturas diafisarias cerradas de fémur en adultos, Mario Antonio Citalan Cifuentes, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, mayo 2016
31. Brumback RJ, Uwagie-Ero S, Lakatos R, Poka A, Bathon GH y Burgess AR. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part. Fracture-healing with static interlocking fixation. *J Bone Joint Surg*, 1988; 70-A: 178-179
32. Medullary nailing on the normal blood supply of diaphyseal cortex. Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons. 152-196
33. Baixauli F, Baixauli EJ, Sánchez-Alepuz E, Baixauli F Jr. Interlocked medullary nailing for treatment of open femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1998; 350:67-73
34. Clatworthy MG, Clark DI, Gray DH, Hardy AE. Reamed versus non reamed femoral nails. randomised, prospective trial. *J Bone Joint Surg* 1998; 80B: 485-489
35. Current Concepts. Effects of medullary nailing on the normal blood supply of diaphyseal cortex. Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons. 1973; 22: 161-187.
36. Garcia P, Pieruschka A, Klein M, Tami A, Histing T, Holstein JH, et al. Temporal and spatial vascularization patterns. Of unions and nonunions: role of vascular endothelial growth factor and bone morphogenetic proteins. *J Bone Joint Surg* 2012;94:49-58.
37. Keating J. Management of open femoral fractures. Court-Brown Ch.M, McQueen MM y Quaba AA. Management of open fractures. 1996; 55-68
38. Baixauli F, Baixauli EJ, Sánchez-Alepuz E, Baixauli F Jr. Interlocked medullary nailing for treatment of open femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1998; 350:67-73
39. Clatworthy MG, Clark DI, Gray DH, Hardy AE. Reamed versus non reamed femoral nails. randomised, prospective trial. *J Bone Joint Surg* 1998; 80B: 485-489
40. Nailing of long bone fractures. Current Concepts. Effects of medullary nailing on the normal blood supply of diaphyseal cortex. Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons. 1973; 22: 161-187.
41. Pieruschka A, Klein M, Tami A, Histing T, Holstein JH, et al. Temporal and spatial vascularization patterns. Of unions and nonunions: role of vascular endothelial growth factor and bone morphogenetic proteins. *J Bone Joint Surg* 2012;94:49-58.
42. Management of open femoral fractures. Court-Brown Ch.M, McQueen MM y Quaba AA. Management of open fractures. 1996. 85-90

VIII. Anexo

No.

Cuilapa, de de

Consentimiento Informado

Yo, _____ de __ años, que me identifico con el número de CUI _____, extendido en _____ certifico que he sido informado (a) con claridad y veracidad sobre el estudio donde se utilizara información sobre mi patología, por lo que autorizó de forma libre y voluntaria al Dr. David Fernando Alvarado Molina, a utilizar la información obtenida, dicha información será utilizada exclusivamente de forma exclusiva para dicho estudio y se mantendrá en total anonimato. También estoy consciente que poseo la autonomía para retirarme de dicho estudio en cualquier momento que considere pertinente sin necesidad de justificación.

_____.

Firma

Boleta de recolección de datos
"MANEJO DE FRACTURAS DIAFISIARIAS DE FEMUR TRATADAS CON CLAVO
CEFALOMEDULAR"

N° Correlativo
Datos Generales

A. Edad:

- a. 12 - 20
- b. 21 - 30
- c. 31 - 40
- d. 41 - 50
- e. 51 - 60
- f. 61 - 70
- g. >71

B. Peso: **Talla:** **Índice de Masa corporal:**

C. Sexo:

Masculino (M) Femenino (F)

Datos Clínicos

D. Tipo de Fractura Diafisarias de Fémur (trazo):

Oblicua (O) Transversa (T) Helicoidal (H) Segmentaria (S)

E. Acortamiento: ≤ 2 cm (-) > 2 cm (+) NA

F. Mecanismo de lesión

Trauma directo (TD) HPAF (HF) otros (o)

G. Complicaciones

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> Dehiscencia de herida operatoria (1) | <input type="radio"/> Infección del sitio quirúrgico (2) |
| <input type="radio"/> Acortamiento (3) | <input type="radio"/> Fatiga de material (4) |
| <input type="radio"/> Pseudoartrosis (5) | <input type="radio"/> Retardo de la consolidación (6) |
| <input type="radio"/> Consolidación viciosa (7) | <input type="radio"/> NA |

H. Control operatorio y No de Semana

Si No

I. Escala de Dolor

