



11245 6  
24

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"**  
**MORELIA, MICHOACAN**

**FRACTURAS DIAFISARIAS DE FEMUR EN  
ADULTO TRATADAS CON CLAVO  
CENTROMEDULAR BLOQUEADO  
TIPO COLCHERO.**

**TESIS DE POSTGRADO**

**PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE  
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

**PRESENTA:**

**EL DR. MARTIN CORTES CORTES**



**MORELIA, MICH.**

**1993-1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1997



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.

## DEDICATORIA

Primeramente a ti Señor, GRACIAS  
por todo lo que me haz dado.

A MIS PADRES, por todos los  
sacrificios y esfuerzos realizados.

A mis maestros por sus  
experiencias transmitidas.

Y a todos aquellos seres  
maravillosos que me rodean  
y que me han impulsado para  
seguir adelante GRACIAS.

SOMOS flechas en un arco tenso  
prestos a llegar al objetivo;  
SOMOS águilas, listos a volar  
hacia las alturas;  
SOMOS corredores, anhelantes  
de llegar a la meta;  
SOMOS alpinistas que buscan cada día  
nuevas y más difíciles pruebas...  
SOMOS lo mejor de la creación,  
no tenemos derecho a quedarnos en el  
oscuro calabozo de la mediocridad.

## AUTORIZACION DE TESIS

DR. JUAN IGNACIO GARDENAS, DR. LUIS MIGUEL REBOLLO

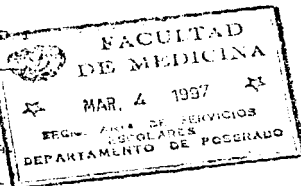
DIRECTOR DEL HOSPITAL

JEFE DE EMERGENCIAS

DR. RICARDO GONZALEZ COLUNGA, DR. LAZARO CHAVEZ

JEFE DEL SERVICIO

PROFESOR DEL CURSO



DR. ROSELIO ACUNA GARCIA

ASESOR DE TESIS

DR. MARTIN ALBERTO CORTES

REALIZADOR DE LA TESIS



SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA  
- DE SALUD PÚBLICA -  
MICHOCÁN  
DEPARTAMENTO DE EMERGENCIAS  
Hospital. Gen. "Dr. Wigberto Jiménez  
MORALES, MICH.

## I N D I C E

I.- ANTECEDENTES.....	5
II.-JUSTIFICACION.....	21
III.-OBJETIVOS.....	22
IV.- HIPOTESIS.....	22
V.- MATERIALES Y METODOS.....	23
VI.-RESULTADOS.....	27
VII.-CONCLUSIONES.....	30
VIII.-REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	32

## I.- PROBLEMA Y ANTECEDENTES.

Las fracturas diafisarias del fémur en el adulto figuran entre las más frecuentes a las que se tiene que enfrentar el cirujano ortopedista en su práctica diaria, las cuales se deben casi siempre a una gran violencia y que en ocasiones ponen en peligro la vida del paciente, no solo por las complicaciones inmediatas, como sangrado o lesiones concomitantes, sino también por complicaciones ulteriores relacionadas con el tratamiento de la fractura o de las lesiones asociadas.

### ANATOMIA DEL FEMUR.

El fémur es un hueso largo y voluminoso que se articula por arriba con el coxal y por abajo con la tibia y la rótula. Presenta una dirección oblicua de arriba a abajo y de afuera adentro, distinguiéndose en él, como en todo hueso largo, un cuerpo y dos extremidades.

Su cuerpo. En razón de su forma de prisma triangular, tiene tres caras y tres bordes. La cara anterior, es lisa y convexa hacia adelante, sirviendo de inserción a los músculos crural y subcrural. Su cara posterointerna, es más ancha en su parte media que en los extremos, hallándose cubierta por el vasto interno. Su cara posterexterna, es también más ancha en su parte media, donde es, además, cóncava, siendo convexa en sus extremidades. Se halla cubierta por el vasto externo y sirve de inserción a parte del crural. El borde posterior, es muy marcado y rugoso, por lo cual

recibe el nombre de línea áspera del fémur, dividiéndose en su extremidad superior en tres ramas; una de ellas se dirige hacia el gran trocánter y se llama cresta del gran glúteo, por dar inserción al músculo de este nombre; otra se dirige hacia el pequeño trocánter, sirve de inserción al músculo pectíneo y por eso se denomina cresta pectínea; la tercera contorneando al hueso por debajo del pequeño trocánter, pasa a la cara anterior en dirección al gran trocánter, confundiendo con la cresta intertrocánterea anterior. En esta cresta, así como en la correspondiente al borde posterior, se inserta el vasto interno, recibiendo por eso el nombre de cresta del vasto interno.

En su parte media la línea áspera se descompone en dos labios y un intersticio; en el labio externo se inserta el vasto externo; en el labio interno se inserta el vasto interno, y en el intersticio lo hacen los tres aductores y la porción corta del bíceps. En su porción inferior la línea áspera se bifurca, yendo sus ramas a terminar en los salientes que presentan los cóndilos del fémur y quedando limitada entre ellas una superficie triangular, de base inferior, llamada espacio poplíteo. En el tercio medio de la línea áspera se encuentra el agujero nutricio principal del hueso.

Su extremidad superior se halla constituida por un gran saliente esférico, denominado cabeza del fémur, el cual está unido al resto del hueso por una porción estrecha o cuello anatómico del fémur, en cuya base se encuentran dos salientes rugosos, conocidos con los nombres de trocánteres mayor y menor. Toda esta masa ósea

se une al cuerpo del hueso por el cuello quirúrgico del fémur, situado debajo del trocánter menor.

Su extremidad inferior está formada por dos eminencias voluminosas, cuyo diámetro en conjunto es más grande en sentido transversal que en sentido anteroposterior; cada una de ellas constituye un cóndilo articular, hallándose ambos cóndilos unidos por su parte anterior, mientras por la posterior están separados mediante una escotadura profunda o escotadura intercondílea.

Los cóndilos se denominan interno y externo, según su situación, y se distinguen en cada uno de ellos, una cara inferior, otra posterior y dos laterales.

El cuerpo del fémur se halla constituido por un tubo de tejido compacto, que encierra la médula del hueso, y termina superiormente al nivel del pequeño trocánter e inferiormente a la altura de la bifurcación de la línea áspera. Este tejido compacto es considerablemente grueso y resistente en el borde inferior del cuello, donde es llamado lámina ósea subtrocantereana y de donde se irradian fascículos del mismo tejido hacia la cabeza y hacia el gran trocánter. Las extremidades están formadas por tejido esponjoso, recubierto de tejido compacto; las trabéculas del primero se dirigen en la extremidad superior oblicuamente, entrecruzándose en la unión del cuello y la cabeza y yendo a terminar en la superficie articular de ésta (1).



## HISTORIA DEL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS.

Aunque los métodos de tratamiento de las fracturas ha ido cambiando a lo largo de la historia de la medicina, el objetivo de los médicos ha sido siempre el mismo desde los tiempos de Hipócrates: recuperar al paciente hasta su estado funcional y anatómico óptimo.

Hipócrates, nacido en Grecia en el 460 a.J.C., presentó los cinco conceptos del tratamiento de las fracturas: antisepsia, vendaje, reducción, entablillado y tracción; que suplementarían o reforzarían los "poderes curativos de la naturaleza". Las esperanzas del médico para el público eran mínimas, debido a su fuerte fé en la *mediacatrix natura* (medicina natural). Los casos de consolidación viciosa se interpretaban como inevitables "los caminos de la naturaleza en la curación de una lesión" y no como un fracaso del médico, cuyo papel en los procesos de curación era sólo periférico.

Parece que Hipócrates tuvo un especial interés en las fracturas y luxaciones, y escribió tres libros sobre el sistema esquelético: las fracturas, las articulaciones e instrumentos de reducción.

Debido a sus detalles, se puede suponer con seguridad que Hipócrates tuvo una amplia experiencia práctica en el tratamiento de las fracturas y luxaciones.

Entre los siglos I y XV d.J.C., la superstición impidió la realización de estudios serios de anatomía y patología. Prevalecía el concepto de Galeno del <<laudable pus>>- encontrar una sustancia milagrosa para prevenir la infección e inducir la curación. Se habían inventado, utilizado, descartado, reinventado, modificado y desarrollado otras formas diferentes del <<laudable pus>> para favorecer la curación.

Los huesos se han roto desde los comienzos de la humanidad. Según describió Monro (1735), los primeros métodos para estabilizar los huesos fracturados eran los entablillados con lino endurecido con caucho y yeso utilizados por los egipcios y las vendas impregnadas con resinas, cauchos y ceras según describía Hipócrates, con cal y huevo según describía el médico árabe Rhazes. En 1798, surgió la primera publicación europea sobre el empleo del yeso por los cirujanos ingleses en Arabia., pero sus propiedades no fueron explotadas hasta 1852 cuando el cirujano holandés Matthysen diseñó un método para cubrir y emparar las vendas de algodón con yeso. El método de Matthysen tenía el inconveniente de que el algodón no podía mojarse antes de ser utilizado, lo cual exigía un sistema de almacenamiento y transporte adecuado (al campo de batalla, por ejemplo). En 1930, la adición de sustancias aglutinantes tales como almidones, cauchos y dextrinas, hicieron posible la preparación comercial de vendas, aunque en los Estados Unidos las vendas comerciales no se utilizaron hasta después de la mitad de la década de los 40s.

Las férulas y los cabestrillos continuaron con su diseño rudimentario desde los tiempos de Hipócrates hasta mediados del siglo XVIII cuando Jean Louis Petit (Francia, 1726) diseñó una <<caja de fracturas>>, William Sharp (Inglaterra, 1767) diseñó una férula moldeada que ha sido el precursor de los sistemas de escayolas modulares actuales. Benjamin Gooch (Noruega, 1773) diseñó una férula de madera articulada a nivel de la rodilla para fracturas tanto del fémur como de la tibia. Robert Chehsser (Inglaterra, 1828) diseñó un plano con doble inclinación para las fracturas tanto de la tibia como del fémur.

La historia militar y de la medicina están con frecuencia relacionadas. Los campos de batalla han proporcionado a los médicos muchas oportunidades para encontrar métodos alternativos para el tratamiento de las fracturas y la curación de las heridas. Durante las guerras Napoleónicas del siglo XVIII, los progresos más importantes se hicieron en el tratamiento de las fracturas abiertas y cerradas. Enfrentándose al gran número de casos en el campo de batalla, los cirujanos de guardia aprendieron rápidamente nuevas técnicas. Uno de esos cirujanos de campaña que ganó prestigio fue Dominique Jean Larrey (1766-1842). el cual llegó a ser finalmente el cirujano general del gran ejército de Napoleón. Gracia a Larrey, el cual realizó 200 amputaciones en un período de 24 horas tras la batalla de Borodino en la campaña de Moscú (5-6 Sept. 1812). Larrey también apoyaba la amputación precoz y la cirugía inmediata para las fracturas abiertas e ideó lo que se puede considerar como un servicio de ambulancia primitivo para enfrentarse a tales circunstancias.

La siguiente fecha importante en la evolución del tratamiento de las fracturas fue 1817, año en que Joseph Lister introdujo la antisepsia quirúrgica con ácido carbólico.

La aplicación de la fijación interna quirúrgica no comenzó hasta hace 30 a 50 años, aunque existen documentos esporádicos de implantaciones quirúrgicas de varios materiales en los últimos siglos. Los escritos del siglo XVI indican que los incas y los aztecas podían haber utilizado <<piezas de madera resinada en el canal medular de los huesos largos para el tratamiento de las pseudoartrosis>>, pero las técnicas y los resultados no se recogen. En un concepto similar los alemanes Heine (1875), Bircher (1886) y Koenig (1913) utilizaron clavos de marfil con buenos resultados y una absorción gradual del marfil si no se producía infección. Los clavos óseos de Hohlund (1917) fueron otros de los precursores de los clavos intramedulares.

El primer caso de fijación interna recogido en una fractura reciente se piensa que es de un cerclaje de húmero con alambres de cobre en 1775, aunque una revisión reciente de la literatura pertinente de la época plantea dudas sobre si realmente tuvo lugar la intervención. El cirujano que se propone como realizador de la intervención negó cualquier participación, aunque dijo haber visto esta operación de manos de dos cirujanos de Toulouse, Lapujade y Sicre. Es interesante que en una revisión semejante se criticó esta operación por no seguir los <<conocimientos de la época>>.

El primer caso de fijación externa fue publicado en 1840 por Malgaigne con su descripción de un clavo percutáneo con tirantes circulares alrededor de la tibia. En 1843 Malgaigne presentó un dispositivo para conseguir la reducción y estabilización de una rótula fracturada mediante una pinza con cuatro dientes.

Estos dos dispositivos se desarrollaron al principio del siglo XX y se siguen utilizando en la actualidad casi en su forma original. Uno es el clavo de Steinmann. Fritz Steinmann fue un cirujano suizo que en 1908 publicó un artículo sobre su clavo de acero inoxidable de 3 a 5 mm con una punta afilada en uno de sus extremos. Tres años después de este caso en la comunidad médica suiza, un cirujano ortopédico italiano, Alessandro Codivilla, escribió un artículo en la misma revista diciendo que él había diseñado ese clavo. Codivilla había publicado de hecho en 1903 y 1904 un dispositivo de tracción el cual incorporaba una aguja similar que se anclaba en el hueso. La consiguiente polémica pública y acalorada finalizó en 1913, con la muerte de Codivilla, y el susodicho clavo se quedó con el nombre de Steinmann.

El segundo dispositivo que todavía se utiliza en su forma original es la aguja de Kirschner. Martín Kirschner, nació en Prusia en 1879 y estudió en Freiburg, Múnich y Zurich. Después de varios años de formación en diversas ciudades alemanas y un nombramiento de Königsberg, llegó a ser director del departamento de cirugía de Tübingen. Las agujas de acero que llevan su nombre se desarrollaron en 1909.

También realizó nuevas técnicas quirúrgicas para las hernias y para la articulación de la rodilla; fué el primero en tratar con éxito quirúrgicamente la embolia pulmonar y fué un partidario precoz de la anestesia de rutina (2).

#### FRACTURAS DE LA DIAFISIS DEL FEMUR.

Las fracturas de la diáfisis del fémur en el adulto figuran entre las más frecuentes a las que se tiene que enfrentar el cirujano ortopedista en su práctica diaria, las cuales se deben casi siempre a una gran violencia y que en ocasiones ponen en peligro la vida del paciente, no solo por las complicaciones inmediatas, como sangrado o lesiones concomitantes, sino también por complicaciones ulteriores relacionadas con el tratamiento de la fractura o de las lesiones asociadas (3).

Los métodos iniciales para el tratamiento de las fracturas de fémur requerían de inmovilizar todo el paciente y la extremidad inferior, incluso las articulaciones de la cadera y de la rodilla, posteriormente con el advenimiento de las férulas y su combinación con los métodos de tracción fijos o balanceados, permitió un control mejor de la fractura, pero los pacientes debían permanecer 3 meses o más con la tracción hasta que la fractura se estabilizaba y le permitía la deambulación, e incluso había que proteger a los pacientes con yesos largos isquiáticos para prevenir refracturas. Pero también se presentaban complicaciones por las tracciones prolongadas como úlceras por presión, o

trastornos por el reposo prolongado como: trastornos vesicales o intestinales, trombosis venosa profunda, osteoporosis y consunción muscular (4).

Los primeros intentos de tratamiento con fijación interna del fémur fueron desastrosos. La estabilidad obtenida con placas y tornillos no era adecuada para atender la extremidad sin la protección de férulas, tracción o ambas cosas. A pesar de la protección suplementaria, era común que la fijación interna fracasase, con la consiguiente falta de unión. Además la rigidez causada por la cirugía, seguida por la inmovilización, era mucho mayor que la rigidez debida a los métodos no operatorios únicamente. Hasta el advenimiento del clavo intramedular, la reducción a cielo abierto y fijación interna cumplió un papel desdeñable en el tratamiento de las fracturas de la diáfisis del fémur.

En 1940 Gerhard Küntscher introdujo el enclavijado intramedular, del fémur y revolucionó el tratamiento de las fracturas de la diáfisis del fémur. La estabilidad obtenida por este método de fijación interna fue suficiente como para que los pacientes dejaran de tener dolor, pudiesen movilizarse pronto, y en ciertos casos, hasta hacer sustentación en poco tiempo. Sin embargo, quedaban todas las fracturas que no se prestaban para la técnica del enclavijado intramedular, como fracturas del tercio proximal o distal, fracturas oblicuas largas y en espiral y fracturas comminutas con pérdida de la continuidad segmentaria (5).

La introducción de la fijación interna estable con la ayuda de compresión por el grupo suizo de la AO, a comienzo de la década de 1960, revolucionó aún más el tratamiento quirúrgico de las fracturas de la diáfisis femoral. Así tras la reducción anatómica atraumática de la fractura, se pudo conseguir un grado absoluto de estabilidad mediante tornillos compresivos y banda tensora o placas de neutralización (6).

#### DESARROLLO DEL ENCLAVADO INTRAMEDULAR.

Dieffenbach (Prusia, 1841) realizó los primeros enclavados intramedulares con piezas de marfil, y sus técnicas diferentes para fijar fracturas transversales y aquellas en las que se solapaban ambas superficies llegaron a conocerse como <<operaciones de Dieffenbach>>. Heine (Alemania, 1875) y Bardenheuer, Socin, Bruns y Bicher publicaron el empleo de agujas de marfil en el tratamiento de fracturas, y Nicholas Senn (Milwaukee, 1880) utilizó clavos de hueso y de hierro además de marfil y realizó experimentos con animales en las fracturas del cuello del fémur en gatos. Nicolaysen (Noruega, 1897) identificó los conceptos de enclavado intramedular, poniendo particular atención a la importancia de atravesar el istmo del canal medular. Lambotte (Bélgica, 1907, publicado en 1913) está reconocido también como pionero en la fijación intramedular por la utilización de tornillos que atravesaban desde el trocánter mayor hasta el tercio proximal del canal medular para fijar las fracturas trocántereas y por conseguir la fijación de la clavícula (1907); también utilizó



<<clavos de carpintero>> para las facturas de la cabeza de los metacarpianos (1913). Burghard (Inglaterra, 1914) eligió agujas de hacer punto para fijar fracturas del cuello del fémur. Lilienthal (Nueva York, 1910) realizó un <<entablillado intramedular>> con una varilla de aluminio para una fractura de fémur compleja (2).

Otros que influyeron en las primeras décadas del enclavado intramedular fueron Hey Groves (Inglaterra, 1914 a 1918), que utilizó clavos de diseño parecido a los actuales y probó materiales reabsorbibles pero se vió dificultado por la incidencia de infección; Lambotte (Bélgica, 1924) y Joly (Bélgica, 1935), que utilizaron agujas de Kirschner en el antebrazo; Tennant (1924) que empleó agujas de fondografo pulidas para la fijación de fracturas metacarpianas; la familia Rush (Padre y dos hijos, Estados Unidos, 1939) que utilizaron por primera vez los clavos de Steinmann en las fracturas cubitales y luego elaboraron el clavo de <<Rush>> (descrito en 1956) y Dickinson (Estados Unidos, 1944), que también diseñó clavos medulares para el antebrazo. Se debe destacar que Lambotte introdujo el término osteosíntesis y que fue un líder en el desarrollo del campo de la fijación de fracturas metacarpianas y de las falanges y se le ha llamado el padre de la cirugía de fracturas sistémicas.

El enclavado intramedular pasó de ser un tratamiento novedoso e interesante a ser un componente indispensable en el arsenal de los cirujanos traumatólogos después de que Gerhard Küntscher trabajara en Alemania antes y durante la II Guerra Mundial. Su principio básico era que el clavo intramedular proporcionaría una <<compresión elástica>> y por tanto estabilidad

en su contacto con el canal medular. Sus diseños incluyen secciones con formas en V, cónicas y hendidas, además de la actualmente estandarizada con sección en forma de trébol con una hendidura. Tampoco faltó el instrumental, con varios dispositivos de extracción y reducción diseñados por Küntscher y sus colaboradores Fischer, Maatz y Stoer.

Al principio de los 40, la reacción de la comunidad científica frente al tratamiento intramedular de las fracturas fue reservada y no unánimemente positiva. Sin embargo, hubo numerosos casos de enclavado intramedular en la literatura alemana. Bohler (Viena, 1943) un traumatólogo de mucho prestigio en Europa, fué uno de los primeros que insistieron en una selección detallada de los casos.

Küntscher pasó los últimos años de la II Guerra Mundial al mando de un hospital de campaña en Finlandia cerca del círculo ártico. Los Finlandeses fueron los primeros partidarios de su método, y cirujanos de Estados Unidos, Francia y otros países aprendieron las técnicas de Küntscher al regresar los prisioneros de la guerra. En Suecia, hubo casos en marzo de 1943 realizados por Westerborn.

El primer enclavado intramedular en América tuvo lugar en septiembre de 1945 por Mac Ausland en Boston, que utilizó un clavo de Tantalium con un diseño similar a uno que le había sido extraído a un piloto de las fuerzas aéreas americanas al cual se le hizo el enclavado intramedular en Alemania. Poco después, un clavo de acero inoxidable con forma de diamante de su propio diseño fue implantado por los Drs. Strett, Hansen y Brewer. Lottes elaboró un clavo en

forma de diamante con un centro sólido en 1951, y en el mismo año, Schneider hizo un clavo sólido estriado que era autoroscable. Los clavos precorvados siguieron inmediatamente. Para facilitar la introducción, se diseñaron fresas en 1950 por Stryker y fresas flexibles por Küntscher.

Comenzando en 1958 con su fundación la *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese Fragen (AO)/Association for Study of Internal Fixation (ASIF)*, ha expuesto los principios del tratamiento de fracturas propuesto por Küntscher y su instrumental desarrollando todo un equipo de dispositivos y realizando numerosos cursos de formación.

En años más recientes, los avances en las técnicas y equipos para el enclavado intramedular se han centrado en el empleo de clavos encerrojados para permitir el control rotacional y prevenir acortamientos. Los primeros ejemplos de clavos intramedulares encerrojados son los haces-I de Livingston con una hendidura en cada extremo (1950) y los clavos con forma de X de Modny con los orificios a lo largo de toda su longitud (2).

Algunos otros autores han trabajado sobre la idea de fijar un clavo en el hueso, como Mac Nab, quien en 1960 afirmó que en el futuro el tratamiento de las fracturas de la diáfisis sería la colocación de un clavo intramedular de plástico, el cual se perforaría durante la cirugía para pasar a su través tornillos que se afianzaran al hueso. Küntscher, en 1968 modificó su técnica y empezó a utilizar su clavo en forma de trébol al cual lo atravesaban 2 tornillos proximales y 2 distales; se aplicaba en las fracturas conminutas del fémur y de la tibia, mediante esta técnica

se le ordenaba al paciente deambular con apoyo total a los 8 días de la intervención quirúrgica. Sin embargo al cargar el peso del cuerpo sobre los implantes se producían roturas frecuentes de los clavos.

Los seguidores de Küntscher como Klemm, Schellman, Grosse-Kempf y otros trataron de superar el problema al no permitir el apoyo inmediato ni aún en fracturas transversales cuyos fragmentos se unen entre sí y por donde pasan las fuerzas producidas por la marcha, lo cual disminuye las que debe soportar el clavo, esperando en estos casos, que son los más sencillos, seis semanas en promedio (7).

Existe también un clavo macizo con múltiples orificios a lo largo de eje mayor, que fue diseñado por Huckstep, cuyo inconveniente está en la fragilidad del implante por la presencia de perforaciones múltiples a todo lo largo de su eje mayor. Actualmente siguen apareciendo clavos huecos, que se fijan con tornillos que fabrican las diversas casas comerciales, pero todas son variaciones sobre el mismo tema: que es el clavo original de Küntscher (8).

En 1972 se inició una investigación con la finalidad de encontrar un medio de fijación de las fracturas y pseudoartrosis de la tibia y del fémur, que permitiera la marcha inmediata con apoyo total del miembro lesionado. La primera publicación respecto de esta investigación data de 1975. La idea consistía en desechar cualquier material que se tuviera que colocar en la parte exterior del hueso, debido a que los movimientos mecánicos, principalmente la flexión, tienden a desprenderlo. Se prefirió utilizar un clavo

que, por estar alojado en el canal medular, resistiría mejor la flexión. Sin embargo, un clavo libre sólo estabiliza las fracturas transversales o ligeramente oblicuas, situadas en el istmo del canal medular. Si la fractura, aunque transversal, se encontrara en otro lugar del hueso, o bien su trazo fuera oblicuo largo, espiroideo, conminuto o si faltara un fragmento de diáfisis, se produciría movilidad que provocaría pseudoartrosis(9,10).

Por lo anterior, se comprendió que para obtener la estabilidad con un clavo intramedular en todas las lesiones diafisarias del fémur, la tibia y el húmero, era preciso que aquél se fijara perfectamente al hueso. Esto podría lograrse al atravesar unos pernos por el clavo, atornillarlos en los huesos proximal y distal a la fractura o pseudoartrosis y buscar siempre que los pernos se localizaran en hueso que no estuviese lesionado (9,10).

## II.- JUSTIFICACION.

El fémur es el hueso más largo del esqueleto y uno de los responsables del complejo sistema de carga y de marcha del cuerpo humano, por lo que las fracturas del mismo conducen a una prolongada incapacidad cuando el tratamiento inicial no es el adecuado.

El requisito indispensable para obtener la unión ósea es asegurar la perfecta estabilidad de los fragmentos de la fractura durante el tiempo suficiente para conseguir la formación de un puente de hueso, porque de lo contrario se provocará irremediabilmente la pseudoartrosis. Este problema se presenta con bastante frecuencia al utilizar ciertos implantes, como son: placas atornilladas, clavos medulares mal colocados o mal indicados y otros tipos de osteosíntesis que fácilmente se aflojan.

Para acelerar la velocidad de la unión se requiere que, además de ser estable, el segmento fracturado reciba los estímulos proporcionados por la función normal, cuyas manifestaciones son: la movilidad articular y los esfuerzos musculares más el efecto sobre el muslo y la pierna de la marcha con el apoyo total. Tanto los esfuerzos musculares de máxima intensidad como la marcha, solo pueden conseguirse cuando el implante que mantenga la fractura sea capaz de soportar las fuerzas que se produzcan.

### III.- OBJETIVOS GENERALES.

Evaluar el tratamiento de las fracturas inestables de la diáfisis femoral en los adultos, con el sistema del clavo intramedular fijo a pernos tipo Colchero.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1.- Proponer una nueva alternativa para el tratamiento de las fracturas multifragmentarias del fémur.
- 2.- Corroborar la eficacia del método utilizado y sus ventajas sobre otros métodos ya establecidos con anterioridad.
- 3.- Establecer un seguimiento tanto clínico como radiológico para cada uno de los pacientes en quienes se aplique dicho tratamiento y registrar los resultados.

### IV.- HIPOTESIS.

A.- Las fracturas de fémur con trazo inestable, producen una prolongada incapacidad cuando no son tratadas adecuadamente.

B.- El clavo intramedular tipo Colchero bloqueado con pernos, es un método que confiere una buena estabilidad a las fracturas multifragmentarias de fémur en el adulto.

C.- La rehabilitación de los pacientes en quienes se utiliza este método es rápida y adecuada.

#### V.- MATERIALES Y METODOS.

El Universo o población estudiado comprendió a todos los pacientes que presentaron fracturas multifragmentaria del fémur y en quienes estuvo indicada la aplicación del clavo intramedular bloqueado tipo Colchero, y quienes fueron tratados en el período de 24 meses comprendido entre Junio de 1993 y Mayo de 1995, en el servicio de traumatología y ortopedia del Hospital General "Dr. Miguel Silva" de Morelia Michoacán.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- a).- Pacientes con fractura multifragmentaria de la diáfisis del fémur.
- b).- Pacientes de ambos sexos.
- c).- Pacientes con fracturas en hueso previamente sano.
- d).- Que el trazo de fractura permitiera la colocación de 2 pernos proximales y 2 distales al foco de fractura.
- e).- Pacientes atendidos en el período de tiempo ya señalado.
- f).- Pacientes con fracturas que hayan tenido fallas con otro tipo de implantes.

Los criterios de exclusión que se tomaron en cuenta fueron los siguientes:

- a).- Pacientes con fractura de fémur con trazo estable.
- b).- Pacientes tratados con este método fuera del período comprendido entre Junio de 1993 y Mayo de 1995.
- c).- Pacientes con alguna contraindicación quirúrgica.
- d).- Pacientes con fractura en terreno patológico.



Las siguientes variables fueron las que se analizaron en cada uno de los pacientes:

- 1.- Edad.
- 2.- Sexo.
- 3.- Ocupación.
- 4.- Tiempo transcurrido entre la lesión y el tratamiento.
- 5.- Mecanismo de lesión.
- 6.- Miembro pélvico afectado.
- 7.- Trazo de la fractura.
- 8.- Nivel de la fractura.
- 9.- Comunicación con el exterior.
- 10.- Lesiones acompañantes.
- 11.- Longitud del clavo.
- 12.- Número de pernos utilizados.
- 13.- Rigidez de la osteosíntesis.
- 14.- Consolidación ósea.
- 15.- Rehabilitación física.
- 16.- Marcha.
- 17.- Apoyo.

La información se obtuvo del expediente clínico, de la revisión de los pacientes, de los estudios de laboratorio y gabinete que se les realizaron a los pacientes. Desde su ingreso se revisó a los pacientes candidatos a la colocación de clavo centromedular en fémur, a los cuales se les realizaron historia clínica completa, así como un seguimiento continuo hasta la cirugía, además de un control periódico a través de la consulta externa con los controles clínicos y radiológicos pertinentes.

Este estudio se realizó con aquellos pacientes en quienes estuvo indicado como primera opción la colocación del clavo centromedular en las fracturas del fémur y que únicamente presentaron los riesgos inherentes al procedimiento quirúrgico y a la evolución natural de su patología.

La técnica quirúrgica utilizada fue la siguiente:

Bajo anestesia regional con bloqueo epidural o subdural se realiza incisión externa en el muslo, tomando como referencia al trocánter mayor y el cóndilo femoral externo; se diseña tejido celular subcutáneo y se incide la aponeurosis, identificándose el tabique intermuscular externo para abordar el foco de fractura procediéndose a los siguientes pasos:

- 1.- Limpieza de los cabos fracturarios.
- 2.- Reducción de la fractura.
- 3.- Fresado medular manual.
- 3.- Montaje y colocación del clavo Colchero seleccionado previamente de acuerdo al trazo de fractura.
- 4.- Colocación de pernos, previa perforación de los orificios con perforador manual.
- 5.- Aplicación de injerto óseo autólogo con rimado de la cresta iliaca y en un caso homólogo de cabeza femoral.
- 6.- Hemostasia transfictiva.
- 7.- Colocación de drenaje por contra-abertura.
- 8.- Cierre de la herida quirúrgica.

A todos los pacientes se les inició rehabilitación a los 3 días de postoperatorio con ejercicios isométricos del cuadríceps

de acuerdo con la edad y condiciones generales. Se les indicó la marcha asistida con muletas o andadera con apoyo monopodálico intermitente de la extremidad afectada en la primera semana.

Se tomaron controles radiográficos a los pacientes en el postoperatorio inmediato y controles subsecuentes mensualmente y con valoraciones clínicas.

## VI.- RESULTADOS

Se estudiaron 29 pacientes los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y que llegaron al servicio durante el periodo de estudio. De estos pacientes 27 fueron hombres (93.1 %) y 2 mujeres (6.9 %) <GRAFICA 1>. La edad fluctuó entre los 15 y 70 años con una moda de 26 a 30 años <GRAFICA 2>.

En cuanto a la etiología de la lesión se presentaron 14 lesiones por accidente automovilístico, 6 por heridas por proyectil de arma de fuego, 5 por presentar pseudoartrosis y 4 por caída de diferentes alturas <GRAFICA 3>. En cuanto a la extremidad afectada 17 de las lesiones fueron en la extremidad derecha (58.6) y 12 en la extremidad izquierda (41.4 %) <GRAFICA 4>. En relación a la comunicación con el medio externo, 19 de las fracturas fueron cerradas (65.5 %) y 10 se consideraron expuestas (34.5 %) <GRAFICA 5>.

Los trazos de las fracturas que se presentaron fueron los siguientes; fractura multifragmentaria en 19 casos (65.5 %) fractura con trazo oblicuo largo fueron 5 (17.2 %) y con trazo segmentario también fueron 5 (17.2%) <GRAFICA 6>. El nivel en el cual se presentó la fractura fue; en el tercio proximal fueron 8 fracturas (27.6 %), en el tercio medio se presentaron 20 fracturas (69 %) y en el tercio distal únicamente 1 (3.4%) <GRAFICA 7>. El tiempo que transcurrió entre la presentación de la lesión y la realización de la cirugía fue desde los 7 hasta los 29 días <GRAFICA 8>.

De los pacientes que presentaron foco de Pseudoartrosis uno tenía infección en la misma y 3 de ellos habían tenido falla de otro tipo de material (placas). De los pacientes 2 de ellos sufrieron ruptura del clavo y en uno fue necesario cambiarse por no presentar consolidación adecuada y el otro se le retiró el fragmento proximal por presentar una buena consolidación. En 2 pacientes quedaron 2 pernos fuera de los orificios y en otro se aflojaron los pernos por lo que fue necesario retirarselos antes de tiempo.

Uno de los pacientes presentó una infección de la herida quirúrgica, por lo que fue necesario realizarle aseo quirúrgico y cierre por segunda intención así como administrarle antibióticos. Tres de los pacientes presentaron acortamiento del miembro afectado pero inherentes al trazo de la fractura. Uno de los pacientes quedó con una actitud en rotación interna de la extremidad. Otro de los pacientes que presentaban varias lesiones quedó con secuelas por daño del nervio ciático.

Dos pacientes politraumatizados presentaron datos de embolismo graso por lo que fue necesario que se atendieran en la unidad de cuidados intensivos, pero que se recuperaron en forma satisfactoria. Un paciente del sexo femenino, tenía 36 semanas de embarazo, y con el accidente presentó ruptura de membranas y se obtuvo por parto eutócico un producto de sexo femenino, antes de la cirugía del fémur.

El seguimiento que se les hizo a los pacientes fue de 6 meses como mínimo hasta 2 años, con una evolución satisfactoria de los mismos y con la presentación de las complicaciones mencionadas con anterioridad, pero que se resolvieron en forma adecuada.

La rehabilitación se llevo a cabo en forma adecuada en 25 de los pacientes de los restantes dos no recuperaron la movilidad adecuada por presentar lesiones acompañantes, y 2 por técnica inadecuada.

## VII.- CONCLUSIONES.

La presentación de este trabajo y de esta técnica se hizo principalmente por la necesidad de valorar adecuadamente las ventajas y desventajas de este procedimiento en el tratamiento de las fracturas del fémur en los adultos y por presentarse como una muy buena alternativa en el caso de fracturas inestables, y que con los medios que se contaba en el hospital, se obtenían resultados pobres y además por la adquisición reciente del equipo para realizar este procedimiento.

En base a los resultados obtenidos con el estudio de los pacientes, llegamos a la conclusión que el uso de clavos centromedulares bloqueados es un método adecuado para tratar las fracturas con trazo inestable del fémur y que cuando se realiza la técnica en forma satisfactoria y cuando existe la indicación precisa se pueden obtener mejores resultados, que con otros tipos de tratamiento como las osteosíntesis con placas y tornillos.

Es importante también hacer mención que la rehabilitación que se inicia en forma temprana y con apoyo rápido cuando el paciente coopera adecuadamente, evita complicaciones importantes que se presentaban con otros tratamientos y que se disminuye la presencia de retardos en la consolidación o pseudoartrosis.

A nivel de nuestro hospital lo importante que debemos tener en cuenta es que, se trata de una buena alternativa para el tratamiento de estas fracturas ya que induce a una buena consolidación y una rehabilitación adecuada en los pacientes que son al final, los objetivos que se buscan en el tratamiento de cualquier paciente en la traumatología. Y que se aproveche esta

experiencia para darle un mejor uso a este método aplicándolo en las otras indicaciones para las que fue creado.

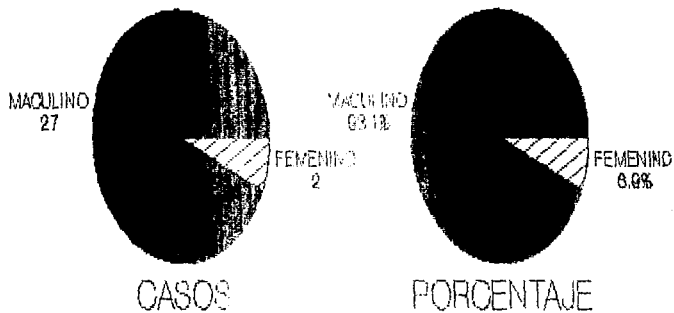


VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.-Quiroz GF. Tratado de anatomía humana. 30a Ed. México D.F.: Ed. Porrúa, 1990:Vol 1:217-34.
- 2.-Gustillo JF, Kyl ST, Temple GT. Fracturas y Luxaciones. 1a Ed. Barcelona, España: Ed. Mosby/Doyma, 1995:Vol 1:52-320.
- 3.-Rico MG. Fracturas diafisarias del fémur con trazo inestable, tratadas con clavo centromedular de Colchero fijo al hueso con pernos. Rev Mex Ortop Trauma 1994; 8 (1): 18-22
- 4.-Alvarez CR. Traumatología. 1a Ed. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1985: 1-670.
- 5.-Ronthwell AG. Closed Küntscher Nailing for comminuted femoral shaft. J of Bone and Joint Surg 1982; 64B:12-5.
- 6.-Schatzker J. Tratamiento quirúrgico de las fracturas. 1a Ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1989:45B-83.
- 7.-Müller ME. Manual of internal fixation. 3a Ed. Madrid: Ed Científico médica, 1993:670-715.
- 8.-Bergman GD y Col. Subtrochanteric fracture of the femur, fixation using the zickel nail. J Bone and Joint Surg 1987; 69A: 1032-9.
- 9.-Colchero RF. Tratamiento Integral del paciente con infección ósea. 1a ed. México D.F. Ed. Trillas, 1990:180-210.
- 10.-Crenshaw AH. Cirugía ortopédica. 8a Ed. New York: Ed. Médica Panamericana, 1994: Vol 2:890-920.

# CLAVO COLCHERO

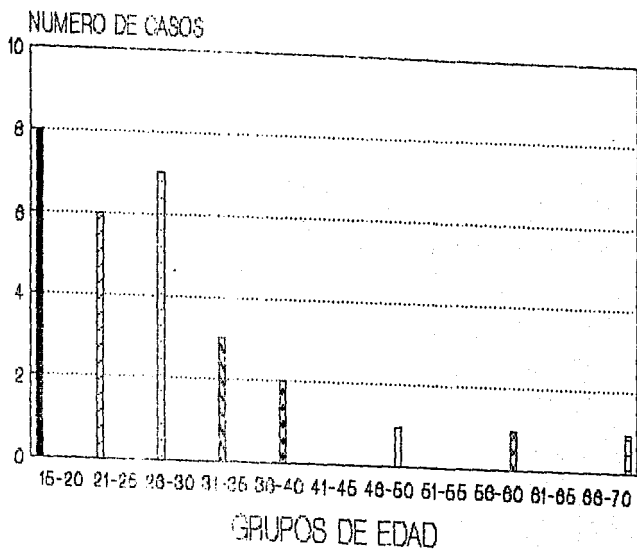
## SEXO



GRAFICA 1

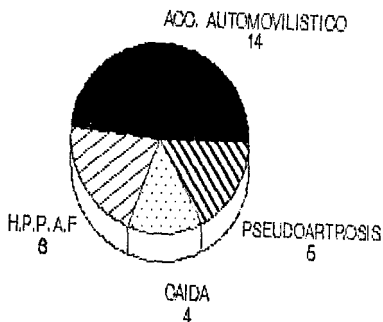
# CLAVO COLCHERO

## EDAD

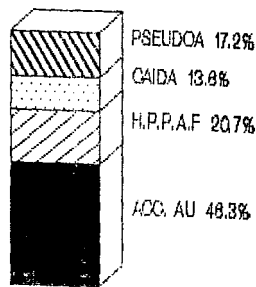


GRAFICA 2

# CLAVO COLCHERO MECANISMO DE LESION



CASOS

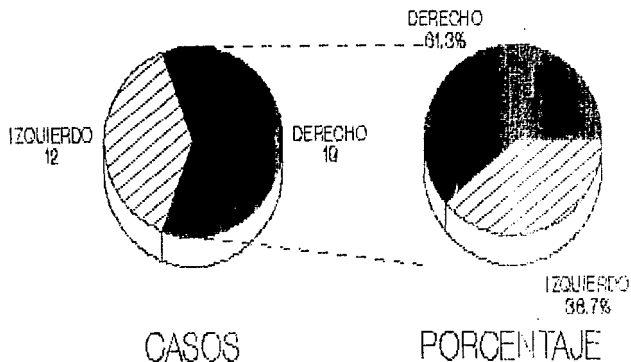


PORCENTAJE

GRAFICA 3

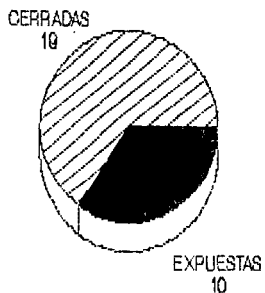
# CLAVO COLCHERO

## MIEMBRO AFECTADO

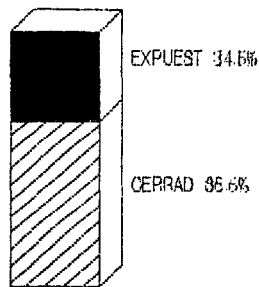


GRAFICA 4

# CLAVO COLCHERO FRACTURAS EXPUESTAS



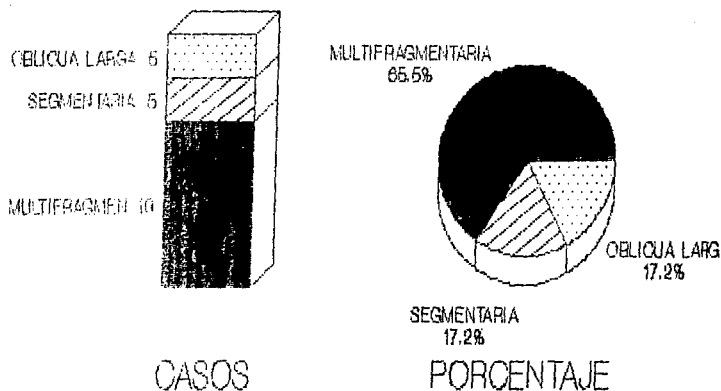
CASOS



PORCENTAJE

# CLAVO COLCHERO

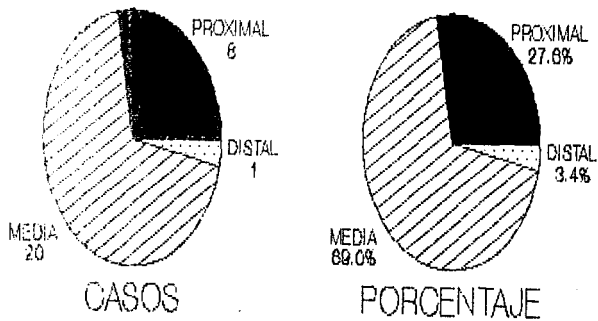
## TIPO DE FRACTURA



GRAFICA 6

# CLAVO COLCHERO

## NIVEL DE LA FRACTURA

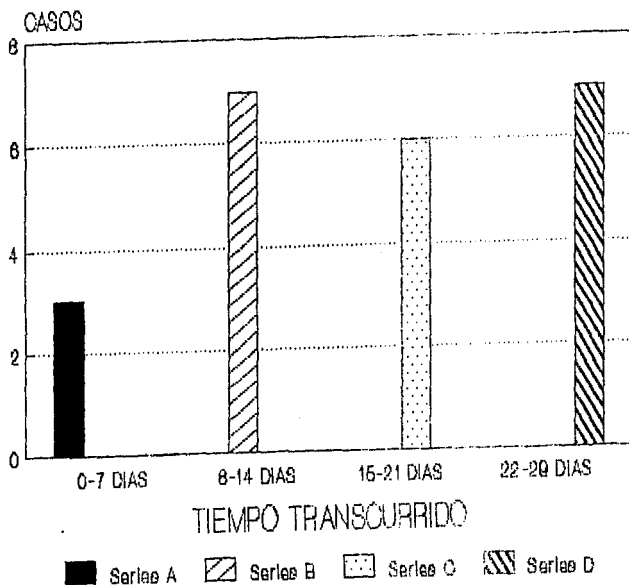


GRAFICA 7



# CLAVO COLCHERO

## TIEMPO ENTRE LESION Y TRATAMIENTO



GRAFICA B