



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

11245

60

2ej

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
MAGDALENA DE LAS SALINAS
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

FRACTURA DE FEMUR POR PROYECTILES DE
ARMA DE FUEGO. EXPERIENCIA EN EL
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA
MAGDALENA DE LAS SALINAS

TESIS DE POSGRADO

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

P R E S E N T A :

DR. GUIDO PUGLIESE CASALINS

ASESOR: DR. FERNANDO RUIZ MARTINEZ



IMSS

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

259230

1998



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 está 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.

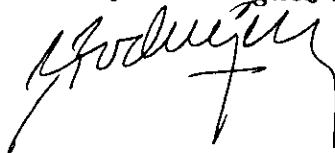
**Profesor Titular**

  
*Dr. Jorge Aviña Valencia*

**Profesores adjuntos**

  
*Dr. Lorenzo Barcena Jimenez*

*Dr. Rafael Rodriguez Cabrera*



**Jefes de Division Enseñanza**

  
*Dra. Ma Gpe Garfias Garnica*

  
*Dr. Enrique Espinoza Urrutia*

**Jefes de Enseñanza e Investi-  
gación**

  
*Dr. Guillermo Redondo Aquino*

  
*Dr. Luis Gomez Velazquez*

**Asesor de Tesis**

  
*Dr. Fernando Ruiz Martínez*

**Presenta**

  
*Guido Pugliese Casalins*

MAR 10 1997

## ***AGRADECIMIENTOS***

### ***A Dios***

Sobre todas las cosas

### ***A mis Padres***

**Virginia y Genaro:** por haber hecho que un sueño, se convirtiera en realidad. A ellos dedico todos los éxitos de mi vida profesional.

### ***A mis Profesores***

Por transmitirme sus conocimientos de la especialidad, pero mas que esto, por lo que me enseñaron de la vida.

# INDICE

1.	INTRODUCCION.....	3
2	ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	5
	2.1 <i>Balística</i> .....	6
	2.2 <i>Manejo inicial</i> .....	9
	2.3 <i>Manejo de la Herida</i> .....	12
	2.4 <i>Momento de la Cirugía</i> .....	14
	2.5 <i>Selección del Implante</i> .....	15
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
4	JUSTIFICACION.....	18
5	OBJETIVOS.....	19
6	MATERIALES Y METODOS.....	21
7	RESULTADOS.....	25
8	DISCUSION.....	32
9	CONCLUSIONES.....	36

<i>10</i>	TABLAS Y GRAFICOS.....	39
<i>11</i>	BIBLIOGRAFÍA.....	47

## *1. INTRODUCCIÓN*

El incremento en el uso de armas de fuego civiles, sumado a la creciente problemática social que envuelve a las grandes ciudades combinado con la evidente inflación mundial, ha hecho que los centros de atención hospitalaria citadinos, semejen verdaderos hospitales militares. Se ha convertido en practica muy común por parte de autoridades civiles y militares, así como también por los delincuentes, el agredir a su adversario en las extremidades inferiores, con el objetivo de detener su huida, o con la intención de producirle una lesión potencialmente no mortal que le impida su desplazamiento, resultando frecuentemente afectado el fémur en cualquiera de sus segmentos. Por tanto es el cirujano ortopédico el que con mayor frecuencia se ve involucrado en el manejo de este tipo de pacientes, por la elevada incidencia de agresiones al sistema musculoesquelético; pero desafortu-

nadamente. es del conocimiento de todos, que no existe un tratamiento estandarizado para el manejo de estas lesiones que por su naturaleza son a menudo complejas.

Apesar de que el enclavado centromedular es el tratamiento de elección para la mayoría de las fracturas femorales, existe aun controversia acerca del método ideal y momento de la cirugía. Mas aun, diversos autores, no se han puesto aun de acuerdo en el manejo de la herida producida tanto en el orificio de entrada como en el orificio de salida, y la modalidad terapéutica reportada en la literatura varia, desde los que recomiendan un desbridamiento amplio de bordes e irrigación del túnel, hasta los que pregonan un manejo conservador con antisepsia local.



## *2. ANTECEDENTES CIENTIFICOS*

Las fracturas causadas por proyectiles de arma de fuego, es una patología de incidencia incrementada en todos los centros de trauma y hospitales. Debido a su elevada frecuencia y la complejidad de estas lesiones, estas fracturas son de difícil manejo, así como también sus complicaciones y cuidados. Apesar de que estas fracturas son consideradas abiertas, artículos recientes, resaltan la importancia de la fijación interna. Hasta la época de los 80s el tratamiento de las fracturas conminutas de la diáfisis femoral fue controversial. Se usaron una gran cantidad de métodos incluyendo tracción esquelética y espica de yeso, placas y tornillos y posteriormente clavos centromedulares con alambres de cerclaje. Estos métodos se asociaron frecuentemente con una elevada incidencia de complicaciones las cuales incluían infección, vicios de consolidación y pseudoartrosis.(22)

Apesar de que la mayoría de las heridas por proyectiles, atendidas en hospitales citadinos son causadas por armas de fuego de baja velocidad, se ha observado un incremento en la incidencia de lesiones por balas de alta velocidad, esto debido principalmente a dos factores: el primero de ellos es la mayor disponibilidad comercial de este tipo de armas por intermedio de un mercado la gran mayoría de las veces clandestino; y en segundo lugar a las agresiones a corta distancia o "quemarropa" , las cuales ocasionan un cambio en el comportamiento físico de la bala, haciendo que el intercambio de energía del proyectil con los tejidos, sea de una magnitud suficiente, que semeje a los de alta velocidad.

## **2.1. BALISTICA**

El conocimiento de la balística de las heridas, es básico para comprender el daño causado por los proyectiles. La magnitud de la

agresión, depende del diámetro (calibre), peso, forma, material, características de deformación, velocidad y el tipo de tejido que va a ser penetrado. Sin embargo, la velocidad es el parámetro mas usado para categorizar las armas, las cuales se dividen en de baja velocidad (< 800 mts/seg.) y de alta velocidad (>800 mts/seg.). Esta distinción es importante, ya que el poder de lesión de la bala, puede ser estimado

**Tabla 1.**  
**Energía cinética de algunos proyectiles de arma de Fuego de Alta y Baja velocidad**

Tipo de Arma	Peso (gr)	Vel (m/seg)	Energía Jul
<i>Civiles (baja velocidad)</i>			
.22 Rifle	40	663	173
.38 Revolver	95	268	163
.45 Pistola	230	259	500
<i>Militar (alta velocidad)</i>			
.22 Savage	70	838	1593
.30 Springfield	150	838	3415
M-16/Galil	55	991	1749

por la energía cinética disponible para ser transferida a

los tejidos. La formula de la

energía cinética es:  $E_c =$

$M/2 \times V^2$ . Donde M es la

masa y V la velocidad del

proyectil. Por tanto, es mas determinante la velocidad que la masa, ya que doblando esta ultima, duplicamos la energía cinética; mientras que si doblamos su velocidad, la cuadruplicamos (TABLA 1). Por razones técnicas, es mas fácil incrementar la masa de un proyectil,

que su velocidad. En las heridas por escopetas de perdigones, el fenómeno observado es diferente. En esta, la masa es el factor preponderante, y la energía cinética es rápidamente transferida a los tejidos, en la medida que se dispersan los perdigones. Por ejemplo, una herida a full carga de una escopeta 12 numero 00 equivale a 9 o 10 balas calibre 22.(23.)

El mecanismo de lesión a los tejidos, obedece a tres factores: laceración y aplastamiento, choque de ondas y la cavitación. Este ultimo se aprecia mas, en proyectiles de alta velocidad, y se debe a la aceleración que produce a los tejidos a su paso, que distiende el túnel de la bala. La cavitación es una presión sub-atmosférica y succionará aire y otros materiales en ambos lados, además es la responsable del daño a estructuras neurovasculares adyacentes al paso del proyectil.(22)

Los llamados misiles secundarios, son también una importante causa de daño a los tejidos, y están formados por los fragmentos óseos que resultan de la fractura. Estos, condicionan además, daño a los tejidos vecinos, estructuras nerviosas y vasculares. Adicionalmente, fragmentos del proyectil se dispersan después de chocar con el hueso, produciendo lesiones mas allá del túnel principal.

## **2.2 MANEJO INICIAL**

A todos los pacientes, se les realizara una evaluación clínica completa al momento de su ingreso buscando lesiones en otro sistema orgánico, con particular importancia al orificio de entrada y de salida. La circulación periférica distal, y las alteraciones neurológicas deben ser cuidadosamente evaluadas y documentadas desde su inicio, teniendo además implicaciones medico-legales. Especial importancia, se le

debe dar a lesiones en otros órganos o sistemas que comprometan el estado hemodinámico o la vida del paciente. Los estudios angiográficos, no se practican en forma rutinaria. Los pacientes con ausencia de pulsos periféricos, sangrado masivo incontrolable, un hematoma en expansión o la presencia de Trill, deben ser llevados a cirugía para reparación quirúrgica del vaso lesionado. La controversia, es en pacientes con signos sutiles de lesión vascular como son disminución de pulsos distal en comparación con la extremidad contralateral, hematoma pequeño que no se expande, déficit neurológico, historia de sangrado en el momento de la agresión y la proximidad de la lesión penetrante a las arterias importantes; estos pacientes son los que se benefician de un estudio angiográfico. La proximidad de la lesión a estructuras arteriovenosas, por si solas, no constituye una indicación para arteriografía, pero la pericia del cirujano vascular para la detección de signos sutiles, constituye el pilar mas importante en el manejo de este tipo de lesiones.(21-22).

Situación diferente se presenta en pacientes con heridas por proyectiles en áreas de combate o por armas militares de alta velocidad. En estos el efecto de cavitación temporal de la bala, ocasiona lesiones a las estructuras mas alla del túnel verdadero; por tanto estos pacientes deben ser observados con gran suspicacia, y se realizara arteriografía cuando halla la evidencia de trayectoria cercana a vasos importantes, aunque no cruce obviamente la trayectoria anatómica de la estructura vascular.

Se realizaran radiografias convencionales del sitio lesionado en AP y lateral, debiendo incluir la articulación proximal y distal. Si el fémur esta lesionado, el paciente se colocara en tracción esquelética transtibial balanceada.(23.). La fractura por proyectil de arma de fuego, constituye un tipo único de fractura abierta, y se ha demostrado que el calor generado por el proyectil al ser disparado, no es suficiente para

esterilizarlo, además existe el fenómeno de arrastre bacteriano desde la piel y textiles de la ropa (11) Por lo tanto, por definición, estas son fracturas contaminadas. En acuerdo con lo anterior, estos pacientes deben recibir desde el servicio de urgencia antibioticoterapia parénteral consistente en una cefalosporina y un aminoglucósido a dosis terapéuticas por lo menos por 72 hrs.

### **2.3 MANEJO DE LA HERIDA**

El manejo de la herida tanto del orificio de entrada como el de salida es aun motivo de controversia. Algunos autores (4-6-9-13-16-19) afirman que los tejidos blandos deben ser agresivamente tratados con desbridamiento inmediato inclusive del túnel y cierre temprano de la herida; y que el tratamiento conservador con la formación de tejido de granulación, se relaciona con un aumento en el índice de complicaciones y prolongación de la estancia hospitalaria. Sin embargo, un creciente



numero de publicaciones (1-10-23-12) sugieren que este manejo agresivo, no es necesario en heridas por proyectiles de baja velocidad, en los que la cavitación temporal y la transferencia de energía entre el proyectil y los tejidos, no es de la magnitud suficiente para producir necrosis mucho mas allá del túnel de la bala. Por tanto un manejo conservador, con irrigación local sin desbridamiento de bordes y cierre por granulación estaría indicado en proyectiles de baja velocidad. Situación contraria, encontramos en proyectiles de alta velocidad como la de las armas de guerra, que transportan una gran energía cinética. En estos casos, esta

indicado desbridamiento amplio e irrigación de los bordes, para evitar la sobreinfeccion bacteriana por la extensa necrosis tisular que producen.

## 2.4 MOMENTO DE LA CIRUGIA

Varios autores han discutido el tiempo de la cirugía, en pacientes con fractura de fémur por proyectiles. Wiss<sup>(1)</sup> y Mark W.<sup>(18)</sup> afirman que en pacientes con fractura de fémur por proyectil de arma de fuego, no se recomienda la fijación definitiva, antes de los 14 días. Esto bajo la creencia de que estas son heridas contaminadas, y que este retraso, permitirá la cicatrización del trayecto, mejorando el pronostico final. Sin embargo, publicaciones recientes (2-12-13-14-16-17) sugieren la fijación temprana y definitiva de la lesión ósea, ya que la incidencia de complicaciones a otros sistemas y la estancia intrahospitalaria, es menor, que en pacientes con estabilización retardada; además la incidencia de infección ósea, es comparable a la de pacientes con fracturas cerradas de las mismas características. Pero debemos recordar que las lesiones a otros sistemas que comprometan el estado hemodinámico del paciente tienen prioridad, sin embargo si la condición del paciente

lo permite, se intentara realizar la estabilización de la fractura, con el primer acto quirúrgico al que sea sometido el paciente, bien sea una lesión intrabdominal o cardioracica.

## 2.5. SELECCION DEL IMPLANTE

Apesar de los avances en la calidad de los implantes con el descubrimiento de nuevas aleaciones, los nuevos y mas potentes antibióticos y la mayor experiencia de los cirujanos ortopédicos, el papel de la fijación interna en las fracturas abiertas ( y en particular por proyectiles) permanece controvertido. La resistencia por parte de los cirujanos se basa en la afirmación de que el material extraño en una fractura abierta, incrementa la probabilidad de infección. (23.) Por muchos años se ha creído que los implantes, actúan como cuerpos extraños alrededor de los cuales se concentran las bacterias produciendo infección. Sin embargo, se ha demostrado, que la presencia del implante per se,

no favorece el desarrollo bacteriano, en cambio si el nivel de la energía que produjo la lesión, el grado de contaminación y el daño a los tejidos; por lo que la fijación interna no se indica en todas las fracturas abiertas. Es por esto, que la fijación interna y específicamente el enclavado centromedular, ha ganado gran aceptación por parte de los cirujanos ortopédicos en el manejo de las fracturas por proyectiles de arma de fuego, sin que se incremente el riesgo de complicaciones (1-5-8-13-16-17-24).

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**3.1** En el tratamiento de las fracturas femorales por PAF esta indicado estabilización temprana y definitiva o una fijación Tardía ?

**3.2.** El proceso infeccioso es mas frecuente si se realiza desbridamiento Cirugía formal de la herida Quirúrgica y trayecto o si este es omitido?

#### **4. JUSTIFICACION**

Las agresiones al sistema esquelético, y en particular a las extremidades, han mostrado una incidencia incrementada, debido a múltiples factores sociales, económicos y culturales. No existe un consenso general en el manejo de estas fracturas, que por su naturaleza son complejas. Diversos autores no se han puesto de acuerdo en el momento ideal para la estabilización, selección del implante a utilizar y manejo de la herida. Por lo tanto, proponemos para el manejo de estas lesiones, estabilización temprana y definitiva de la fractura y manejo mínimo de la herida sin desbridamiento ni irrigación. De esta manera, disminuimos la estancia hospitalaria, facilitamos la rehabilitación precoz del paciente, y aceleramos la reincorporación a sus actividades.

## ***5. OBJETIVOS***

Analizar los resultados obtenidos en el manejo las lesiones de fémur por proyectiles de arma de fuego con estabilización temprana y definitiva de la fractura y manejo de la herida sin desbridamiento ni irrigación de bordes.

Enumerar las complicaciones observadas en el manejo de este tipo de lesiones con el manejo propuesto anteriormente.

Discutir la evolución de este tipo de fracturas con base en su localización y tipo de implante utilizado.

Subrayar la importancia del uso de antibióticos en el manejo integral del paciente con agresión al sistema esquelético por proyectil de arma de fuego.



## **6. MATERIALES Y METODOS**

Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, observacional y descriptivo. Se revisaron 54 expedientes clínicos y radiográficos de pacientes con fracturas de fémur por proyectil de arma de fuego, que fueron admitidos en el Hospital de traumatología Magdalena de las Salinas del Instituto Mexicano del Seguro Social en México DF, en un periodo comprendido de enero de 1992 y junio de 1994. No fueron incluidos en el estudio, todos los pacientes con edades superiores a los 70 años o inferiores a los 15 años y pacientes agredidos por balas expansivas. 16 pacientes fueron excluidos de este estudio, por no contar con registros clínicos adecuados, o por no haber asistido a sus controles como externos por problemas administrativos o bien por alta voluntarias; quedando como resultado 38 pacientes que constituyen la base de este reporte.

En el servicio de urgencias, se le dio atención prioritaria a lesiones de otros sistemas que por su naturaleza son potencialmente mortales. A todos los pacientes se les inicio en urgencias antibioticoterapia parénteral con doble esquema, consistente en una penicilina y un aminoglucósido. Se tomaron radiografías completas de fémur incluyendo cadera y rodilla y se administro profilaxis antitetánica de acuerdo al esquema S.S.A. La herida tanto del orificio de entrada, como el de salida, fue manejada en forma cerrada, no se practico desbridamiento de bordes ni irrigación. Posteriormente el paciente fue colocado en tracción esquelética transtibial balanceada. Especial atención fue dada a la circulación distal y al estado neurológico motor y sensitivo. El paciente fue admitido a la unidad, y se realizo estabilización definitiva de la fractura, tan pronto como su estado general lo permitiera y su riesgo anestésico quirúrgico no fuera elevado. El implante utilizado para la fijación , fue variable de acuerdo al tipo de fractura y a la condición del paciente. En individuos con lesión

aislada de la diáfisis femoral en cualquiera de sus segmentos, fue empleado de preferencia el enclavado centromedular a foco cerrado con clavo en cerrojo tipo universal AO o Russell-Taylor. La fijación externa, se uso de preferencia en pacientes con problemas de cubierta cutánea, fracturas metaepifisiarias o en aquellos que por su condición general, se requirió de un tiempo Quirúrgico breve. El sistema de preferencia usado fue el tubular AO y en algunos casos Orthofix. En pacientes con fracturas metaepifisiarias proximales o distales con trazo simple, se colocaron placas anguladas de 95° o 135° según fuera el caso. Cuando se trato de un trazo incompleto en tercio distal o metafisiario distal, se manejo conservadoramente con aparato de yeso muslo podálico por 8-12 semanas.

El paciente fue posteriormente egresado y controlado en la consulta externa. El tiempo de consolidación, fue definido como el intervalo entre la fijación y el tiempo en el que el paciente fue capaz de sopor-

tar peso, y la fractura mostraba consolidación en 2 proyecciones. El retardo de consolidación se considero presente, cuando no había evidencia de consolidación ósea a las 16 semanas. Se registro la presencia de complicaciones como infecciones, acortamientos, limitación de la movilidad, etc.

La información fue recopilada de los expedientes clínicos en una hoja de captura, para ser posteriormente transferida a una base de datos electrónica, que nos permitió clasificar la información y evaluar los resultados.

## **7. RESULTADOS**

El promedio de edad del grupo estudiado fue de 30.5 años; hubieron 36 hombres y 2 mujeres. (Gráfico 1) 30 fracturas(78%) fueron producidas por proyectiles de baja velocidad y 8 de alta(22%). En cuanto a la localización de la fractura, la región mas afectado fue la supracondilea: 11(28%), le siguen la articulación distal : 10(26%), Subtrocantericas 9(23%), diafisarias 8(21%). (Gráfico 2). El tipo de trazo fue multifragmentado en 20 casos (52%), Simple 10 (26%), incompleto 7(18%) y ala de mariposa 1(2%). (Gráfico 3)

En cuanto al método de estabilización, 15 pacientes se les realizo enclavado centromedular con clavo en cerrojo, tipo Russell-Taylor en 10 (26%) pacientes y 5(13%) con clavo Universal AO. 5(13%) Pacientes requirieron, de estabilización con fijadores externos, usándose

en todos los casos tubulares AO. 10 (27%) pacientes se les estabilizo con aparato de yeso muslopodálico, en 2(5.2%) con placas anguladas, osteosíntesis mixta (tornillos de compresión mas fijadores externos) 4(10.5%) y otros 2(5.2%). (Gráfico 4)

El promedio de tiempo entre el evento traumático, y la cirugía definitiva para estabilización de la fractura vario de 2.4 a 12.4 días con un promedio de 7.4 . Se realizo un mínimo de 1 cirugía y un máximo de 5, con un promedio de 1.36.

Un Paciente con lesión por proyectil de alta velocidad, presento una necrosis extensa de la piel en el orificio de entrada, que requirió posteriormente de aplicación de injertos libres de piel. No se observo proceso infeccioso ni del orificio de entrada, ni del de salida. Todas las heridas, excepto el caso anterior, cerraron por graduación, sin nin-

guna complicación. Ninguno de los pacientes, evoluciono con infección de tejidos blandos o infección ósea.

3(8%) pacientes a quienes se les estabilizo con Clavo tipo Universal y 3(8%) con Russell-Taylor, requirieron de reducción a foco abierto por dificultades técnicas al momento de la reducción, planeada en primera instancia a foco cerrado.

En un solo caso, se presento afección bilateral de fémur, fortuitamente fueron fracturas incompletas las cuales se manejaron conservadoramente con yesos muslopodálico, evolucionando el paciente en forma satisfactoria.

La incidencia de lesiones vasculares fue de un 2.6% (1 paciente) y se observo en la región articular distal del fémur de un sujeto agredido con proyectil de alta velocidad, realizándosele reparación quirúrgica, cursando posteriormente con artritis séptica, requiriendo de 5 proce-

dimientos quirúrgicos, evolucionando finalmente con limitación funcional y dolor. (Grafico 5)

Las lesiones nerviosas se observaron en 2 (5.2%) pacientes correspondiendo a lesión del nervio ciático en su nivel proximal, con compromiso de la función motora de la segmento afectado. La lesión se identifico desde el ingreso del paciente, y no se observo progresión de esta. (Gráfico 6)

Del grupo estudiado, 3 pacientes (7.8%) requirieron de injerto óseo en el foco de la fractura, por presentar ausencia radiográfica de consolidación a las 16 semanas de evolución. (Grafico 7).

De los pacientes que se trataron con Clavo Russell-Taylor, fueron fijados entre el día 5 y 14 con promedio 10. 5 evolucionaron satisfactoriamente sin limitación funcional y con consolidación de la fractura. reintegrándose a sus labores cotidianas. Un paciente consolidó con



acortamiento de 2 cm., que fue compensado con una elevación del calzado. Tres pacientes cursaron con limitación de los arcos de movilidad de la rodilla. En ningún caso se encontró ruptura de los pernos o del clavo, apesar de que se trataba en la mayoría de los casos de fracturas multifragmentadas .

De los 5 pacientes tratados con clavo universal, 4 tenían un trazo multifragmentario , y uno con trazo simple. Todos los pacientes fueron fijados tempranamente en promedio a los 6.5 días y ningún paciente requirió mas de una cirugía para el tratamiento de su fractura; evolucionando favorablemente. Al momento del cierre del estudio, todos los pacientes mostraban evidencia radiológica de consolidación ósea, solo en el paciente con un trazo simple, mostraba un callo insuficiente a las 20 semanas, por lo que se dinamizo el clavo, retirando los pernos distales, completándose la consolidación.

5 pacientes con fractura metaepifisiarias fueron tratados con fijadores externos y aporte óseo en uno de los casos por retardo en la consolidación ; evolucionando finalmente con acortamiento de 4 cm. en la extremidad.

10 pacientes con fractura incompleta metaepifisiarias distal fueron tratados con aparatos de yeso muslo podálico. De estos, 8 pacientes evolucionaron favorablemente, se les retiró el aparato de yeso en promedio a las 8 semanas, y se reincorporaron a sus labores cotidianas sin complicaciones. En 2 pacientes, en los que el proyectil lesionó parte del cartilago articular, evolucionaron con limitación a la flexión de la rodilla.

Hubieron 2 pacientes que fueron tratados con fijación interna con placa angulada. Uno de ellos se trató de una fractura transubtrocantérica, la cual se redujo, y se le colocó una placa condilar de 95, Evolu-

cionando favorablemente. Otro con una fractura supracondileo, se estabilizó con una placa condilar, igualmente evoluciono en forma satisfactoria.

Un paciente de edad avanzada y con mal estado general, se le efectúo reducción a foco cerrado y fijación con dos clavos cruzados de Steinman. Otro paciente con una fractura condilar, se fijo con dos tornillos de esponjosa para compresión radial.

## *8. DISCUSION*

El incremento en la incidencia de lesiones al sistema musculoesquelético por proyectiles de arma de fuego, hace necesario el manejo interdisciplinario y la unificación de criterios para el manejo de estas lesiones que son por su naturaleza complejas.

En la practica hospitalaria civil, la gran mayoría de las lesiones son ocasionadas por proyectiles de arma de fuego de baja velocidad, por tanto, la energía disipada por este al momento del impacto con los tejidos, no es de la magnitud suficiente para producir daño extenso a los tejidos vecinos. No estando de acuerdo con otros autores(4, 9, 10) que afirman que los tejidos blandos deben ser agresivamente manejados con desbridamiento inmediato, inclusive con la extracción del proyectil. En Nuestra serie solo 1 de los pacientes evoluciono con

necrosis de la piel en el sitio de entrada del proyectil, muy probablemente se trataba de alto velocidad.

El momento ideal para la estabilización, definitiva de la fractura es aun motivo de controversia. Donal Wiss y colaboradores (1) en una revisión de 66 pacientes con fracturas femorales aisladas por proyectiles de arma de fuego atendidos en el centro Medico de la Universidad del Sureste de California, no recomiendan la fijación antes de los 14 días, conducta basada en la creencia de que todas estas heridas son contaminadas, y que este retraso, permitirá la cicatrización del trayecto.

En nuestro reporte, el promedio de tiempo para la fijación interna definitiva de la fractura, fue de 7.4 días; mas aun, 11 pacientes se fijaron antes de los 5 días, y no se encontró en la serie, ningún caso de infección ósea. Justificaríamos mas la fijación interna retardada, si esta fuera realizada bajo la acertación de que la energía disipada por el

proyectil a su paso por los tejidos blandos, produce un daño en los tejidos vasculares, (v.g. Aneurismas, fistulas arteriovenosas) o nerviosas (edema perineural, neuropraxia) que podría expresarse clínicamente, después del evento quirúrgico, aunque no se relaciona directamente con el; pudiendo ser el cirujano inculgado de un procedimiento Iatrogénico, cuando en realidad es el curso natural de una noxa a estos tejidos (9). Los casos de lesiones nerviosas encontrados en nuestra revisión, fueron detectados desde su inicio y no fueron reversibles, por lo que no apoyamos la anterior aseveración.

Es aceptado por varios autores (3, 4, 7), que las heridas por proyectil de arma de fuego, son todas potencialmente infectadas, aunque la autosterilización del proyectil, por el calentamiento al ser disparada y al friccionar con el metal del cañón, no es suficiente, además existe el fenómeno de arrastre bacteriano desde los textiles de la ropa, cuerpos extraños e inclusive la piel (11). Por tanto, estamos de acuerdo en el

manejo antimicrobiano de rutina en estos pacientes, mas que profiláctico, es terapéutico. Contrastamos con la conducta de Slocum Howland, y col (10) de que los antibióticos están reservados para casos específicos, y que no deben reemplazar un buen desbridamiento.

## 9. CONCLUSIONES

Basados en la experiencia de nuestro servicio y en los resultados de esta revisión sugerimos:

1. **No desbridar** las heridas tanto del orificio de entrada como el de salida, sin olvidar además las repercusiones legales que esto implica.
2. **Antibioticoterapia** con doble esquema con una penicilina y un aminoglucósido de primera instancia en todos los pacientes durante 10 días.
3. **Fijación temprana** y definitiva de la fractura, en cuanto las condiciones del paciente lo permitan.



4. **La selección del implante** a utilizar, dependerán del trazo de la fractura, región anatómica, condiciones generales del paciente y los principios biomecánicas para la osteosíntesis, por lo que sugerimos:

a.- En fracturas diafisarias sin importar el tipo de trazo, enclavado centromedular en cerrojo, de preferencia a foco cerrado con clavos delgados con mínimo fresado.

b.- En Fracturas metaepifisarias, placas anguladas, de 130 o 95 grados.

c.- En fracturas metaepifisarias multifragmentadas, en pacientes con malas condiciones generales, fijadores externos solos o combinados con tornillos de tracción.

d.- En Fracturas incompletas metaepifisiarias distales, moldes enyesados

e.- No recomendamos la fijación definitiva con clavos de Steinman, ya que estos no ofrecen suficiente estabilidad, y el riesgo y tiempo quirúrgico es similar a los fijadores externos.

# 11. TABLAS

Y

# GRAFICOS

**Gráfico 1**  
**DISTRIBUCION POR**  
**SEXO**

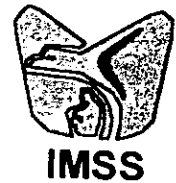
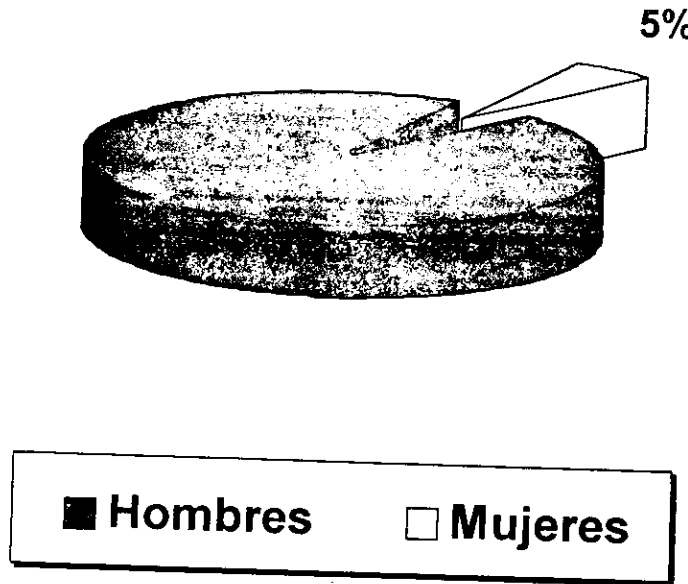


Gráfico 2

## LOCALIZACION DE LA FRACTURA

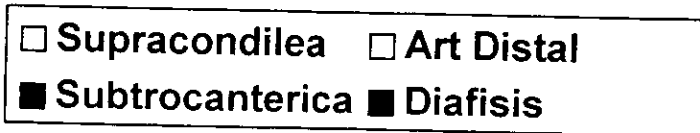
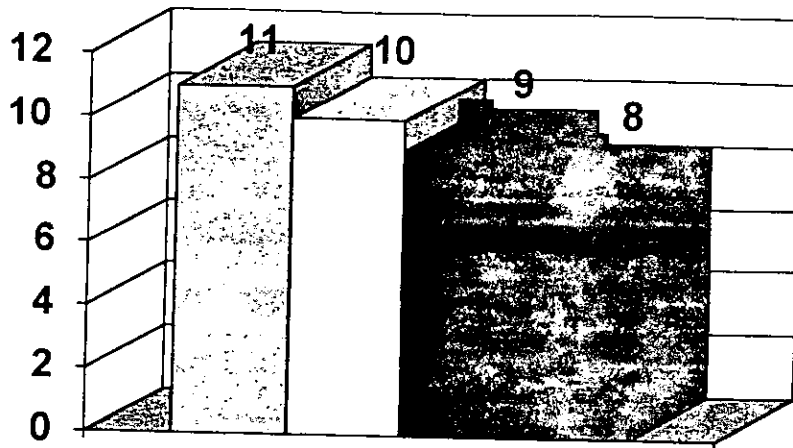


GRAFICO 3

### Tipo de Trazo

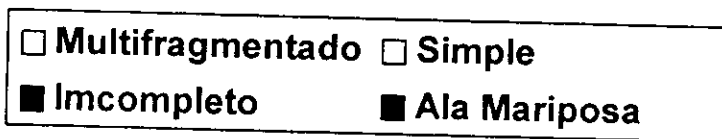
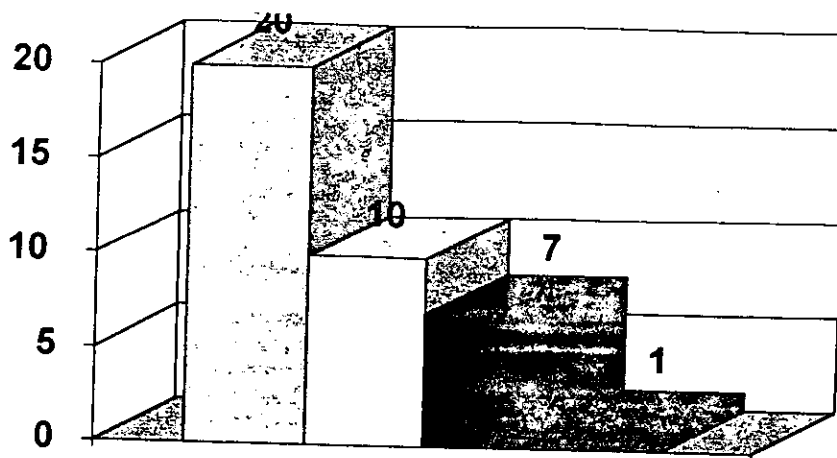
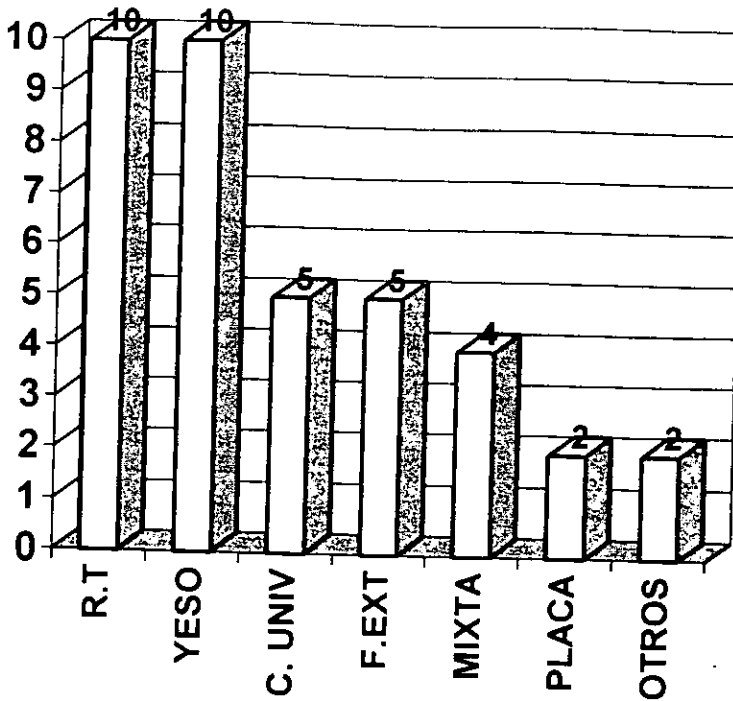
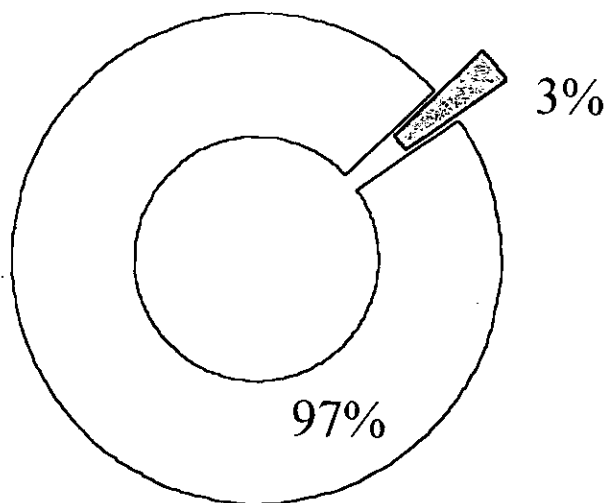


Gráfico 4  
METODO DE  
ESTABILIZACION



# Gráfico 5

## INCIDENCIA DE LESIONES VASCULARES



Con Lesion    Sin Lesion

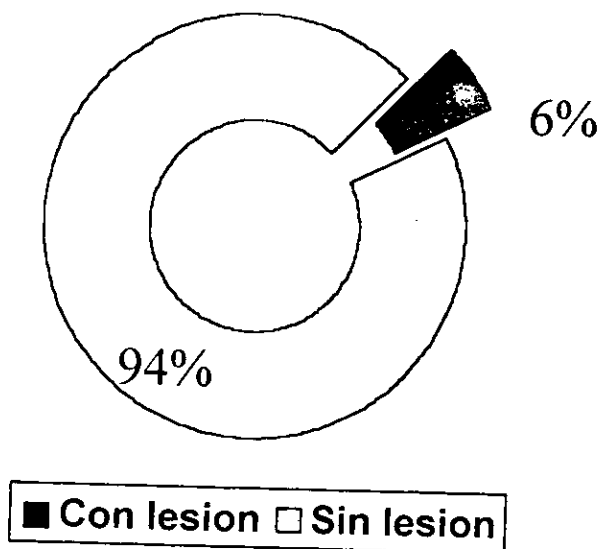


**IMSS**



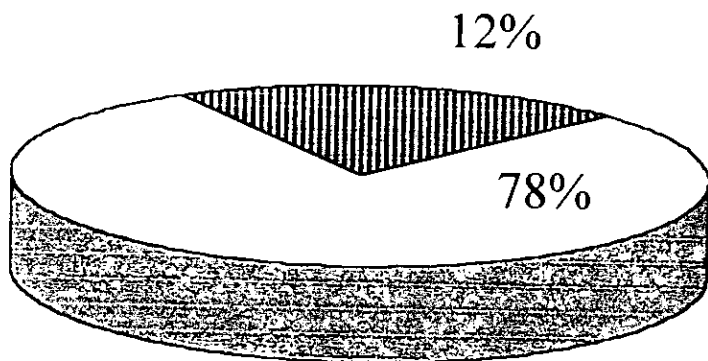
Grafico 6

# INCIDENCIA DE LESIONES NERVIOSAS

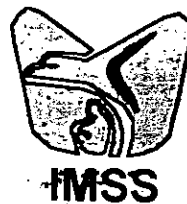


# Gráfico 7

## APLICACIÓN DE INJERTOS OSEOS



Con Injerto  Sin Injerto



## ***11. BIBLIOGRAFIA***

1. **Donald A. Wiss, M.D.**, William W. Brien, M.D. y Virgil Becker JR. M.D.: Interlocking Nailing for the treatment of femoral fractures due to Gunshot Wounds. *Journal of Bone and Joint Surgery*, vol 73-A. No 4, Abril 1991. (598-606)
  
2. **Lawrence B. Bone, M.D.**, Kenneth Johnson, M.D. John Weigelt, M.D.: Early Versus Delayed Stabilization of femoral Fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery*, vol 71-A No 3. March 1989. (336-340)
  
3. **Glen H. Shepard.**: High-Energy, Low Velocity Close Range Shotgun Wounds. *The Journal of Trauma*. vol 20, No 12, Dic 1980. (1065-1067)

4. **Edwin A. Deitch, M.D.**, William Reid Grimes : Experience with 112 shotgun wounds of the extremities. The Journal of Trauma. Vol 24, No 7, Julio 1984. (600-603)
  
5. **Mark Bergman, M.D.**, Paul Tornetta, M.D., Mandume Kerina, M.D. Femur Fractures caused by gunshots: Treatment by immediate reamed intramedular nailing. The journal of Trauma. Vol 34, No-6 Junio 1993 (783-785)
  
6. **Norman A. Marcus, M.D.**, William F. Blair, M.D. Jerri M. Shuck, M.D.: Low velocity gunshot wounds to extremities. The Journal of Trauma. Vol 20, No 12, Dic 1990 (1061-1064)-
  
7. **J. Blaine Harrell, M.D.**: Hollowpoint Ammunition injuries: Experience in a police group. The Journal of Trauma. Vol 19, No 2 Feb 1979. (115-116)

8. **James R. Ryan M.D.**, Robert Hensel, M.D., Gino G. Saliccioli, M.D.: Fractures of the femur secondary to low velocity gunshot wounds. The Journal of Trauma, Vol 21 No 2. Feb 1981 (160-162)
  
9. **L.H.Paradies, M.D.** C.F.Gregory, M.D.: The early treatment of close range Shotgun wounds to extremities. Journal bone and Joint Surgery, Vol 48-A, No 3, Abril 1966. (425-435)
  
10. **W. Slocum Howland JR, M.D.**, Sterling J. Ritchey, M.D.: Gunshot Fractures in Civilian Practice. Journal of Bone and Joint Surgery, Vol 53-A ,No1 Enero 1971 (47-55)
  
11. **Wolf A W., Benson DR**, Shoji H.: Autoesterilization in Low velocity bullets. The Journal of Trauma. Vol 18, No-63 1978

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

12. **William W., Stuart H.** :The Management Of Gunshot Wounds To The Femur. Orthopadics Clinics Of Horth America. Vol 26, No 1 January 1995.
  
13. **Douglas G., Wright, Jared S.** : Immediate Internal Fixation Of Low-Velocity Gunshot Related Femoral Fractures. The Journal Of Trauma Vol 35 No 5 Nov 1993.
  
14. **Jaswinder G., Donald A Wiss,;** A Prospective Study Of Fractures Of The Femoral Shaft Treated With A Static,Intramedullary, Interlocking Nail Comparing One Versus Two Distal Screws. Orthopaedics Clinics Of North America. Vol 26, No 1 January 1995.

15. **William K. Payne Iii., Rodney A.:** Gunshot Wounds To The Thigh. Orthopadičs Clinics Of North America. Vol 26 No 1 January 1995
  
16. **Nowatarski P., Brumback R. :** Immediate Interlocking Nailing Of Fractures Of The Femur Caused By Low To Mid Velocity Gunshots. J. Orthopadics Trauma. Vol 8 No 2 1994.
  
17. **Tornetta P. Tiburzi D.** Anterograde Interlocking Nailing Of Distal Femoral Fractures After Gunshot Fractures. J.Orthopadics Trauma Vol 8, No 3 ,1994.
  
18. **Hollman M., Horowitz M.:** Femoral Fractures Secondary To Low Velocity Missiles: Treatment With Delayed Intramedullary Fixation. J. Orthopadics Trauma. Vol 4, No 1, 1990.

19. **James D., Sanders P., Nyrienda C.** : Gunshot Fractures To The Knee. Orthopaedics Clinics Of North America. Vol 26, No 1, January 1995.
  
20. **Iannacone W., Taffet R., Delong W.**: Early Exchange Intramedullary Nailing Of Distal Femoral Fractures With Vascular Injury Initially Stabilized With External Fixator. The Journal Of Trauma, Vol 27, No 3, Sept 1994.
  
21. **Martin L., Mackenney M., Sosa J., Ginzburg E.**: Management Of Lower Extremity Arterial Trauma. The Journal Of Trauma. Vol 37, No 4 Oct 1994.



22. **Graham A., Barros A.:** Missed Arteriovenous Fistulae An False Aneurysms In Penetratin Lower Limb Trauma: Relearning Old Lessons. Injury Vol 22, No 3 1991.
23. **Browner B., Jupiter J., Levine A.:** Gunshot Fractures To The Musculoesketal System. Skeletal Trauma. First Edition.  
Pag 367 - 400