

## Enclavijamiento Intramedular Cerrado para Fracturas Diafisarias del Fémur con clavos de Kuntscher

Doctores: Santiago Escandón Villota \*  
Camilo Turriago \*\*  
Rodrigo Meléndez \*\*\*

### RESUMEN

El fémur es uno de los huesos largos más frecuentemente fracturados, principalmente como resultado de severa violencia externa que cada día es más frecuente en nuestro medio. En 1940 Küntscher señaló que el enclavijamiento intramedular cerrado del fémur ofrece ser una excelente alternativa para las fracturas diafisarias<sup>2</sup>. Numerosos reportes subsiguientes han confirmado este postulado<sup>7,8,9,16,28,36</sup>. Sin embargo, han sido reportadas algunas complicaciones del método como son el acortamiento intolerable y las deformidades angulares y rotacionales<sup>51,52</sup>. Debido a esto se han propuesto modificaciones al método original y se han planteado nuevas alternativas.

La aplicación del enclavijamiento intramedular cerrado del fémur es limitado en nuestro medio: en la literatura nacional revisada encontramos sólo un reporte de otro hospital<sup>43</sup> con 33 pacientes (18 de los cuales fueron tratados con la técnica cerrada). En el Hospital de la Samaritana se utiliza el enclavijamiento intramedular a cielo cerrado con clavos de Küntscher desde 1981. Desde entonces se han realizado dos estudios previos<sup>1,11</sup>; el primero de ellos recopila la experiencia desde abril de 1981 a diciembre de 1981; el segundo recopila la experiencia hasta junio de 1986 con 53 fracturas. Este método se continúa utilizando ampliamente en el Servicio. El presente trabajo revisa la experiencia desde octubre de 1981 hasta mayo de 1989 con 131 fracturas tratadas con el método cerrado.

### OBJETIVO

Con el presente estudio nos proponemos analizar y evaluar los resultados a corto y mediano plazo del tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur con el enclavijamiento intramedular cerrado del fémur con clavos de Küntscher en el Hospital de la Samaritana en los últimos ocho años.

### MATERIAL Y METODOS

Desde octubre de 1981 mayo de 1989 han sido tratados 168 pacientes de los cuales se incluyen 128 con 131 fracturas. Se descartan los pacientes que

no asistieron a los controles, aquellos cuyas historias clínicas o radiografías no se encontraron disponibles y aquellos operados después de mayo de 1989. El tiempo de seguimiento mínimo fue de 10 semanas y el máximo de 50 semanas (promedio: 22 semanas).

\* Profesor de Ortopedia.  
\*\* Residente III de Ortopedia.  
\*\*\* Instructor de Ortopedia.  
Hospital de la Samaritana.  
Universidad Javeriana - Bogotá.

El estudio comprende una fase retrospectiva desde octubre de 1981 a abril de 1988 con 91 pacientes y una fase prospectiva desde mayo de 1988 hasta Mayo de 1989 con 37 pacientes.

### Variables Analizadas

A. Pacientes: Sexo, edad, distribución por edades y seguimiento.

B. Fractura:

1. Trauma que ocasionó la fractura.
2. Características de la Fractura:
  - Cerrada o abierta según la clasificación de Gustilo y Anderson<sup>14</sup>.
  - Trazo de la fractura en las fracturas simples o conminutas unicorticales.
  - Grado de Conminución (simples, conminutas unicorticales, conminutas bicorticales, segmentaria, fisura longitudinal, fragmento en mariposa).

C. Lesiones asociadas en el sistema musculoesquelético y en otros sistemas y complicaciones secundarias a la fractura o a las lesiones asociadas.

D. Tratamiento:

1. Prequirúrgico: se indica el tipo de tracción utilizada, se determinan los pacientes que fueron transfundidos y se anota el tiempo transcurrido entre la fractura y la cirugía.
2. Quirúrgico: se detalla la dimensión del clavo utilizado. Se determina la duración del procedimiento en minutos según el registro de anestesia. Se identifican los pacientes que recibieron profilaxis con antibióticos, la duración de la misma y el tipo de antibiótico utilizado. Se anota la presencia y tipo de complicaciones intraoperatorias.

E. Evolución Postoperatoria:

1. Se determina la apariencia clínica postoperatoria, determinando las deformidades angulares y rotacionales. Se miden las longitudes reales de las extremidades estableciendo si hubo acortamiento de la extremidad fracturada.
2. Se analizan las radiografías postoperatorias anotando la alineación en la proyección anteroposterior y en la lateral. Las deformidades angulares son medidas con goniómetro común y se anota cualquier angulación igual o mayor de 3°. Se comparan las radiografías de control con la radiografía postoperatoria

inicial determinando si hubo pérdida de la reducción inicial.

3. Se detalla el tiempo total de hospitalización y el tiempo de hospitalización postoperatorio.

4. La movilidad de la rodilla es determinada el día que el paciente abandona el hospital o en el primer control en la consulta externa (una semana después de la salida).

5. Se anotan las complicaciones locales o sistémicas durante el postoperatorio.

6. Apoyo: se anota en semanas el tiempo transcurrido entre la cirugía y el inicio del apoyo ya sea parcial o completo.

F. Evaluación Final.

1. Consolidación: se anota el tiempo postoperatorio en semanas en que se logró la consolidación.

2. Evaluación Subjetiva: síntomas, tolerancia al material y complacencia con el tratamiento realizado.

3. Evaluación Objetiva: Marcha, determinando la presencia y tipo de cojera. Aspecto clínico de la extremidad y la apariencia radiológica final.

### INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Se consideran indicaciones las fracturas diafisarias ocurridas desde los 10 cm distales a la punta del trocánter mayor hasta 10 cm proximales al surco intercondíleo. Se incluyen fracturas segmentarias y abiertas hasta grado II. Estas indicaciones están de acuerdo con las propuestas por otros autores<sup>2,22,28,51,52</sup>.

Se consideran como contraindicaciones absolutas:

1. Infección intercurrente o del fémur lesionado.
2. Fracturas oblicuas de trazo largo o fracturas policonminutas (Winquist y Hansen grado IV).
3. Piel del muslo infectada o lesionada.
4. Lesión tumoral maligna o sospechosa de serlo en el fémur lesionado.
5. Fracturas abiertas grado V.

Contraindicaciones relativas:

1. Riesgo anestésico alto.
2. Deformidad ósea importante.
3. Pacientes con alto riesgo de desarrollar bacteremias a repetición (drogadictos, inmunosuprimidos, etc.).

## MANEJO PREQUIRURGICO

Una vez evaluados clínica y radiológicamente, los pacientes son hospitalizados y colocados en tracción cutánea o esquelética (actualmente se utiliza solamente tracción esquelética).

Las fracturas abiertas fueron tratadas convencionalmente con lavado, desbridamiento y antibióticos. Estos pacientes fueron intervenidos una vez se descartó el desarrollo de infección.

## TECNICA QUIRURGICA

En todos los casos se practicó enclavijamiento cerrado. Para tal efecto se dispone de una mesa quirúrgica "Orthotec 4" que cuenta con un soporte pélvico de rama horizontal (perineal) que da apoyo al fragmento proximal del fémur y mantiene el mismo paralelo al piso.

Se dispone de una unidad eléctrica con motor para escarificadores flexibles con calibres de 8 a 15 mm, con progresión de 0.5 mm. Para control fluoroscópico se cuenta con un intensificador Philips de excelente resolución de imágenes.

### Posición del Paciente

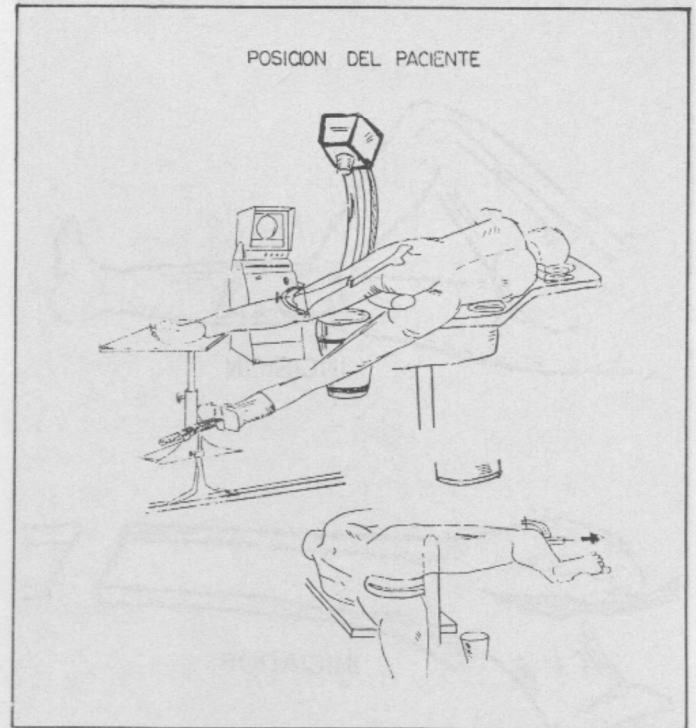
Los primeros pacientes de esta serie fueron colocados en decúbito prono y se utilizó el sistema de muletá y cinturón de Küntscher para practicar o mantener la reducción. Posteriormente este sistema se modificó colocando al paciente en decúbito lateral, apoyándolo en el soporte pélvico de rama horizontal y permitiendo flexión de la cadera de la extremidad fracturada de 30 a 45°. El estribo de tracción supracondílea se acopla al tractor del miembro contralateral, dejando libre la pierna sobre la mesa auxiliar de Mayo con la rodilla flexionada de 30 a 40° para disminuir la tensión al nervio ciático.

La extremidad sana, con el zapato de tracción, se coloca en extensión de cadera y se le da suficiente tracción para mantener nivelada la pelvis. Esta posición permite el fácil desplazamiento del tubo emisor-receptor del intensificador de imágenes para proyección en dos planos (Figura 1).

### Procedimiento

Se practica reducción cerrada de la fractura manteniendo distracción de 1 cm. de los fragmentos. Fluoro-

FIGURA 1.



roscópicamente se comprueba en dos planos que la reducción sea adecuada. No se da inicio al procedimiento hasta no obtenerla. Cuando definitivamente no se logra, se recurre a la maniobra de escarificar el fragmento proximal y mediante un clavo de Küntscher de menor tamaño se manipula el fragmento proximal hasta lograr la reducción para pasar la guía. Es fundamental en este momento controlar la alineación rotacional de la extremidad, corrigiéndola y colocando la pierna en la mesa de Mayo a la altura requerida.

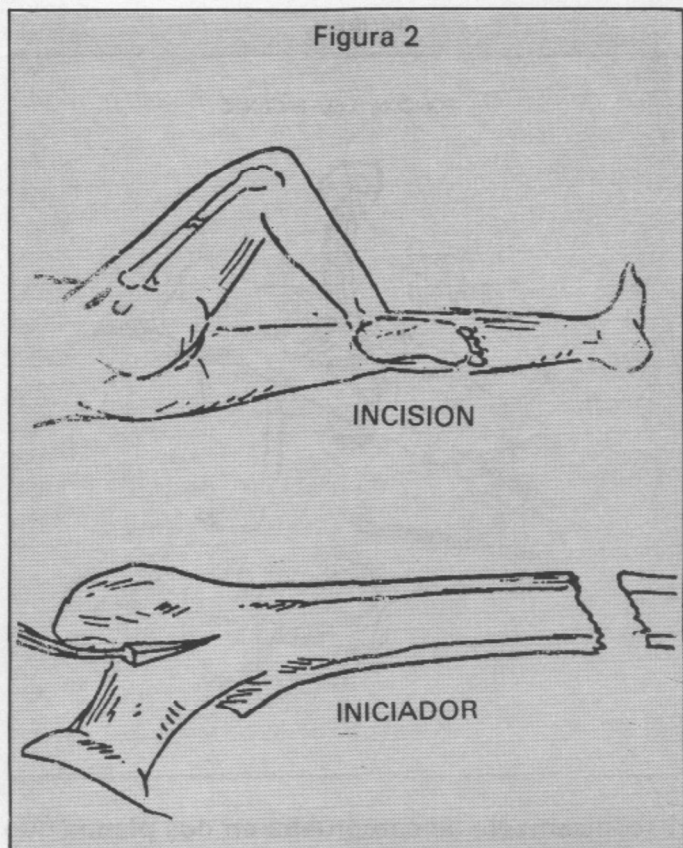
Se prepara en forma convencional con jabón quirúrgico la zona glútea y el muslo hasta la rodilla, incluyendo la zona de tracción. Se colocan los campos exponiendo sólo la región trocantérica hasta la cresta ilíaca.

Se practica una incisión de 2 a 3 cm, 2 cm proximales al borde superior del trocánter mayor y en dirección a la diáfisis del fémur (Figura 2). Se divulsionan las fibras musculares y se ubica la fosita digital al trocánter mayor, la cual se perfora con el iniciador orientado hacia la diáfisis femoral (Figura 3).

Se avanza la guía hasta el foco de la fractura y se verifica su situación intramedular en dos planos así como la reducción de la fractura. Bajo control fluoroscópico se introduce la guía en el fragmento distal, igualmente comprobando su situación intramedular en dos planos. Posteriormente se escarifica el canal medular usando escarificadores progresivos desde 8 mm hasta lograr el mayor calibre posible.

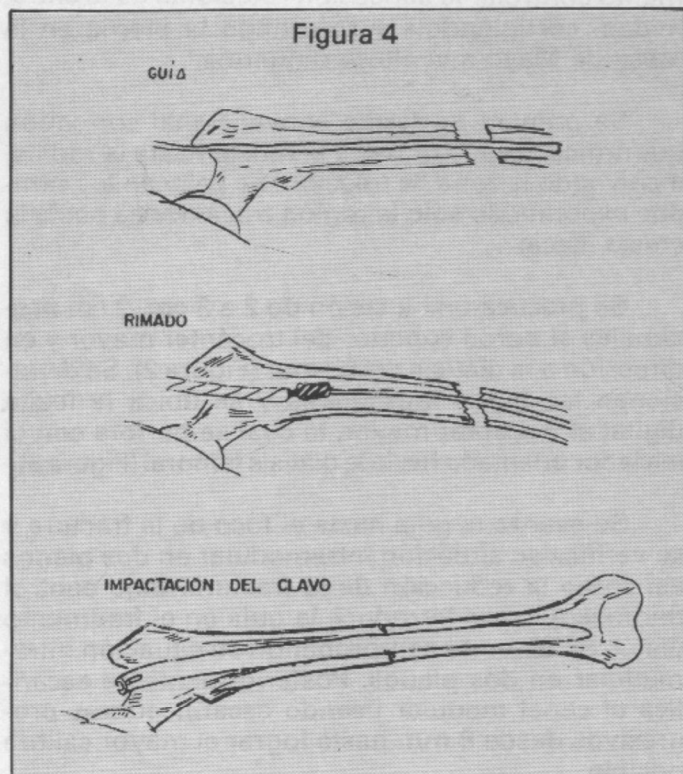


Figura 2



Se introduce el clavo seleccionado teniendo la precaución de orientar la mayor masa hacia la cortical posterointerna (Figura 4).

Figura 4



Una vez alcanzado el fragmento distal se retira la guía y la tracción esquelética supracondílea. Se controla nuevamente la rotación del fragmento distal. Se fleja a 90° la rodilla, se opone resistencia y se impacta el clavo. Se cierra la herida.

### Manejo Postoperatorio

Los pacientes son animados a realizar desde el primer día postoperatorio ejercicios isométricos del cuádriceps y a ganar movilidad de la rodilla.

Los pacientes reciben antibioticoterapia profiláctica durante 2 o 3 días con cefalosporinas de primera generación o la combinación penicilina-gamicina.

Los pacientes cuya condición física lo permite son dados de alta al 2o. día postoperatorio con plan ambulatorio de terapia física encaminado al fortalecimiento del cuádriceps y a ganar movilidad de la rodilla y cadera.

El momento en que se permite apoyo de la extremidad depende de las características de la fractura (localización, conminución, trazo), de la evolución de la misma y del diámetro del clavo utilizado. En general, las fracturas de trazo transverso, localizadas en el istmo en las que se utiliza un clavo de 12 mm o mayor permiten apoyo durante la primera semana postoperatoria.

Los pacientes son controlados por la consulta externa a la primera semana de ser dados de alta y posteriormente cada 4 semanas hasta que se evidencie consolidación clínica y radiológica.

### RESULTADOS

Desde octubre de 1981 a mayo de 1989 se intervienen 168 pacientes de los cuales se incluyen en este estudio 128 con 131 fracturas con un seguimiento que oscila entre 10 y 50 semanas (promedio: 22). La edad varía entre 13 y 75 años (promedio: 27). El 81% de los pacientes fueron menores de 40 años (Tabla 1). El 81% de los pacientes fueron menores de 40 años (Tabla 1).

TABLA 1

EDAD	PACIENTES
0 - 19	25
20 - 39	79
40 - 59	17
60 o más	7



El sexo masculino predomina sobre el femenino estableciéndose una relación de 3:1 (98 hombres y 30 mujeres). 68 fracturas correspondieron al fémur izquierdo y 63 al derecho. En 3 pacientes el procedimiento se realiza en fracturas bilaterales.

El accidente autopedestre predomina como responsable del trauma que produce la lesión en nuestros pacientes. Tabla 2.

**TABLA 2**

ACCIDENTE	FRACTURAS
Autopedestre	57
Proyectil baja vel.	23
Automovilístico	24
Caída	16
Trauma directo	9
Trauma indirecto	2

Ciento tres fracturas fueron cerradas (79%); 28 fueron abiertas de las cuales 24 fueron grado I y 4 grado II.

El trazo de la fractura en las fracturas simples o en aquellas con pequeña conminución unicortical fue:

Transversal: 65  
 Oblicuo corto: 32  
 Helicoidal: 14

La mayoría de las fracturas fueron simples o conminutas unicorticales (85%) (Tabla 3).

**TABLA 3**

CONMINUCION	FRACTURAS
Simples	68
Unicortical	43
Bicortical	8
Segmentaria	7
Mariposa	5

La mayoría de las fracturas se localizaron en el tercio medio (73%).

- Tercio proximal: 10
- Tercio medio: 76
- Tercio distal: 18

El 26% de los pacientes sufrieron 39 fracturas asociadas (Tabla 4), el 16% presentaron 30 lesiones

en otros sistemas (Tabla 5), siendo el más frecuente el trauma craneoencefálico.

El 7% de los pacientes presentaron complicaciones secundarias al trauma o a las lesiones asociadas:

- Embolia grasa: 4
- Insuficiencia renal aguda: 2
- Shock hipovolémico: 1
- Espasmo arteria femoral: 1
- Lesión nervio ciático: 1

**TABLA 4**

FRACTURA	PACIENTES
Clavícula	6
Tibia ipsilateral	6
Pelvis	5
Cuello del pie	4
Costales	4
Cráneo	3
Húmero	2
Otras	9

**TABLA 5**

LESION ASOCIADA	PACIENTES
Trauma craneoencefálico	10
Trauma de tórax	5
Lesiones dérmicas	4
Trauma abdominal	2
Lesión plexo braquial	2
Otros	7

El 23% de los pacientes requirieron transfusión. Estos pacientes presentaron fracturas bilaterales o segmentarias o lesiones en otros sistemas. Ningún paciente requirió transfusión en el postoperatorio.

Todos los pacientes fueron inmovilizados en tracción como tratamiento inicial.

- Tracción Esquelética: 103 fracturas
- Tracción cutánea: 28 fracturas

El período entre la fractura y la cirugía fue en promedio de 8.5 días (intervalo: 0-23 días).

El tiempo quirúrgico fue en promedio de 43 minutos con un intervalo de 20 a 90 minutos. En 24 fracturas el tiempo quirúrgico fue mayor de 60

minutos: el 66% de estas fracturas presentan algún grado de conminución: el tiempo entre la fractura y la cirugía fue de 9 días y el tipo de tracción fue cutánea en el 50%. En 28 fracturas el tiempo quirúrgico fue de 30 minutos o menor. El 63% presentaban fracturas con algún grado de conminución y el tiempo entre la fractura y la cirugía fue de 10 días y el tipo de tracción fue cutánea en el 16% de las fracturas. Esto sugiere que la tracción cutánea está relacionada con tiempos quirúrgicos prolongados probablemente por dificultad en la reducción debido a tracción insuficiente.

**DIMENSION DEL CLAVO UTILIZADO**

**TABLA 6**

DIAMETRO	CLAVOS
10 mm	2
11 mm	4
12 mm	26
13 mm	47
14 mm	52

**LONGITUD DEL CLAVO**

**TABLA 7**

LONGITUD	CLAVOS
34 cm	2
36	4
38	26
40	47
42	52

Todos los pacientes recibieron antibiótico profiláctico menos 5. Llama la atención que uno de estos 5 desarrolló osteomielitis tardía. El tiempo postoperatorio durante el cual se recibieron antibióticos fue de tres días. La mayoría recibieron cefalosporinas de primera generación o la combinación penicilina-garamicina.

No se presentaron complicaciones intraoperatorias; en 14 fracturas hubo desalojamiento de fisuras existentes o estallido menor de una de las corticales. Aunque esta complicación demoró el apoyo de la extremidad no alteró en el resultado final.

## Evolución Postoperatoria

### APARIENCIA CLINICA POSTOPERATORIA

En la mayoría de los pacientes se encuentra apariencia normal de las extremidades en el postoperatorio.

La deformidad en rotación externa se observa en 17 extremidades (13% de las fracturas) y varía entre 5 y 45°, siendo en promedio de 21°. Se asoció a:

- Fracturas bilaterales: 4 de las 6 fracturas bilaterales presentan rotación externa.
- Localización: 16 fracturas se localizan en el tercio medio y una en el tercio distal.
- Conminución: No conminutas: 3; conminutas unicorticales: 10; conminutas bicorticales: 4.

Acortamiento de la extremidad fracturada fue encontrado en 14 pacientes y varía entre 1 y 2.5 cm. Se asocia a fracturas segmentarias (Las 7 fracturas segmentarias presentaron acortamiento). Otras 5 fracturas presentaron conminución bicortical. Las 4 restantes se localizaron en el tercio distal.

No se observó deformidad en rotación interna o alargamiento de la extremidad.

### APARIENCIA RADIOLOGICA POSTOPERATORIA

El 91% de las fracturas mostraron adecuada reducción postoperatoria. Cinco fracturas mostraron distracción de 2 a 5 mm, lo que no modificó el resultado final.

La angulación en valgo fue observada en 7 fracturas variando de 5 a 9°. Todas estas fracturas se localizaron en el tercio distal.

Dos fracturas localizadas en el tercio distal mostraron cabalgamiento.

### TIEMPO DE HOSPITALIZACION

El tiempo promedio de hospitalización se encuentra en 13.6 días (6 a 26 días). El tiempo de hospitalización postoperatorio es de 3.4 días (1 a 22). La hospitalización prolongada obedece a problemas no relacionados con el procedimiento quirúrgico.

El arco de movimiento de la rodilla a la salida o en el primer control es en promedio de 3° a 70°.

### COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

No se presentaron complicaciones sistémicas en el postoperatorio. Un paciente presenta tromboflebitis que mejora con tratamiento médico. Se presentaron 3 casos de infección (2.2%) de las cuales 2



fueron infecciones superficiales que mejoraron con medidas locales y antibióticos. Un paciente desarrolló osteomielitis (0.7%) 6 meses después de la cirugía habiendo consolidado la fractura a las 12 semanas postoperatorias. El clavo es retirado a las 50 semanas postoperatorias evolucionando satisfactoriamente.

#### APOYO

El apoyo parcial o completo se ilustra en el Tabla 7.

TABLA 7

SEMANAS	FX APOYADAS	%
1	51	38
4	101	77
12	129	98

#### Evaluación Final

El 98% de las fracturas se encontraron consolidadas entre 6 y 20 semanas postoperatorias con un promedio de 12.4. En la Tabla 8 se especifica la distribución por semanas.

TABLA 8

SEMANAS	FX CONSOLIDADAS	%
12	112	85
16	122	93
20	129	98*

\* 2 fracturas perdieron reducción requiriendo revisión.

Las 7 fracturas que consolidaron después de 16 semanas se relacionaron con traumas de alta energía y lesiones asociadas en otros sistemas. No se encontró relación entre la consolidación y el período transcurrido entre la fractura y la cirugía, ni en relación al clavo utilizado.

El 90% de los pacientes se encontraron asintomáticos al momento de la consolidación. 12 pacientes presentaron dolor glúteo relacionado con clavo largo. Un paciente refirió dolor poplíteo ocasional.

El 92% de los pacientes presentaron marcha normal. Ocho pacientes presentaron cojera; 6 cojera del glúteo medio y 2 por acortamiento.

La movilidad de la rodilla se encuentra completa en 122 extremidades (93%) y ligeramente limitada para la flexión en 9 pacientes (entre 15 y 25°). Todos los pacientes lograron extensión completa de la rodilla. No se encontró limitación en la movilidad de la cadera.

#### DISCUSION

Con el advenimiento del intensificador de imágenes, el enclavijamiento intramedular del fémur a cielo cerrado ha probado ser un método seguro y efectivo. Sin embargo, las indicaciones y contraindicaciones han sido ampliamente discutidas<sup>1,18,22,32,33,40,42,50,51,52</sup>.

No hay consenso con respecto a las indicaciones para la fijación interna de la fractura, el tiempo ideal para la cirugía o el tipo de implante<sup>54</sup>. La experiencia nos indica que existe una competencia entre la curación de la fractura y el fallo del implante, particularmente en el fémur y la tibia. En estas circunstancias, los implantes que transmiten parte de la carga al hueso fracturado (como son los clavos intramedulares), superan los implantes que soportan cargas (como las placas), disminuyendo el número de fallas biológicas y mecánicas<sup>28,54</sup>.

Los pacientes tratados en esta serie son en su mayoría adultos jóvenes con predominio del sexo masculino, lo que está de acuerdo con otros reportes.

Con respecto al trauma responsable de la fractura, el accidente autopedestre ocupa el primer lugar a diferencia de otros reportes que indican el accidente automovilístico como la primera causa. Llama la atención la alta frecuencia de lesiones producidas por armas de fuego.

La mayoría de las fracturas de esta serie son cerradas (79%). Las fracturas abiertas grado I y II consolidaron en un tiempo similar al de las fracturas cerradas (promedio 11.8 semanas). Ninguna fractura abierta desarrolló infección: el enclavijamiento cerrado es claramente superior al abierto, especialmente en las fracturas abiertas; la literatura inglesa desde 1981 muestra una experiencia acumulada de 1499 enclavijamientos cerrados, con una tasa de infección del 0.4%, mientras que la revisión de 1950 fracturas femorales tratadas con enclavijamiento abierto muestra una tasa de infección del 3.2% (8 veces la del cerrado); esta tasa es del 17.7% en fracturas abiertas (Winqvist y col. reportan 4.3%). Nuestra experiencia está de acuerdo con el bajo índice de infección de la técnica cerrada.

En todos los pacientes la cirugía fue diferida en promedio 9.8 días en presencia de fractura abierta, según se recomienda tradicionalmente. Sin em-



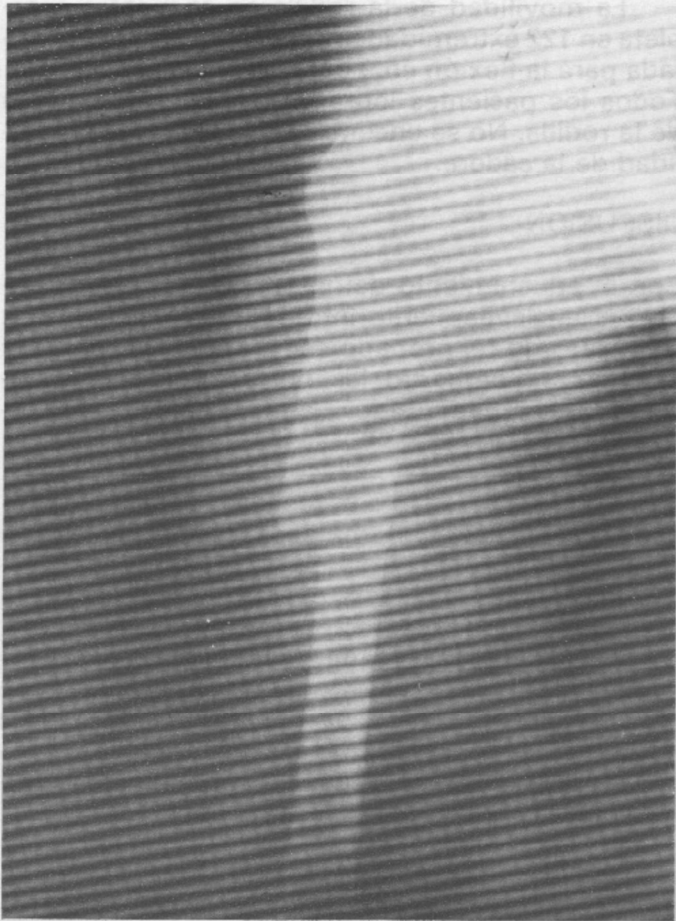


Foto 1

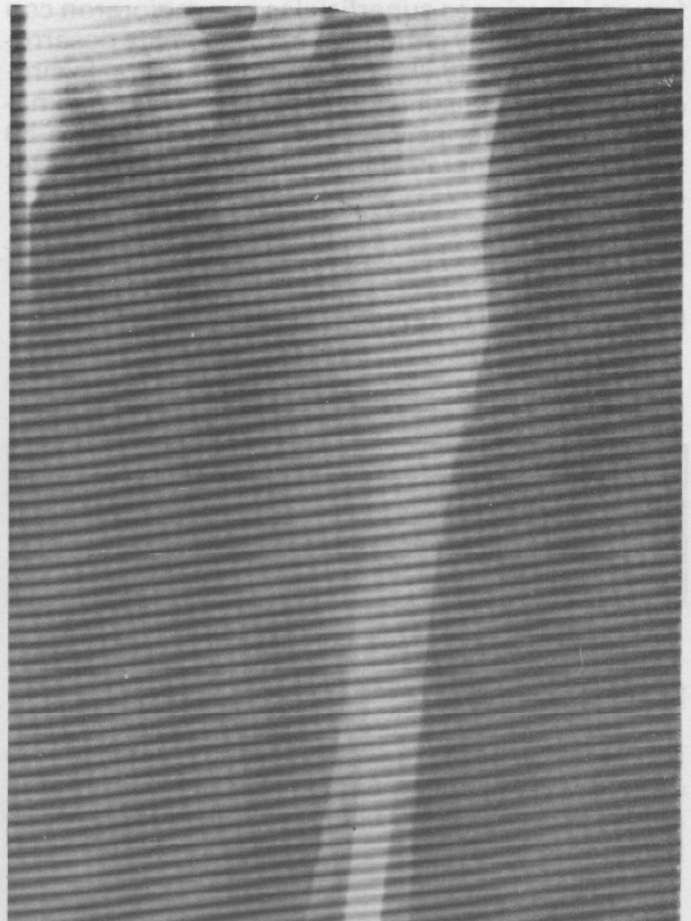


Foto 2

bargo, estudios recientes no reportan aumento de la tasa de infección al estabilizar inmediatamente las fracturas abiertas grado I y II<sup>31,52</sup>.

La mayoría de las fracturas fueron simples o con conminación de sólo una de las corticales. Las 8 fracturas bicorticales se encontraron consolidadas en promedio a las 17.2 semanas y se relacionaron con acortamiento y rotación externa de la extremidad. Las indicaciones en este tipo de fracturas son discutibles ya que los clavos bloqueados brindarían mejores resultados<sup>16,19,40,60</sup>. Sin embargo los altos costos de este material es una limitante en nuestros pacientes. Actualmente, en el hospital, y como alternativa se están bloqueando "in situ" los clavos de Kuntscher tradicionales con aparentes buenos resultados<sup>13</sup>.

Las fracturas conminutas unicorticales han sido exitosamente tratadas con este método y creemos, al igual que otros autores, que el clavo de Kuntscher está indicado en estas fracturas<sup>16,52</sup>. (Fotos 3 y 4).

La deformidad en rotación externa se encontró en el 13% de los pacientes y también ha sido reportada frecuentemente en otros estudios<sup>16,49,51,52,53</sup>.

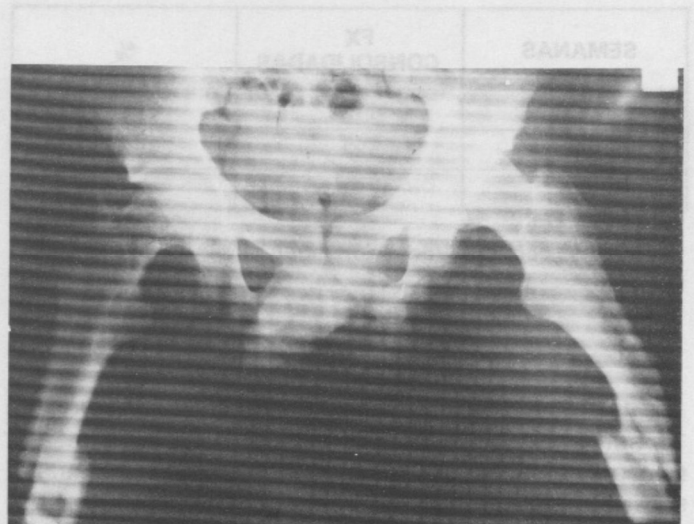


Foto 3

Ninguna de estas deformidades en nuestros pacientes requirió ser corregida. La causa ha sido atribuida a defectos en la técnica quirúrgica y a mala indicación del procedimiento. Actualmente la extremidad fracturada es colocada durante el procedimiento quirúrgico en 5° de rotación interna con el fin de evitar esta complicación.

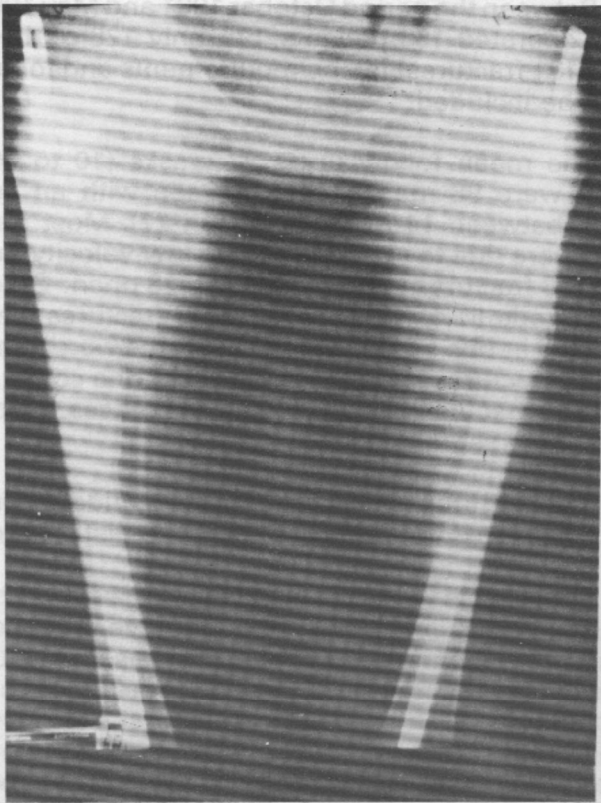


Foto 4

Las fracturas segmentarias se relacionaron con acortamiento de la extremidad en todos los casos. Aunque los resultados globalmente son satisfactorios el clavo bloqueado ofrece una mejor alternativa en estas severas fracturas.(Fotos 5 y 6).

La mayoría de las fracturas se localizaron en el tercio medio de la diáfisis. Las fracturas del tercio proximal no se relacionaron con deformidades angulares o rotacionales a diferencia de otras series<sup>8,51</sup>. Sin embargo nuestro número de fracturas en esta localización es limitado, lo que no nos permite obtener conclusiones.

Las fracturas del tercio distal presentaron angulación en valgo en el 33% de los casos. Esta complicación ha sido reportada en otros estudios<sup>16,51,52</sup> y su significado no se ha definido. Las únicas dos fracturas de esta serie que requirieron ser revisadas por pérdida de reducción también se localizaron en el tercio distal y presentaron deformidad progresiva. Las fracturas del tercio distal representan un problema debido a la corteza delgada, a la amplitud del canal medular y a la proximidad de la rodilla. Los clavos flexibles de Rush se han usado por décadas con resultados variables; los clavos bloqueados recientemente introducidos podrían ser una solución aunque ya se reportan fallas del material en estas fracturas<sup>6</sup>. Recientemente se han propuesto otros diseños como los clavos de Zickel<sup>55</sup> y los clavos de Derby con aparentes buenos resultados.

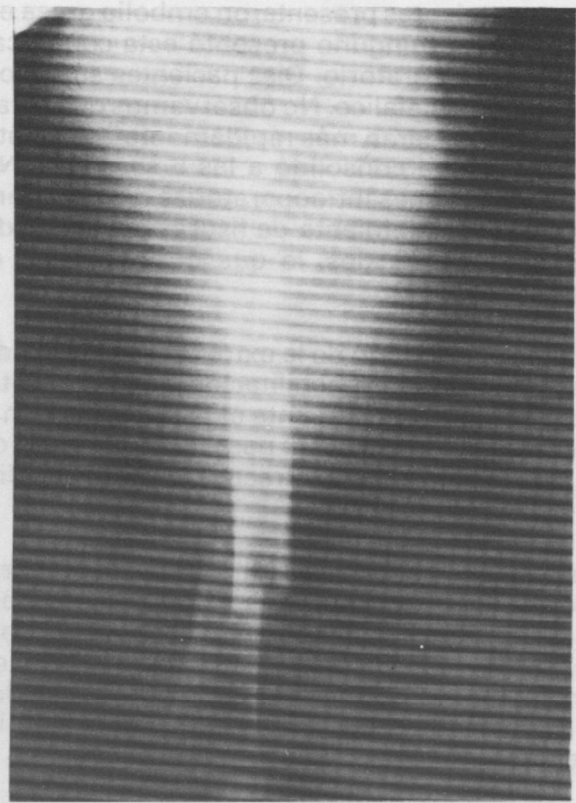


Foto 5

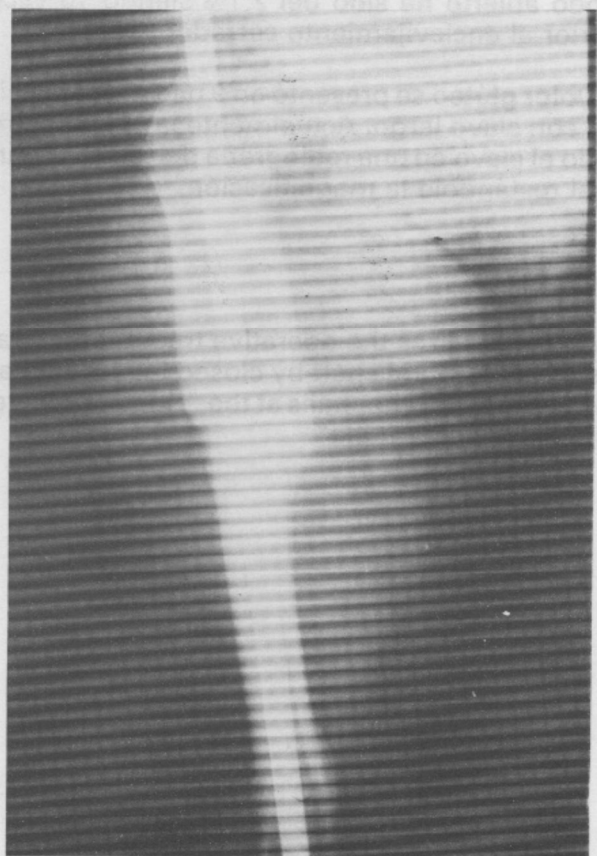


Foto 6



Cuatro pacientes presentaron embolia grasa en el prequirúrgico, ninguno presentó esta complicación en el postoperatorio. Diez pacientes sufrieron trauma craneoencefálico. No observamos que estas fracturas consolidaran más rápidamente<sup>35</sup>, excepto el único caso que consolidó a las 6 semanas. No hubo complicaciones intraoperatorias de importancia salvo el desalojamiento de fisuras o el estallido de una de las corticales, lo que no influyó en el resultado final.

El apoyo temprano de la extremidad fracturada demuestra la rápida rehabilitación que este tratamiento permite. Teóricamente el fémur debe ganar el 50% de su dureza original para tolerar fuerzas de carga, particularmente en fracturas del tercio distal<sup>6</sup>.

La tasa de infección es alta (2.3%) en comparación con la reportada en otras series. Sólo un paciente presentó osteomielitis (0.7%) la que probablemente obedeció a bacteremia. Un reporte en nuestra literatura<sup>9</sup> que revisa 200 fracturas tratadas con el método abierto señala un índice de osteomielitis del 4.8%.

El tiempo de consolidación está de acuerdo con lo reportado en otras series<sup>8,11,20,31,35,51</sup> y es altamente satisfactorio. El índice de no unión con el método abierto ha sido del 2.1% siendo 10 veces superior al enclavijamiento cerrado<sup>35</sup>.

Dolor glúteo se presentó en 9 pacientes relacionado con clavo largo. Actualmente la evitamos midiendo el clavo en una radiografía del fémur contralateral restándole la magnificación.

## SUMMARY

This paper analyzes the operative treatment of fractures of the femoral shaft by closed intramedullary nailing with Küntscher nails at the "Hospital Universitario de la Samaritana".

Between the period October 1981 and May 1989 were operated 168 patients, but only 128 of them (with 131 fractures) fill the requirements and follow up to be included.

The mean follow up is 22 weeks (10 to 50). There were 98 men and 30 women with an age range between 14-72 years (mean 27). Most fractures were due to car accidents or low-velocity bullets. 103 fractures were closed and 28 open: Grade I: 24, grade II: 4. No open grade III fractures were included in this series. 52% of fractures were linear 33% of fractures had comminution of one cortex, 8 fractures had comminution of both cortices, 7 fractures were segmental.

100 fractures were localized in the middle third, 11 in the proximal third and 20 in the distal third.

All patients were treated by the closed method. There were no important intraoperative complications. 51 patients were allowed to discharge the limb during the first postoperative week. Most had discharged the affected limb at the first postoperative month. The knee and hip movement was complete in most cases. Healing of the fracture was achieved between 6 and 20 weeks (mean 12,4). No non-union fractures occurred.

We have one case of osteomyelitis six months after the operative procedure and 2 cases of superficial wound infection cleared with medical treatment. Fractures of the distal third were associated to valgus deformity or to loss of the reduction. Fractures with comminution of both cortices were associated to external rotation and shortening of the limb.

We conclude that fractures of the distal third, segmental fractures or fractures with comminution of both cortices had important limitations with the method. Closed unlocked intramedullary nailing is successful in fractures of the middle shaft with comminution of one cortex.



## BIBLIOGRAFIA

1. BARRETO A.: Enclavijamiento de las fracturas del fémur a cielo cerrado. Agosto 1982.
2. BOHLER L.: Medullary nailing of Küntscher. First English Edition (Baltimore). The Williams and Wilking Company. 1948.
3. BROWNER B.: Pitfalls, errors and complications in the use of locking Küntscher nails. Clin. Orthop. 226:252, 1988.
4. BUMBACK R.J., REILLY J.P., POKA A., *et al.*: Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part I: Decision-making errors with interlocking fixation. J.B.J.S. 70A:1441, 1988.
5. BRUMBACK R.J., UWAGIE-ERO S., LAKATOS R., *et al.*: Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part II: Fracture healing with static interlocking fixation. J.B.J.S. 70A:1453, 1988.
6. BUCHOLZ R.W., ROSS S.E., LAWRENCE K.L.: Fatigue fracture of the interlocking nail the treatment of fractures of the distal part of the femoral shaft. J.B.J.S. 69A:1391, 1987.
7. CARR CH. R.: Fractures of the femoral shaft. A retrospective study of the results and costs of treatment by intramedullary nailing and by traction and a spica cast. J.B.J.S. 55A:670, 1973.
8. CLAWSON D.K., SMITH R.F., HANSEN S.T.: Closed interlocking nailing of the femur. J.B.J.S. 53A:681, 1971.
9. CUENCA J.F.: Osteosíntesis de la diáfisis femoral con clavo intramedular de Küntscher a cielo abierto. Hospital San Juan de Dios: 1986.
10. CHAPMAN H.W.: The role of intramedullary fixation in open fractures. Clin. Orthop.: 212:26, 1886.
11. ESCANDON S., MELENDEZ R., PAEZ M.: Enclavijamiento intramedular cerrado del fémur. Hospital de la Samaritana, 1986.
12. ESCANDON S., NAVAS J., GONZALEZ J.C.: Osteosíntesis de la tibia con clavos de Ender. Rev. Col. Ort. Tra.: Vol II:3, 1988.
13. ESCANDON S., REYES A.: Enclavijamiento bloqueado del fémur. Hospital de la Samaritana, 1989.
14. GUSTILO F.V., ANDERSON J.T.: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures of long bones. J.B.J.S. 58A:453, 1976.
15. GUSTILO R.V., NELSON G.E., HAME A., *et al.*: Effects of intramedullary nailing on the blood supply of the diaphysis of long bones in mature dogs. J.B.J.S. 46A:1362, 1984.
16. HOOPER G.J., LYON D.W.: Closed unlocked nailing for comminuted femoral fractures. J.B.J.S. 70B:619, 1988.
17. JOHNSON K.D., HICKEN G.: Distal femoral fractures Orthop. Clin. N.A.: 18:115, 1987.
18. JOHNSON K.D., JOHNSTON W.C., PARKER B.: Comminuted remoral shaft fractures: treatment by roller traction, cerclage wires and intramedullary nail, or an interlocking intramedullary nail. J.B.J.S.: 66A:1222, 1984.
19. KEMPF I., GROSSE A., BECK G.: Closed locked intramedullary nailin: its aplicattion to comminuted fractures of the femur. J.B.J.S.: 67A:709, 1985.
20. KERNEK C.B., ROBB J.A.: External callus formation of closes femoral shaft fractures treated by medullary fixation. Orthop. 9(1):45, 1986.
21. KESSNER S.V., HALLFELDT S.M., PERREN S.M. *et al.*: The effects of reaming and intramedullary nailing on fracture healing. Clin. Orth. 212:18, 1986.
22. KÜNTSCHER G.B.G.: Intramedullary surgical technique and its place in orthopedic surgery. J.B.J.S. 47A:809, 1965.
23. KÜNTSCHER G.B.G.: The Küntscher method of intramedullary fixation J.B.J.S. 48A:17, 1958.
24. LEIGHTON R.K., WADDELL J.P., KELLMANN J.F. *et al.*: Open versus closed intramedullary nailing of femoral shaft fractures. J. Trauma: 26(10):923, 1986.
25. LONDON P.S.: Principios del tratamiento de las fracturas en "Fundamentos Científicos de Ortopedia y Traumatología". Owen R., Goodfellow J., Bullough B.:457. Editorial Salvat. 1984.
26. MIRA A.J., NARKEY K. GREER R.A.: Critical analysis of cuadriceps function after femoral shaft fractures in adults. J.B.J.S. 62A:61, 1981.
27. MOERING H.P.: Flexible intramedullary fixation of femoral fractures. Clin. Orthop. 227:190, 1988.
28. MOONEY U., CLAUDI B.F.: Fractures of the shaft of the femur in "Fractures in adults". Edited by Charles A. Rockwood and David A. Green. Vol II, 1357. J.B. Lippincott, 1984.
29. MULLER M.E., ALGOWER M., SCHMNEIDER R. *et al.*: Manual de osteosíntesis. "Técnica AO". Ed. Científico Médico, Barcelona, 1980.
30. OLERUD S., STRÖMBERG L.: Intremudallary reaming and nailing: its early effects in cortical bone vascularization. Orthop. 9(9):1204, 1986.

31. PAHUD T., LUESCHER N.: Results after internal fixation of comminuted fractures of the femoral shaft with DC plates. *Clin. Orthop.* 138:74, 1979.
32. PANKOVICH A.M.: Adjunctive fixation in flexible intramedullary nailing in femoral fractures. *Clin. Orthop.* 157:301, 1984.
33. PAPAGIANNOPULOS G., CLEMENT P.A.: Treatment of fractures of the distal third of the femoral shaft. *J.B.J.S.* 69A:1391, 1987.
34. PATZAKIS M.J., WILKINS J., WISS D.A.: Infection following intramedullary nailing of long bones. *Clin. Orthop.* 212:182, 1986.
35. PERKINS R., SKIRPING A.P.: Callus formation and the rate of healing of femoral fractures in patients with head injuries. *J.B.J.S.* 69B:521, 1987.
36. PERREN S.M.: Physical and biological aspects of fracture healing with special reference to internal fixation. *Clin. Orthop.* 138:175, 1979.
37. RAND J.A., ANN K.N., SHAE E.Y.S., *et al.*: A comparison on the effect of intramedullary nailing and compression plate fixation on fracture-site blood flow and fracture union. *J.B.J.S.* 63A:427, 1981.
38. RHINELANDER F.W.: Irrigación de los huesos de las extremidades en: "Principios del tratamiento de las fracturas en "Fundamentos Científicos de Ortopedia y Traumatología". Owen R., Goodfellow J., Bullough B.: 137. Editorial Salvat. 1984.
39. RHINELANDER K.W., NELSON C.L.: The vascular and histologic diaphyseal cortex to experimental intramedullary nailing and reaming. *J.B.J.S.* 55A:1767, 1973.
40. ROTHWELL A.G.: Closed Küntscher nailing for comminuted femoral shaft fracture. *J.B.J.S.* 64B:12, 1982.
41. RUEDI T., LUESCHER N.: Results after internal fixation of comminuted fracture of the femoral shaft with D.C. plates. *Clin. Orthop.* 138:74, 1979.
42. RUSH L.V., RUSH H.L.: Evolution of medullary fixation of fractures by the longitudinal pin. *Clin. Orthop.* 212:4, 1986.
43. SALGADO C.E.: Clavos de Küntscher en fracturas diafisarias del fémur. Estudio comparativo entre la técnica abierta y cerrada. 1986.
44. SARMIENTO A., LATTA L.: Tratamiento Funcional Incruento de las Fracturas. Editorial Panamericana. 1982.
45. SENST W., MEYER H.: Osteomyelitis following surgical treatment of femoral shaft fractures. Result of a community study. *Zentralbl. Chir.*: 111(3):127, 1986.
46. SISK. T.D.: Fracture of the lower extremity in "Campbell's Operative Orthopaedics". Vol. III, 1691. Edited by A.H. Crenshaw. The C.V. Mosby Company, 1987.
47. SOTO-HALL R., Mc CLOY N.P.: Cause and treatment of angulation of femoral intramedullary nails. *Clin. Orthop.* 2:66, 1953.
48. TERR R.R., WISS D.A.: The mechanics and biology of intramedullary fracture fixation. *Clin. Orthop.* 212:10, 1986.
49. TSCHERNE H., HAAS N., KRETTEK C.: Intramedullary nailing combined with cerclage wiring in the treatment of fractures of femoral shaft. *Clin. Orthop.* 212:67, 1986.
50. THORENSEN A., ALHO A., EKELAND A., *et al.*: Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fractures. *J.B.J.S.* 67A:1313, 1985.
51. WINQUIST R.A., HANSEN S.T.: Comminuted fractures of the shaft treated by intramedullary nailing. *Orthop. Clin. N.A.* 11:633, 1980.
52. WINQUIST R.A., HANSEN S.T., CLAWSON K.: Closed intramedullary nailing of femoral fractures. *J.B.J.S.* 66a:529, 1984.
53. WISS D.A., FLEMING C.H., MATTA J.M., CLARK D.: Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. *Clin. Orthop.* 212:35, 1988.
54. WISS D.A.: Intramedullary fixation of long bones. Editorial comment. *Clin. Orthop.* 212:2, 1986.