

11245 29  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

FACULTAD  
EXPERIENCIA CON EL CLAVO UNIVERSAL  
FEMORAL A. O.  
★ 1 ABR. 22  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia  
DEPARTAMENTO "LOMAS VERDES"

# TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL TITULO EN  
LA ESPECIALIDAD DE :  
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia  
PRESENTA :  
DR. ROBERTO GALINDO REYES

ASESOR : DR. MANUEL LOPEZ DE DIOS



NAUCALPAN EDO. DE MEX.



1994

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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

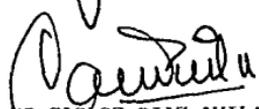
### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

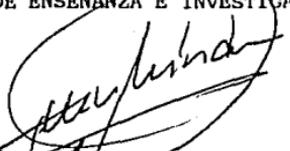
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



DR JULIO RAMOS ORTEGA  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE  
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA "LOMAS VERDES"



DR CARLOS DIAZ AVILA  
JEFE DE LA DIVISION DE  
DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



DR JUAN VICENTE MENDEZ HUERTA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA DEL HTOLV



DR MANUEL LOPEZ DE DIOS  
JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA  
DE ROQUILLA Y FEMUR DEL HTOLV

EXPERIENCIA CON EL  
CLAVO UNIVERSAL FEMORAL  
A.O.  
HOSPITAL DE  
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
"LOMAS VERDES"

INVESTIGADOR:

DR ROBERTO GALINDO REYES

ASESOR DE TESIS:

DR MANUEL LOPEZ DE DIOS

## INDICE

OBJETIVOS	1
ANATOMIA DEL FEMUR	2
FRACTURAS DIAFISARIAS FEMORALES	26
CLASIFICACION AO DE LAS FRACTURAS DE LA DIAFISIS FEMORAL	30
ANTECEDENTES	38
ENCLAVADO INTRAMEDULAR	41
CLAVO UNIVERSAL FEMORAL AO/ASIF	49
TECNICA QUIRURGICA PARA EL ENCLAVADO UNIVERSAL FEMORAL	53
INSTRUMENTAL AO/ASIF	72
COMPLICACIONES EN EL USO DEL CLAVO BLOQUEADO	83
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	90
JUSTIFICACION	91
HIPOTESIS	92
MATERIAL Y METODOS	93
RESULTADOS	95
GRAFICAS	101
ANALISIS	117
CONCLUSIONES	119
ANEXO	120
BIBLIOGRAFIA	123

A MI ESPOSA:

MONICA

POR SU AMOR Y ESPERANZA EN VER  
REALIZADA UNA DE MIS MAS GRANDES  
METAS. Y POR SU CONSTANTE APOYO  
EN AQUELLOS MOMENTOS DIFICILES  
EN LOS QUE LA NECESITE Y ESTUBO  
CONMIGO.

A MIS HIJOS:

ROBERTO AARON Y MARIEL ANAID  
POR SU CARIÑO Y COMPRESION EN  
LOS MOMENTOS QUE LA FATIGA NO  
ME PERMITIO CONVIVIR CON ELLOS.

A MIS PADRES:

SR. ROBERTO GALINDO ARGUETA Y

SRA. SILVIA REYES SAMANO

POR EL APOYO Y LA EDUCACION QUE

ME HAN DADO.

A MI HERMANA:

SILVIA ELIZABETH GALINDO REYES

ESPERANDO SEMBRAR EN ELLA Y SU

HIJO LA ESPERANZA DE LA SUPERA\_

CION.

A MIS FAMILIARES

A MIS MAESTROS

A MIS AMIGOS

A MIS COMPAÑEROS

AL DR. ANTONIO GOÑI DEL PERAL  
Y AL DR. ALEJANDRO RIOS LEAL  
POR EL EJEMPLO QUE ME DIERON  
EN LA METODOLOGIA PARA EL ES\_  
TUDIO DE LA ESPECIALIDAD.

AL DR. MANUEL LOPEZ DE DIOS  
POR SU ASESORIA EN LA REALIZA\_  
CION DE ESTE PROYECTO.

**AGRADECIMIENTOS**

**AL SR. SAMUEL ISRADE POR SU  
APOYO.**

**A MI PRIMO MARCO ANTONIO GARCIA  
REYES POR SU COLABORACION EN LA  
REALIZACION DE LAS GRAFICAS.**

## **OBJETIVOS**

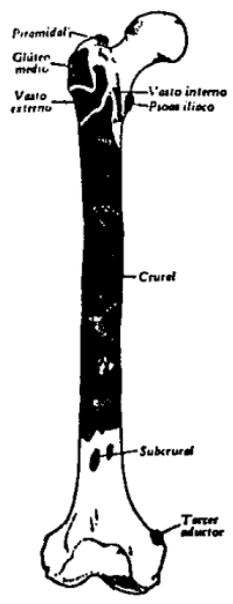
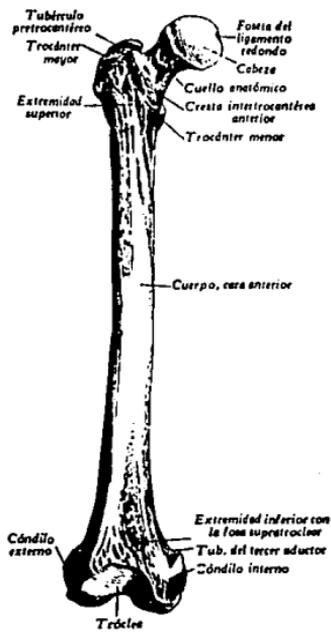
1. Evaluar los resultados del tratamiento de las fracturas del segmento diafisario femoral, con el clavo Universal AO.

2. Establecer los criterios de diagnóstico y tratamiento oportunos.

## ANATOMIA DEL FEMUR

El esqueleto del muslo esta constituido por el femur que es el más largo y de mayor peso del cuerpo. Alcanza una longitud de aproximadamente un cuarto a un tercio de la talla corporal. (15)

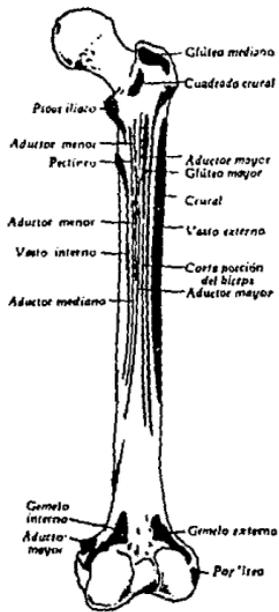
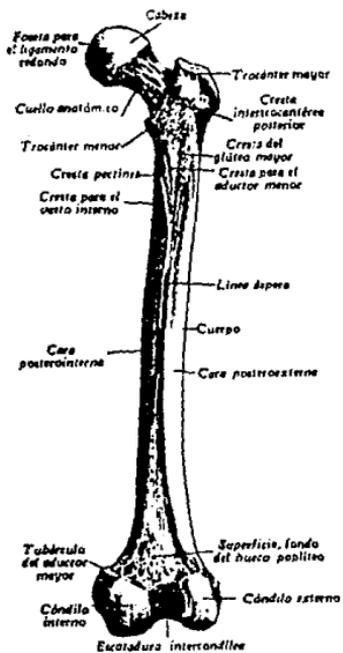
Presenta una direccion oblicua de proximal a distal y de lateral a medial, presenta un cuerpo y dos extremidades: ~~EL CUERPO~~ tiene la forma de prisma triangular con tres superficies y tres bordes. La superficie anterior es lisa y convexa hacia delante y en esta se insertan los musculos crural y subcrural. La superficie postero-medial es más ancha en su parte media que en los extremos y en ella se inserta el musculo vasto medial. La superficie posterolateral es también más ancha en su parte media, se encuentra cubierta por el musculo vasto lateral y en esta se inserta parte del crural. El borde posterior es marcado y rugoso, llamado también línea aspera del fémur, la que se divide en su extremidad superior en tres ramas, que son, la cresta del glúteo mayor para la inserción a este musculo; la cresta pectínea para la inserción del pectíneo; y la cresta del vasto interno que contornea al fémur por abajo del trocanter menor y pasa a la superficie anterior en dirección al trocanter mayor y sirve de inserción al musculo vasto medial.



En su parte media la línea aspera se descompone en dos labios y un intersticio: en el labio externo se inserta el vasto lateral y en el labio interno el vasto medial y en el intersticio se insertan los tres aductores y la porción corta del biceps, en su porción inferior la línea aspera se bifurca formando una superficie triangular denominada espacio popliteo. El agujero nutricio principal del fémur se encuentra en el tercio medio de la línea áspera. Los bordes laterales del fémur se encuentran poco marcados y se confunden con las superficies que limitan.

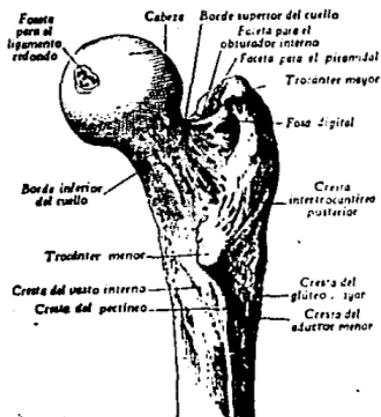
~~LA EXTREMIDAD PROXIMAL~~ se halla constituida por un gran saliente esférico, denominado cabeza del fémur, la cual está unida al resto del hueso por el cuello anatómico del fémur en cuya base se encuentran dos salientes rugosos, conocidos como trocánter mayor y menor. Este segmento, está unido a la diafisis femoral por el cuello quirúrgico, situado debajo del trocánter menor. (15)

La cabeza del fémur se encuentra vuelta hacia arriba adentro y adelante, y corresponde a dos tercios de una esfera, presenta una depresión o foseta del ligamento redondo. La superficie articular es mas ancha en su parte anterior que en la posterior. El cuello del fémur está comprendido entre la cabeza y los trocánteres (15). Está dirigido hacia adentro y es ventral a los condilos encontrándose en anteversión de 15° en el adulto (16). La superficie anterior del cuello es plana y lleva una rugosidad de forma oval llamada impresión iliaca.

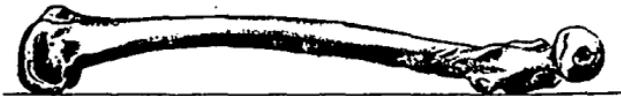


El cuello del fémur es la parte comprendida entre la cabeza por dentro y los trocánteres por fuera. Forma con el cuerpo del hueso un ángulo de  $130^{\circ}$ . La superficie posterior del cuello se encuentra vuelta hacia atrás y discretamente hacia arriba, siendo cóncava transversalmente y convexa de arriba abajo. El borde superior es más corto que el inferior y es cóncavo hacia arriba. El borde inferior es cóncavo transversalmente. Las superficies del cuello presentan múltiples orificios vasculares e impresiones longitudinales que corresponden a la inserción de la cápsula articular. (15).

El trocánter mayor situado en la parte externa del borde superior del cuello, y puede ser palpado en la superficie externa del muslo, a unos 10 cm por abajo de la cresta iliaca (16). Tiene forma cuadrangular, y su superficie lateral, convexa y rugosa, se halla recorrida de arriba a abajo y de adelante atrás por un saliente rugoso que recibe el nombre de cresta del glúteo mayor, ya que sobre él se inserta el músculo de éste nombre; las superficies por arriba y abajo de dicho saliente son lisas y están ocupadas por bolsas serosas. La superficie interna del trocánter mayor, en su parte posterosuperior, presenta una excavación denominada foseta digital, en cuyo fondo se inserta el músculo obturador externo; por encima y por delante de esta foseta, existe otra depresión donde se insertan el obturador interno y los geminos. El borde superior del tro-



Angulo de inclinación.  
Su promedio es de unos 125° en los adultos.



Fémur derecho, proyección interna. La cara posterior reposa en una superficie horizontal. Obsérvese la curvatura de la diáfisis. Obsérvese asimismo la anteversión (la cabeza no contacta con la superficie).

canter mayor es más o menos horizontal y presenta en su parte media, una ligera depresión donde se inserta el músculo piramidal denominada foseta del piramidal. El borde inferior se confunde con el hueso y presenta una cresta poco marcada que sirve de inserción al vasto interno. El borde anterior es ancho y rugoso, y en él se inserta el glúteo menor. El borde posterior, es grueso y se continúa con la línea intertrocanterica posterior, dando inserción en su parte inferior al cuadrado crural. (15)

El trocater menor de forma cónica y ésta colocado en la unión del cuello con la superficie medial del cuerpo del fémur. Su superficie es rugosa y sirve de inserción al músculo psoasiliaco (15). Es palpable por encima del extremo externo del pliegue glúteo, cuando el muslo es rotado hacia dentro (16).

Ambos trocateros están unidos en la superficie posterior por la línea intertrocanterica posterior; y por delante por otra cresta menos saliente que parte del tubérculo petrocantereo al tubérculo petrocantereo. (15)

~~LA EXTREMIDAD DISTAL~~ formada por dos eminencias voluminosas; cada una de ellas constituye un cóndilo articular, unidos en su parte anterior, mientras que en la posterior están separados por la escotadura intercondílea. Los cóndilos son uno externo y otro interno. Las superficies inferior y posterior de los cóndilos están formadas por cartilago articular, por la parte anterior ambas superficies articulares se unen formando la garganta de la tróclea fo-

moral; dispuesta en un plano sagital, termina en la escotadura intercondílea, constituyendo así la troclea femoral; - en las superficies laterales se observan impresiones rugosas para la inserción de los ligamentos cruzados. En la superficie posterior de los condilos y por arriba de la superficie articular, se encuentra un tubérculo, denominado supracondileo (medial y lateral) donde se insertan en parte los gemelos. En la superficie anterior de los condilos se encuentra la foseta supratrocLEAR donde se aloja la rótula. En la superficie medial del condilo medial destaca el tubérculo del tercer aductor, donde se inserta éste músculo. (15).

#### ESTRUCTURA ÓSEA DEL FEMUR.

El cuerpo del femur se halla constituido por un tubo de tejido compacto que aloja a la médula del hueso, y termina proximalmente a nivel del trocánter menor, y distalmente 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 por Rodet lámina ósea subtrocantenera. Las extremidades están formadas por tejido esponjoso recubierto por tejido compacto. (15)

#### OSIFICACION DEL FEMUR

En la 7a semana tras la ovulación aparece un collar perióstico, desarrollándose un centro primitivo, en el el

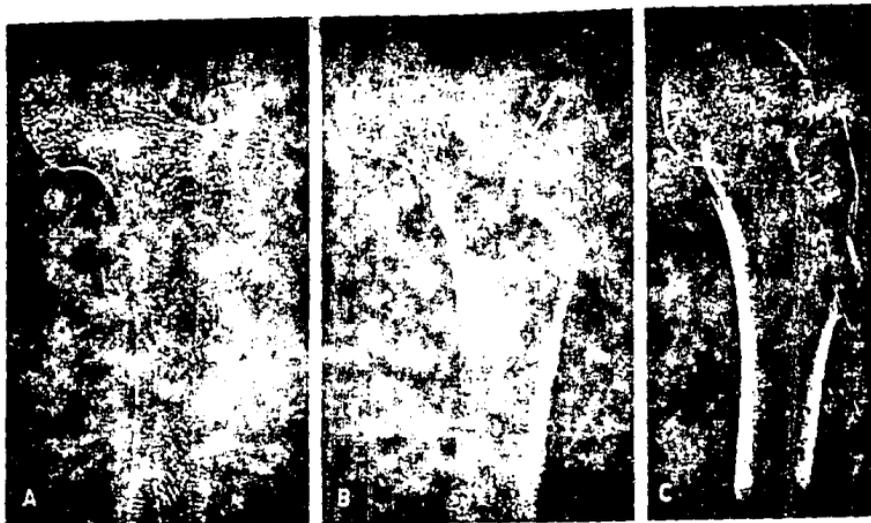
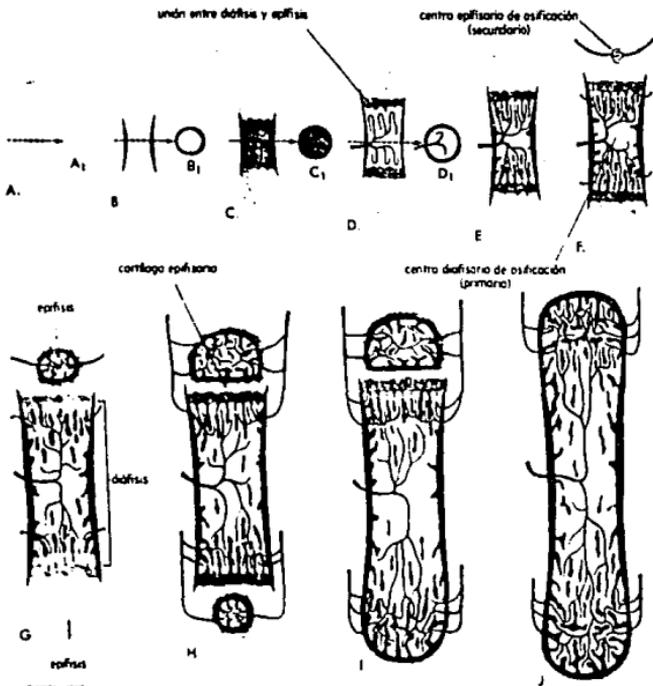
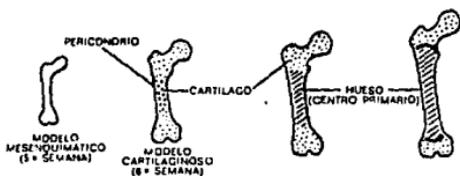


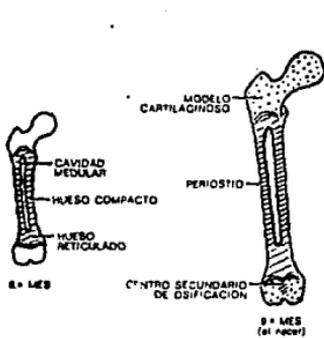
Fig. 15-22. Femur. A) Fotografía de la mitad posterior del fémur izquierdo seccionado en un plano frontal. Obsérvense las trabéculas rectilíneas y curvas. La flecha indica el lugar de formación del cartilago epifisario. La cabeza y el trocánter mayor están recubiertos por una lámina muy delgada de hueso compacto. B) Radiografía del fémur. Obsérvense las trabéculas rectas y curvas. La depresión o fosita del ligamento redondo es claramente visible. C) Radiografía axial del fémur. Obsérvese el capolón femoral (flecha).



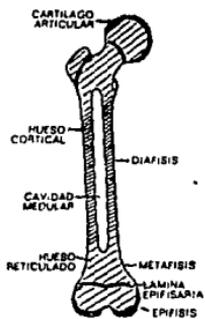
Esquemas en los cuales se muestra la osificación intracartilaginosa o endocondral y el desarrollo de un hueso largo a la vez. *A a J* son cortes longitudinales. *A y D* son cortes transversales en los niveles que se indican. *A*, modelo cartilaginoso del hueso. *B*, aparece un anillo óseo subperiosteal. *C*, el cartilago comienza a calcificarse. *D*, el mesenquima y las arterias entran en el cartilago calcificado. *E*, en cada uno entre la diáfisis y las epífisis hay una zona de osificación. *F*, los vasos sanguíneos y el mesenquima entran en el cartilago epifisario superior. *G*, crece el centro epifisario de osificación. *H*, se desarrolla un centro semejante en el cartilago epifisario inferior. *I*, el cartilago epifisario inferior está osificado. *J*, el cartilago epifisario superior se osifica y se forma la cavidad medular continua. Al osificarse las laminas epifisarias el hueso ya no puede aumentar de longitud. Tomado con modificaciones, de W. Bloom y D. W. Foxsett. *A Textbook of Histology*, 10a ed. Filadelfia, W. B. Saunders Co., 1973.



Desarrollo embrionario de un hueso largo durante los primeros 8 meses.



Desarrollo de un hueso largo desde los 6 a los 9 meses.



Crecimiento óseo durante la infancia.

momento del nacimiento se observa un núcleo epifisario en la epifisis distal. Posterior al nacimiento aparecen tres centros secundarios que originan la extremidad proximal: la cabeza, trocánter mayor y trocánter menor, que se presentan a los dos, cinco y ocho años respectivamente.

La fusión de los trocánteres con la diafisis se verifica entre los dieciséis y dieciocho años, la cabeza a los veinte. El crecimiento en longitud del fémur ocurre principalmente en la epifisis inferior, y no se fusiona hasta los veinte o veintidós años. (15 y 16)

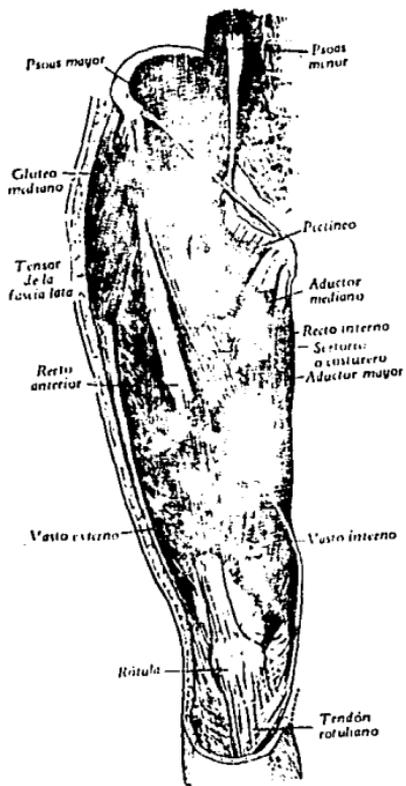
#### MÚSCULOS DEL MUSLO

Se agrupan en dos regiones, la anterolateral y la posteromedial, las que están separadas por dos tabiques intermusculares. (15)

##### REGION ANTEROLATERAL:

TENSOR DE LA FASCIA LATA situado en la parte lateral del muslo. Inserciones: proximal, espina iliaca anterosuperior y aponeurosis glútea; distal, tuberosidad externa de la tibia. Inervación: nervio glúteo superior. Acción: abductor del muslo. (15)

SARTORIO O COSTURERO músculo en forma de cinta que se extiende oblicuo por la superficie anterior y medial del muslo. Inserciones: proximal, espina iliaca anterosuperior; distal, parte superior de la superficie interna de la tibia. Inervación: nervio musculocutáneo. Acción: flexión de la rodilla y cadera. (15)



MÚSCULOS ANTERIORES DEL MUSLO.

CUADRICEPS CRURAL colocado en la parte anterior del muslo y constituido por cuatro haces musculares. (15)

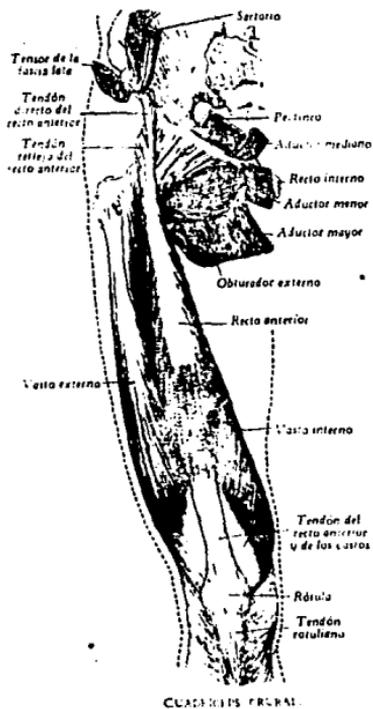
Inserciones: proximal, RECTO ANTERIOR que va a fijarse en la espina iliaca anteroinferior con su tendón directo y en la parte superior de la cejacotiloidea con su tendón reflejo; VASTO LATERAL en la cresta rugosa del trocanter mayor; VASTO MEDIAL en el labio interno de la áspera; el CRURAL en la superficie anterior y externa del femur (15). Distal, las cuatro porciones del cuadriceps convergen en el tendón cuadricepsital hacia la superficie anterior de la base de la rótula y la tuberosidad anterior de la tibia.

En el tercio inferior de la superficie anterior del fémur se insertan una fibras musculares que se dirigen a la bolsa superior de la sinovial, esté recibe el nombre de MUSCULO SUBCRURAL. (15)

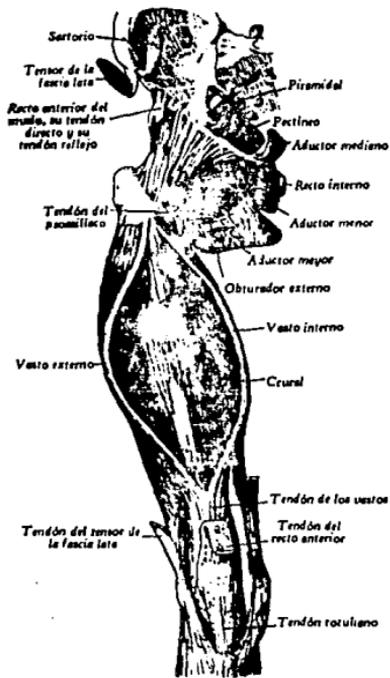
Inervacion: Nervio crural. Acción: extensor de la rodilla y flexor de cadera (15).

#### REGION POSTEROMEDIAL:

RECTO INTERNO se extiende en forma de cinta, de la pelvis a la extremidad superior de la tibia. Inserciones: proximal, superficie anterior del pubis y rama isquiopubica; distal, en la parte superior de la superficie medial de la tibia. Inervacion: nervio musculocutaneo interno. Acción: aductor y rotador externo de cadera. (15)



CUADRICEPS DERECHO.



MÚSCULO CRURAL.

PECTINEO es un músculo aplanado que va del pubis a la extremidad superior del fémur. Inserciones: proximal, cresta pectínea y canal subpubiano; distal, cresta del pectíneo. Inervación: nervio musculocutáneo interno. Acción: aductor y rotador externo de cadera. (15)

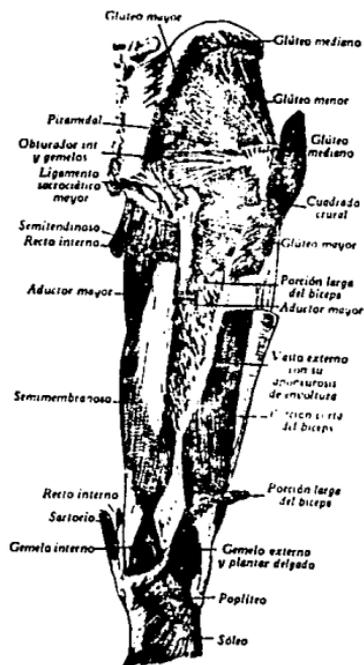
ADUCTOR MEDIANO (PRIMERO) . Inserciones: proximal, superficie anterior del pubis; distal, tercio medio de la línea áspera. Inervación: nervio obturador y musculocutáneo interno. (15)

ADUCTOR MENOR (SEGUNDO) . Inserciones: proximal, superficie anterior del pubis y rama isquiopúbica; distal, en los dos tercios de la línea áspera. Inervación: nervio obturador. Acción: aductor de cadera.(15)

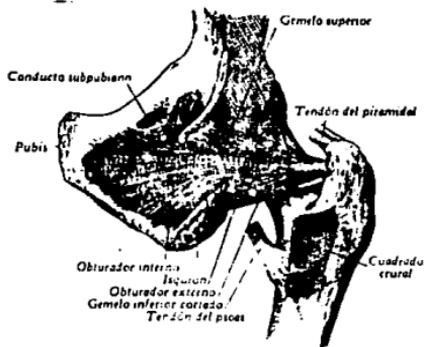
ADUCTOR MAYOR (TERCERO) . Inserciones: proximal, rama isquiopúbica y tuberosidad isquiática; distal, tuberculo del tercer aductor. Inervación: Nervio obturador y ciático mayor. Acción: aductor de cadera (15).

BICEPS CRURAL músculo bifurcado, cuyas dos ramas son de distinta longitud. Inserciones: proximal, tuberosidad isquiática; distal, en tercio inferior de línea áspera, apófisis estiloides de la cabeza del peroné y tuberosidad externa de la tibia. Inervación: nervio ciático mayor. Acción: flexión de rodilla y extensor de cadera. (15)

SEMITENDINOSO músculo colocado en la parte medial de la región posterior del muslo. Inserciones: proximal, superficie posteroexterna del isquion; distal, parte superior



MÚSCULOS POSTERIORES DEL MUSLO Y DE LA PELVIS.



de la superficie medial de la tibia. Inervación: Nervio ciático mayor. Acción: flexión de rodilla. (15)

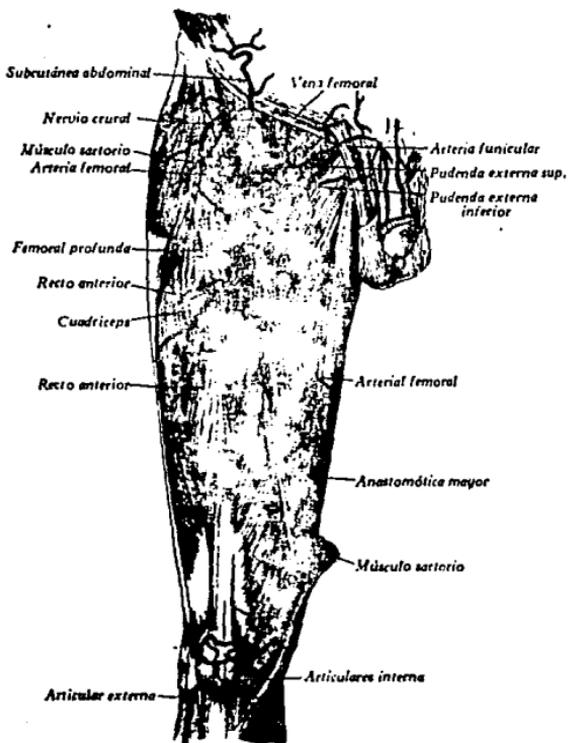
SEMIMEMBRANOSO músculo situado por delante del anterior. Inserciones: proximal, parte posterointerna del isquion; distal, hacia la parte posterior de la tuberosidad interna de la tibia. Inervación: nervio ciático mayor. Acción: flexión de rodilla. (15)

#### ARTERIAS DE LA REGIÓN DEL MUSLO

ARTERIA FEMORAL: es prolongación de la iliaca externa y se extiende del arco femoral al anillo del tercer aductor, del que sale con el nombre de poplítea. Se encuentra situada en la parte anterointerna del muslo y desciende del anillo crural, en dirección oblicua hacia adentro y atrás. Esta dirección se indica por una línea que parte de la mitad del arco crural y termina en la parte posterointerna del cóndilo femoral interno. (15)

La femoral emite seis ramas colaterales que son:

1. Subcútanea abdominal que va a la pared abdominal.
2. Pudenda externa superior, que va hacia el pubis y escroto en el hombre, y al monte de venus y labios mayores en la mujer.
3. Pudenda externa inferior, va a distribuirse al escroto en el hombre y a los labios mayores en la mujer.
4. Femoral profunda, se origina de la superficie posterior de la femoral, se dirige hacia abajo y atrás entre el vasto interno y el pectíneo, posteriormente entre los a-



ARTERIA FEMORAL.

ductores. Durante su recorrido emite como colaterales a la circunfleja interna, que se dirige al trocánter mayor y se distribuye en la cápsula articular. La circunfleja externa, que se une a la anterior e irriga capsula articular y musculos posteriores del muslo. Las arterias perforantes, son tres y perforan la inserción del aductor mayor.

5. Arteria del cuádriceps, nace de la superficie anterior de la femoral y se distribuye en las cuatro porciones del cuádriceps y sartorio.

6. Arteria anastomótica mayor, se divide en dos ramas que irrigan al vasto interno y al fémur. (15)

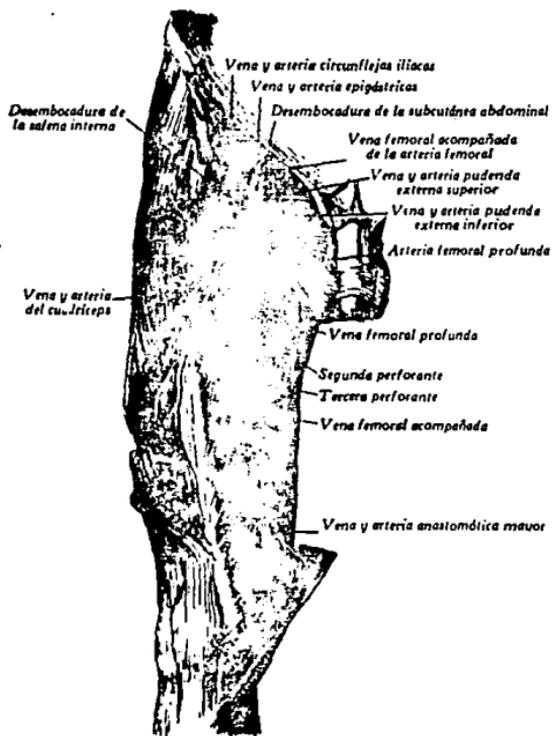
#### ~~VENAS DE LA REGION DEL MUSLO~~

VENA FEMORAL: Prolongación de la poplítea, se extiende del anillo del tercer aductor al anillo crural y se continúa con la vena ilíaca externa. (15)

Recibe en su trayecto todas las venas satélites de los ramos arteriales colaterales de la femoral, con excepción de la subcutánea abdominal y de las venas pudendas externas que son afluentes de la safena interna. (15)

#### NERVIOS DE LA REGION DEL MUSLO

NERVIO CRURAL: Constituido por las ramas posteriores del segundo, tercero y cuarto pares lumbares. Sale -



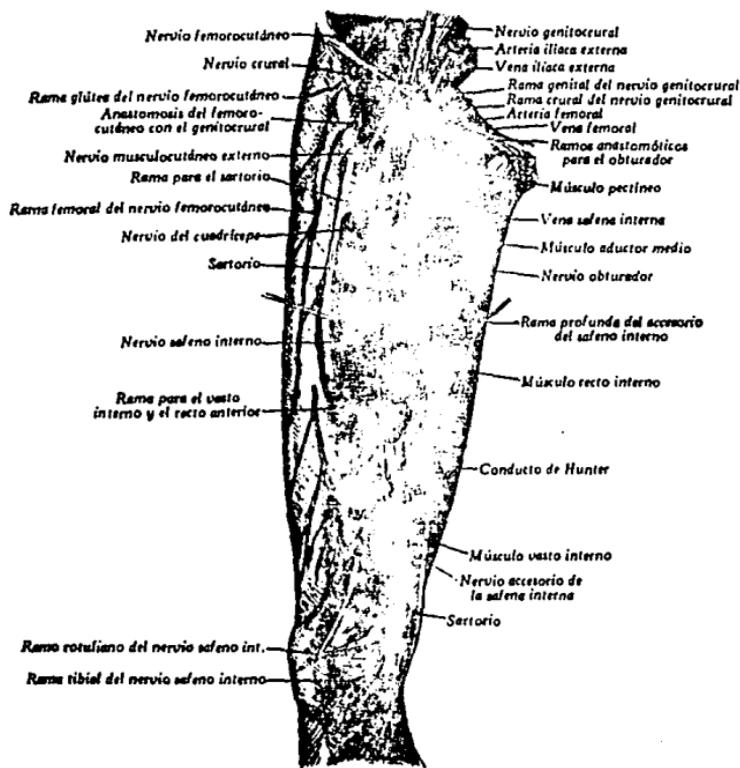
VENAS PROFUNDAS DEL MUSLO.

del psoas por su borde externo, se dirige al arco femoral

Sus ramos colaterales son el Nervio el psoas iliaco ramas de la arteria femoral y el nervio pectíneo. Sus ramos terminales son el Nervio musculocutáneo interno, que inerva al músculo pectíneo y al aductor medio y a la parte superior de la superficie interna del muslo. El nervio musculocutáneo externo, inerva al psoas y al sartorio. Los ramos musculares se pierden en el tercio superior del sartorio. Los ramos cutáneos, dan ramos a la superficie anterior del muslo. Ramo perforante medio, se distribuye por los tegumentos internos del tercio inferior del muslo y rodilla. Nervio del cuadriceps, formado por cuatro ramos destinados a las cuatro porciones del cuadriceps. Y los últimos ramos terminales que son el Nervio del safeno interno, ramo tibial y ramo rotuliano. (15)

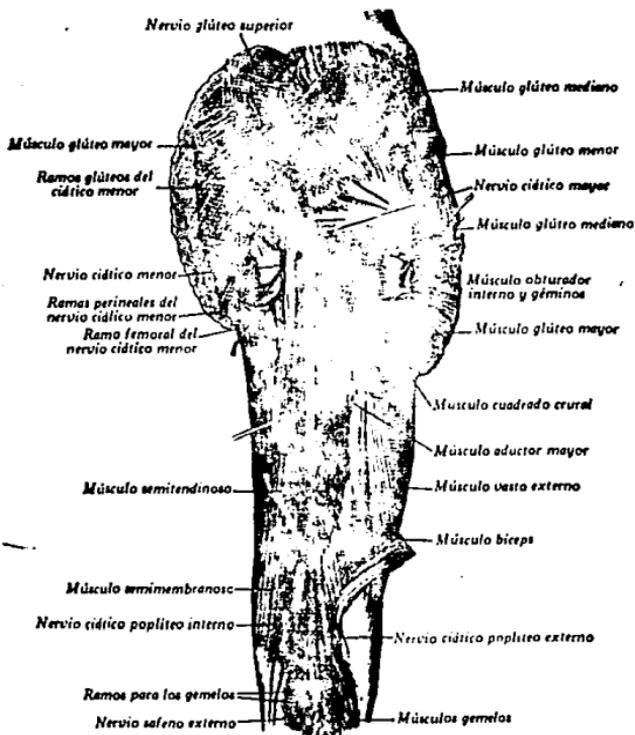
NERVIO CIÁTICO MENOR comienza en la superficie posterior del plexo sacro, sale de la pelvis por la escotadura ciática mayor y desciende entre los músculos posteriores del muslo. Sus ramos colaterales son los ramos glúteos, ramos perineales. Sus ramos terminales son ramo del safeno externo y ramo del ciaticopoplíteo interno. (15)

NERVIO CIÁTICO MAYOR nace del vértice del plexo sacro por ramos procedentes de todos los troncos sacros que al unirse forman el nervio más voluminoso del organismo. En su recorrido da ramos a los músculos posteriores del muslo, nervio de la porción larga del biceps, nervio de la porción corta del biceps, nervio del semitendinoso, ner-



NERVIOS CRURAL Y FEMOROCUTÁNEO EN EL MUSLO.

vio del semimembranoso, nervio del aductor mayor, nervios articulares. Y sus ramos terminales son el ciático popliteo externo y ciático popliteo interno. (15)



**NERVIOS PROFUNDOS DE LA REGIÓN GLÚTEA Y DE LA CARA POSTERIOR DEL MUSLO.**

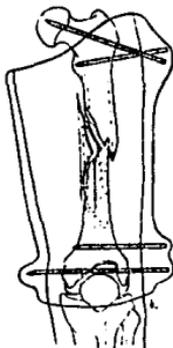
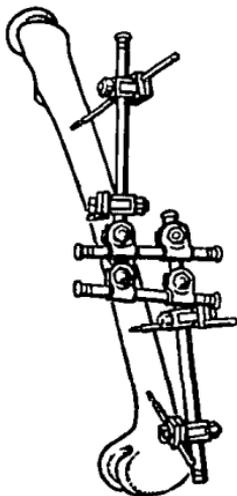
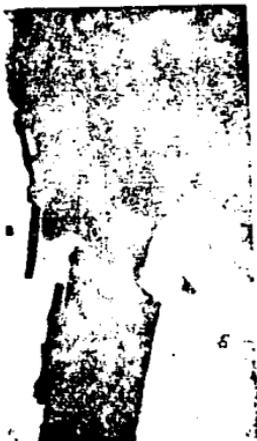
## FRACTURAS DE LA DIAFISIS DEL FEMUR

Las fracturas de la diáfisis del fémur se encuentran entre las más comunes a las que nos enfrentamos en la práctica ortopédica diaria. El fémur es uno de los principales huesos de soporte de cargas de la extremidad inferior y el más grande del cuerpo, su fractura puede provocar una morbilidad prolongada y gran invalidez si su tratamiento no es apropiado. (1)

La fractura de la diáfisis femoral se debe frecuentemente a traumatismos de alta energía y pueden asociarse a variadas lesiones sistémicas.

Hoy en día contamos de varias técnicas para su tratamiento y debemos conocer las ventajas y desventajas de cada método para elegir el más apropiado. Los factores que pueden influir en el tratamiento adecuado para cada paciente son: tipo y ubicación de la fractura, grado de conminución, edad del paciente y sus necesidades sociales y económicas. (1)

Los métodos de tratamiento que se mencionan en la literatura son: Reducción cerrada e inmovilización con yeso; tracción esquelética; ortesis femoral de yeso; fijación externa; fijación interna con clavo intramedular bloqueado ó no, a foco abierto o cerrado; y finalmente fijación con placa y tornillos.



Método de clavos y yeso para tratar fracturas comminutas de la diáfisis femoral (De Rockwood, C. A., Jr., y Green, D. P.: Fractures, Filadelfia, 1972, J. B. Lippincott Co.)

Las fracturas de la diafisis del fémur son muy difíciles de reducir y mantenerse en yeso. Ya que el fémur se encuentra rodeado de músculos grandes y fuertes, que interfieren con fuerzas anguladoras sobre los fragmentos y la inmovilización con yeso conduce al desplazamiento y angulación inaceptable. (1)

La tracción esquelética se usa a menudo como fase preliminar de otro método definitivo de tratamiento. Tiene el inconveniente de que si se utiliza como tratamiento definitivo, el prolongado tiempo en cama conduce a múltiples complicaciones y consideraciones económicas de tomar en cuenta. (1)

Un periodo de tracción preliminar para relajar la musculatura y mantener la alineación de la fractura, se usa a menudo.

En las fracturas expuestas se usa más comúnmente el sistema de fijación externa. (1)

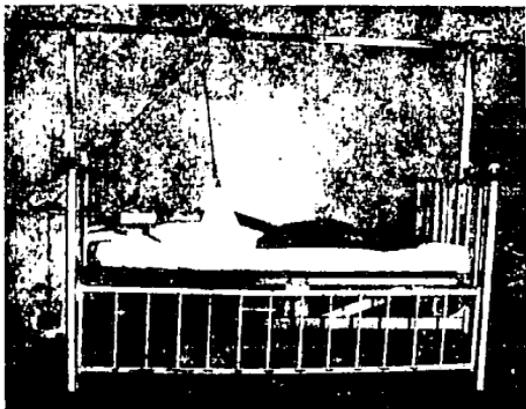


Fig. 83. Tracción de Russell aplicada para una fractura de diáfisis femoral izquierda en un niño de 9 años. La fuerza de tracción que actúa sobre el eje longitudinal del fémur es dos veces superior al peso suspendido de la rodilla.



Tracción esquelética balanceante.

# CLASIFICACION AO DE LAS FRACTURAS DE LA DIAFISIS FEMORAL

"UNA CLASIFICACION ES UTIL, SOLO SI TOMA EN CUENTA LA GRAVEDAD DE LA FRACTURA Y PROPORCIONA BASES PARA EL TRATAMIENTO Y LA EVALUACION DE RESULTADOS".

M.E. MULLER

Se organizo la clasificación según la escala de gravedad creciente, de acuerdo a la complejidad del trazo, dificultad de tratamiento y pronóstico.

De acuerdo a la LOCALIZACION se codifica por dos números:

-El primero es el ~~3~~ que corresponde al FEMUR.

-Es segundo es el ~~2~~ que corresponde a la DIAFISIS.

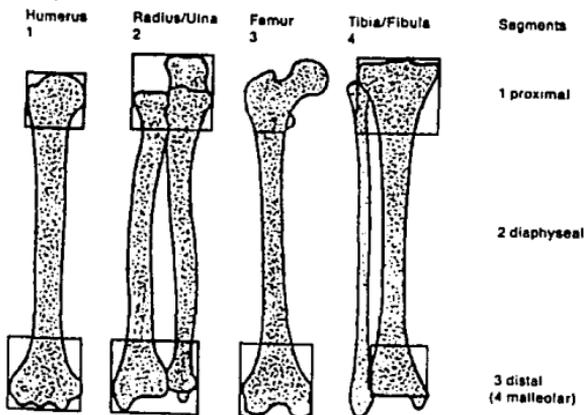
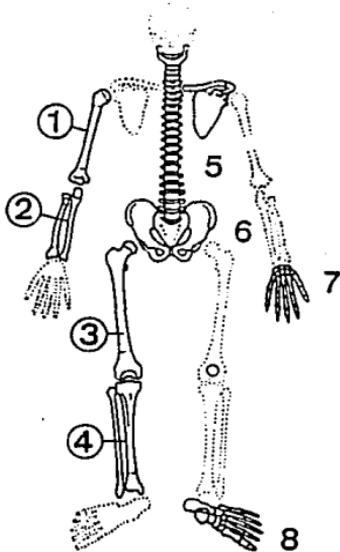
De acuerdo a las CARACTERISTICAS DEL TRAZO se codifica por tres letras:

La ~~SM~~ que corresponde a fractura SIMPLE.

La ~~SC~~ que corresponde a fractura en CUÑA.

La ~~SC~~ que corresponde a fractura COMPLEJA.

Entendiendo por fractura simple la de trazo único y por tanto bifragmentaria; fractura en cuña es aquella con tercer fragmento cuneiforme, en el que hay algún contacto directo entre los fragmentos principales; fractura compleja es aquella con uno o varios fragmentos intermedios, y



no existe contacto entre los fragmentos principales proximal y distal. (17) (6)

**CLASIFICACION DIAPHISIS DEL FEMUR:**

**32A FRACTURA SIMPLE**

**A1 Fractura simple en ESPIRAL**

.1 Zona subtrocanterica



.2 Zona media



.3 Zona distal



**A2 Fractura simple OBLICUA**

.1 Zona subtrocanterica



.2 Zona media



.3 Zona distal



A3 Fractura simple TRANSVERSA

.1 Zona subtrocanterica



.2 Zona media



.3 Zona distal



### 32B FRACTURA EN CUÑA

#### D1 Fractura en cuña por torsión

.1 Zona subtrocantérica



.2 Zona media



.3 Zona distal



#### B2 Fractura en cuña por flexión

.1 Zona subtrocantérica



.2 Zona media



.3 Zona distal



B3 Fractura en cuña con la cuña fragmentada

.1 Zona subtrocanterica



.2 Zona media



.3 Zona distal



32C FRACTURA COMPLEJA

C1 Fractura compleja en ESPIRAL

.1 Con dos fragmentos intermedios



.2 Con tres fragmentos intermedios



.3 Con más de tres fragmentos intermedios



C2 Fractura compleja SEGMENTARIA

.1 Con un fragmento segmentario intermedio



.2 Con un fragmento intermedio segmentario y uno adicional en muñu.



.3 Con dos fragmentos segmentarios intermedios



C3 Fractura compleja IRREGULAR

.1 Con dos o tres fragmentos intermedios



.2 Con destrozo limitado a menos de 5 cm



.3 Con destrozo extenso a mas de 5 cm



## ANTECEDENTES

La fijación interna de las fracturas de la diáfisis femoral, comenzó a ser popular después de la Segunda Guerra mundial cuando se introdujeron los clavos intramedulares. Era el mejor tratamiento conocido hasta entonces para las fracturas de la parte más angosta de la diáfisis femoral, no cominuta y en un paciente joven. (1)

El concepto de ferula interna fue promulgado por Kuntscher en 1940, para el tratamiento específico de las fracturas del fémur en su tercio medio. (1,2,4)

El éxito del tratamiento asegura una estancia breve en el hospital, una rápida movilización de las articulaciones y un tiempo de invalidez corto. (1)

En 1969 los conceptos de Kuntscher fueron predecesores para la introducción del clavo intramedular bloqueado por lo que Klem y Schellman en 1972 y Kumpf en 1978, extendieron considerablemente las indicaciones para el enclavado intramedular femoral. (3)

La colocación de los clavos intramedulares, sin exponer el foco de fractura, fueron introducidas en 1940 por Kuntscher, y no fueron populares en Norteamérica hasta la década de 1970. (1) Los métodos cerrados redujeron el riesgo de infección.

El prototipo del clavo medular AO fué introducido por Muller en 1963. La forma de la cavidad medular femoral fue estudiada por Winquist en 1984, apoyado por Zuber en 1988 y basados en disecciones anatomicas en femures de cadaveres, el clavo universal femoral AO fue introducido en 1986, promulgando que tiene un radio de curvatura más anatomico en relación a otros clavos. (4,5)

Recientemente disponemos de tres variedades diferentes de clavo bloqueado Kutscher en los que se cuenta el Klem Schellmann, el Grosse Kempf y el Brooker Wills; estos implantes extienden la fijación del tipo de clavo en hoja de trébol, al que se le suma la transfixión de tornillos y/o clavos para su bloqueo. (3)

En la decada de 1950 Kutscher tambien introdujo el fresado intramedular, permitiendo el uso de clavos más suficientes y adecuados a la porción diafisaria del canal medular femoral. (6). Al respecto en 1970 Danckwardt y Lilliestrom, realizaron un estudio en conejos, de la circulación intracortical despues del fresado intramedular, en el que encontraron que tres dias después de acto quirurgico del 10 al 60% de la corteza, se encontro avascular. (11) Y que el fresado de la cavidad medular conduce a un considerable aumento de la presión intramedular con bloqueo de la circulación. La revascularización de la corteza se observa durante la tercera y cuarta semanas después del fresado. (11)



INVESTIGADORES SUIZOS

#### ENCLAVADO INTRAMEDULAR:

Como lo mencionamos, el principio biomecánico de ferula interna fué introducido por Kuntscher en 1940. La ferula solo proporciona relativa estabilidad, sin una real compresión interfragmentaria. Sin embargo en las fracturas estables permiten una temprana carga de peso, produciendo con esto, compresión axial interfragmentaria. Por lo que el clavo intramedular es un implante que comparte la carga con el hueso, permitiendo la carga de peso a través del foco de de fractura. El concepto de Kuntscher de "detensor" en 1969 fué precursor de los estudios para el bloqueo del clavo, con lo que se extendieron ampliamente las indicaciones para el enclavado intramedular. (6)

Por razones anatómicas, biológicas y técnicas, el clavo intramedular todavía no se utiliza para estabilizar fracturas de la extremidad superior, por lo que la AO/ASIF limita su uso a las fracturas del fémur y la tibia. En niños no se recomienda el enclavado intramedular debido al posible daño de la placa de crecimiento; solo en casos excepcionales, se utiliza en niños con trauma múltiple severo.

Las indicaciones clásicas para el enclavado convencional es una fractura de trazo transversal u oblicua corto en el tercio medio de la diáfisis del fémur y tibia también se utiliza para el tratamiento del retardo de con-

solidación y pseudoartrosis. (6)

Las fracturas en las zonas de transición entre la diáfisis y metafisis, fracturas segmentarias y conminutas requieren de enclavado intramedular bloqueado u otros métodos de fijación. (6)

El enclavado puede ser DINAMICO ó ESTATICO, el primero neutraliza la fuerza de rotación y permite la compresión axial, al soportar peso. El bloqueo estatico proporciona un óptimo control de la rotación y longitud del hueso fracturado. (6)

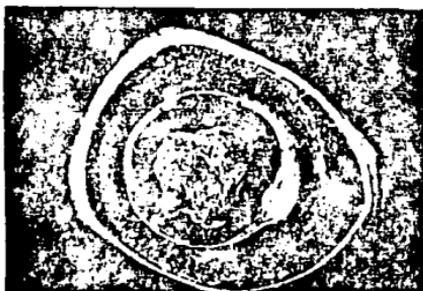
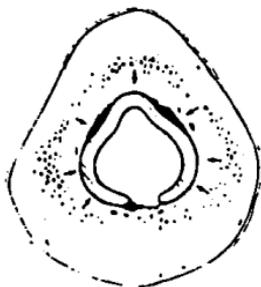
La fractura puede exponerse quirúrgicamente y la reducción hacerse bajo visión directa; o puede realizarse la reducción sin exponer el foco de fractura bajo control fluoroscópico televisivo. Las ventajas del enclavado a foco abierto son: - No se necesita mesa especial operatoria - No se necesita intensificador de imágenes - La reducción anatómica es más fácil de obtener - En las fracturas segmentarias el segmento intermedio puede estabilizarse evitando la torsión. Las desventajas del método a foco abierto son: - Mayor pérdida hemática - Mayor índice de infección - Menor evidencia de consolidación. (1)

En la técnica a foco cerrado, la reducción de la fractura se consigue mediante el distractor o una mesa de fracturas, se utiliza un intensificador de imágenes para controlar el fresado y el enclavado intramedular; la técnica cerrada minimiza el daño a tejidos blandos y al periostio y a la irrigación muscular y disminuye la pérdida

hemática. Por estas razones se prefiere la técnica a foco cerrado, sin embargo es más complicado. (1,6)

Existen varios estudios reportados con respecto al -enclavado intramedular a foco cerrado, uno de ellos es el de Robert Winquist en 1984, el cual refiere el tratamiento de 520 fracturas diafisarias femorales, en el hospital Universitario de Seattle. De las cuales 497 fueron a foco cerrado y 23 a foco abierto; obteniendo un rango de consolidación de 99.1%. Un rango de movilidad de rodilla de 130° y como complicaciones, infección en el 0.9%, acortamiento de más de dos cm. en 10 pacientes, mal rotación en 12 pacientes. Concluye que el enclavado intramedular, es el tratamiento ideal para los paciente con fractura de la diafisis femoral. (2)

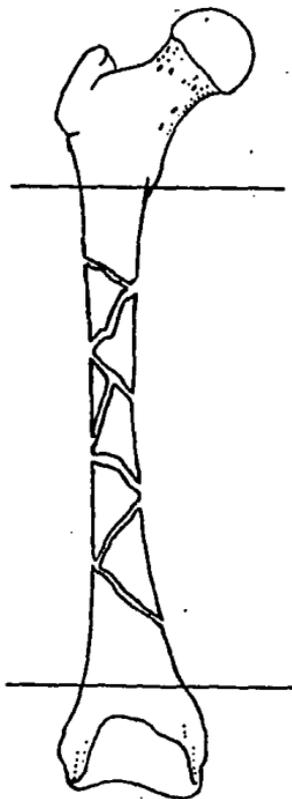
El tratamiento de las fracturas expuestas de la diafisis del fémur, mediante clavo intramedular de manera inmediata, ha sido motivo de controversia. Robert J. Brumback en 1989 (17) en un estudio 89 fracturas expuestas tratadas con clavo intramedular, 27 grado I, 16 grado II y 46 grado III; el requisito fue aseó quirúrgico y desbridación dentro de las primeras ocho horas de exposición. Concluyendo que el desbridamiento adecuado puede ser acompañado de estabilización de la fractura mediante enclavado intramedular en las fracturas expuestas grado I y II, sin incremento en el riesgo de infección. (17)



CIRCULACION INTRAMEDULAR  
Y FRESADO DE LA CAVIDAD

Los clavos bloqueados han extendido su uso en el tratamiento quirúrgico de las fracturas del fémur con severa conminución y los trazos distales y proximales al itmo. Estudios previos han documentado la disfunción de la rodilla después del tratamiento exitoso de la fractura femoral (13). Estos estudios fueron realizados antes del advenimiento de los clavos intramedulares bloqueados, los cuales permiten una pronta rehabilitación de los arcos de movilidad de la rodilla en fracturas complejas de la diáfisis del fémur. En 1989 Thomas J. Moore publicó un estudio al respecto, en el que comprueba que la disfunción de la rodilla de las fracturas tratadas con clavo bloqueado intramedular es similar a las tratadas con otros métodos. Encontró que el 75% de los pacientes presentaron debilidad significativa del cuádriceps. Propone un protocolo formal para la rehabilitación de la rodilla en el postoperatorio inmediato. (13)

El clavo bloqueado universal fue introducido en 1987 por la AO/ASIF (6), éste permite la fijación interna estable de prácticamente todas las fracturas femorales entre el trocánter menor y los condilos, sin exposición del foco de fractura (14). Mucho se ha escrito en los últimos años sobre las ventajas del enclavado intramedular a foco cerrado (Johnson 1984, Kempf 1985, Thoresen 1985, Wiss 1986). Mucha discusión sobre aspectos técnicos del clavo Grosse y Kempf, y poco realmente se ha escrito sobre el clavo universal AO.



LAS INDICACIONES DEL ENCLAVADO INTRAMEDULAR BLOQUEADO SE  
EXTEIENDEN A LAS 4/5 PARTES DE LA DIAFISIS FEMORAL.

Graham y Mackie en 1988 (14) publicaron su experiencia con el clavo femoral bloqueado AO, en el que analizaron 21 fracturas tratadas con este método; 19 pacientes con fractura reciente y 2 pacientes con fractura patológica, en el cual reportaron como resultado unión satisfactoria, clínica y radiologicamente. Observaron callo de consolidación a las 5 semanas, solo una fractura consolidada a las 20 semanas. No se observó infección a pesar de que tres de las fracturas fueron expuestas. Todos los pacientes recobraron los arcos de movilidad de cadera y rodilla; un paciente evolucionó a la pseudoartrosis y otro con rotación lateral de 15°; no se observaron discrepancias de longitud. (14)

Las ventajas del enclavado a foco cerrado son bien reconocidas, los beneficios al paciente son grandes, pero la cirugía requiere de exposición del cirujano a radiación ionizante.

En enero de 1991, Gray y Swiontkowski, reportaron un estudio prospectivo en el que evaluaron el tratamiento de fracturas femorales tratadas con el clavo universal AO iniciaron en 1986 e incluyeron fracturas de fémur de 4/5 centrales del hueso y problemas reconstructivos, en 95 pacientes. Los resultados muestran unión radiológica a las 13.1 semanas. Tres casos evolucionaron a la pseudoartrosis. No hubo heridas infectadas. Un paciente presentó

osteomielitis crónica por gram negativos, con el antecedente inicial de fractura expuesta GIII. Dos pacientes presentaron acortamiento de 2.5 y 3 cm. Un paciente con rotación lateral de 20 grados. Reportan un tiempo quirúrgico promedio de 2.4 hrs, un paciente con lesión del nervio peroneo y otro con lesión del nervio pudendo. El autor concluye que el clavo femoral AO/ASIF ofrece resultados comparables a otros implantes intramedulares para el tratamiento de las fracturas y problemas reconstructivos del fémur. (4)

En vista de la problemática que representa el tratamiento de las fracturas de fémur en los hospitales de Traumatología y Ortopedia en México y en base a los antecedentes descritos, decidimos estudiar los resultados que ofrece el clavo intramedular Universal AO/ASIF.

## CLAVO UNIVERSAL FEMORAL AO/ASIF

Los clavos intramedulares AO/ASIF derivan fundamentalmente de las ideas de Kuntscher (5). La asociación para el estudio de la fijación interna, desarrollo inicialmente el clavo intramedular femoral parcialmente ranurado y de paredes delgadas y flexibles, de corte transversal en forma de hoja de trébol y una leve curvatura en su eje axial. Fueron distribuidos más de 600,000 clavos con este diseño. En 1987 fue introducido en nuevo clavo universal para fémur. Desarrollado después de la experiencia clínica con el antiguo clavo, se introdujo un eficiente sistema de bloqueo y se le dio una mejor conformación anatómica.

El clavo femoral universal desarrollado por la AO/ASIF es un tubo ranurado longitudinalmente y con sección transversal en forma de hoja de trébol; estas características son esenciales para su confiable funcionamiento. El ancho de la pared del clavo es de 1.2 mm, este diámetro y la ranura longitudinal dan al clavo cierta flexibilidad bajo torsión y flexión. Al mismo tiempo dan fuerza necesaria bajo stress fisiológico.

La ranura longitudinal continua, previene una concentración de fuerzas en su extremo superior, particularmente bajo torsión y promueve una distribución uniforme del

stress sobre toda su longitud. El extremo proximal del clavo tiene una superficie interna cónica roscada, que facilita la intruducción y sobretodo la extracción del clavo con la ayuda de la boquilla cónica roscada (5,6).

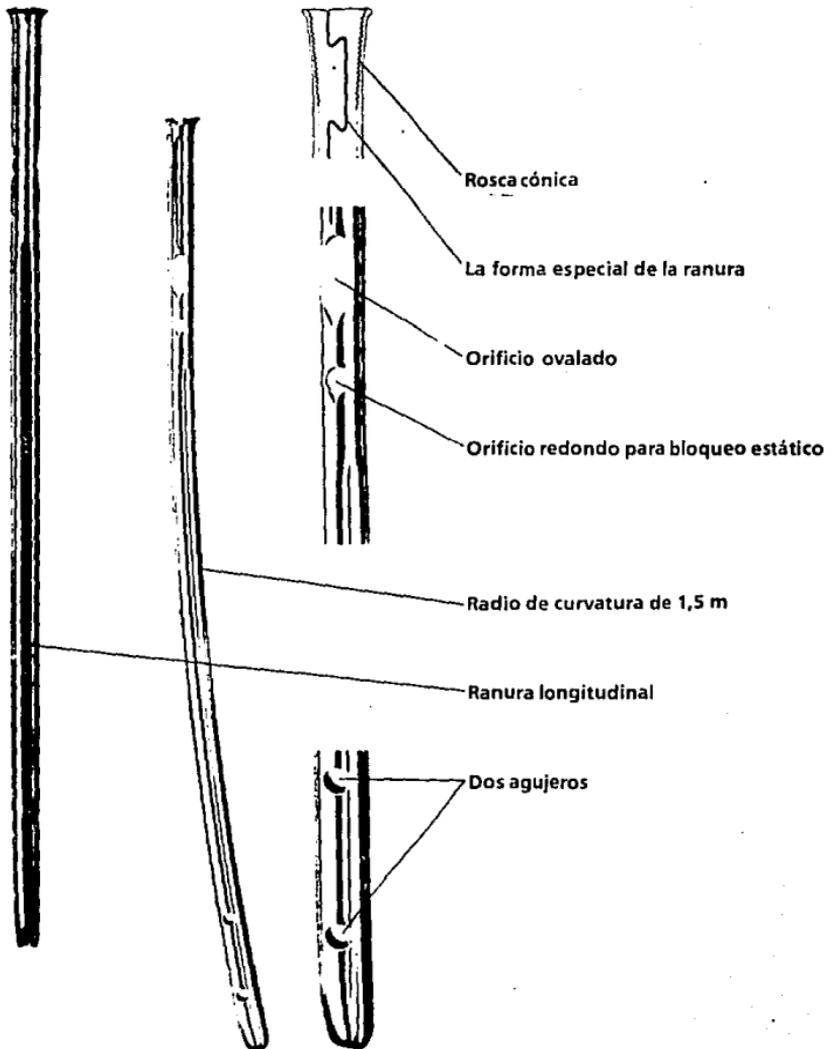
La forma especial de la ranura en la parte proximal, evita la posibilidad de un atascamiento al limitar el ensanchamiento proximal del clavo. Tiene ademas un radio de curvatura de 1500 mm que corresponde al radio de curvatura anatómica anterior del fémur. (5,6)

Para el bloqueo, el clavo femoral tiene dos orificios de bloqueo en su extremo proximal y dos en el distal. Los orificios son accesibles medial y lateralmente. Uno de los orificios del extremo proximal es ovalado y posibilita la dinamización axial, asegurando la estabilidad de rotación. El orificio circular para bloqueo estatico y los dos del extremo distal, tienen un diametro de 5 mm.

Los clavos van provistos de una hendidura longitudinal a lo largo de cinco sextas partes de su longitud total. Su sección transversal en forma de hoja de trébol crea una acción de muelle en su diametro transversal que proporciona adaptación segura en el interior del canal de fresado.

Los dos orificios que figuran en el extremo proximal del clavo permiten la fijación del mango conductor para clavos intramedulares. Al contrario que en otros clavos,

# Clavo Universal para Fémur



su finalidad no es facilitar la extracción con un gancho.

El extremo distal de los clavos AO es más estrecho; con ello se mejora la conducción del mismo a lo largo de la varilla guía de 4 mm y se reduce la mínimo el peligro de dañar la corona del fragmento óseo distal. (5)

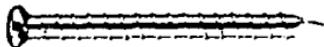
#### PERNO DE BLOQUEO

El perno de bloqueo tiene un diametro exterior de 4.9 mm y un diámetro de núcleo de 4.3 mm, esto asegura una adecuada fuerza estatica y dinamica.

Los pernos de bloqueo pueden insertarse sin necesidad de labrar el canal de rosca, de diseño autoroscante. La rosca especial de bajo relieve garantiza el sólido anclaje del perno en el clavo evitando movimientos laterales del clavo. (6)

La cabeza aplanada del perno permite su aplicación incluso en áreas de escaso tejido blando. Su diseño autoroscante permite la inserción del perno despues de un labrado con broca de 4.0 mm , reduciendo el numero de pasos para su colocación.

Para asegurar un sólido anclaje del perno en la segunda cortical se eligirá una longitud del perno 2 mm más larga que la profundidad medida. (6)



# TECNICA QUIRURGICA

## CLAVO UNIVERSAL PARA FEMUR

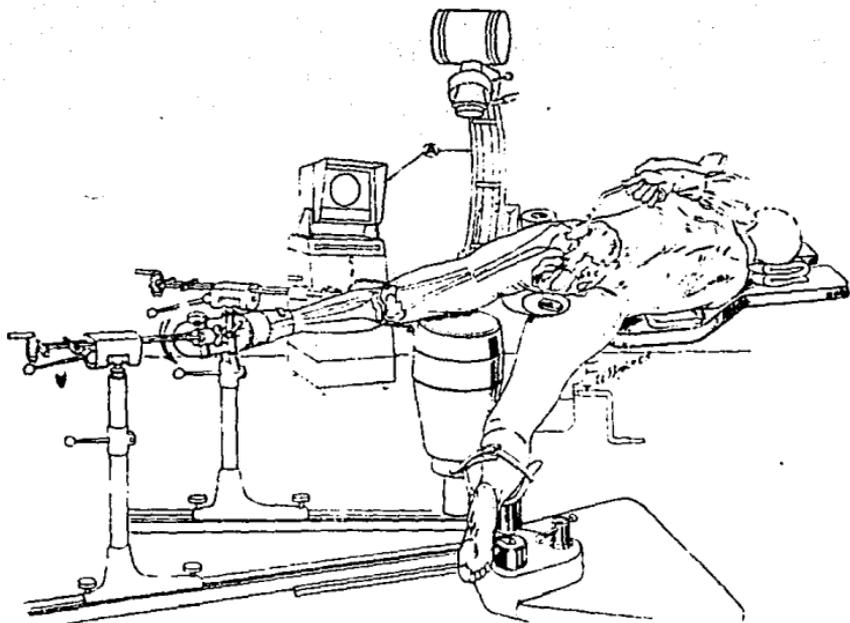
### ~~COLOCACIÓN DEL PACIENTE~~

La reducción de la fractura puede ser realizada a foco cerrado o abierto. La reducción cerrada se efectúa en la mesa de tracción y mediante control con el amplificador de imagenes.

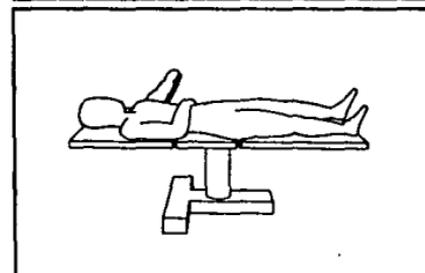
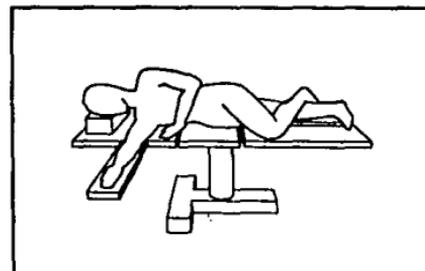
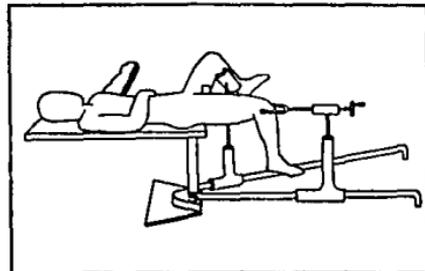
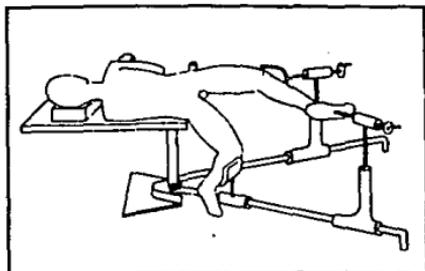
En ambas técnicas puede emplearse el distractor grande para efectuar la reducción. El enclavado intramedular puede practicarse con el paciente en posición decúbito lateral o supino.

Colocación decúbito en la mesa de tracción. Se emplea la mesa de tracción con barras largas. El paciente se coloca en posición lateral y la pelvis se mantiene completamente vertical mediante sujetadores a ambos lados. Se desplaza el paciente hacia delante hasta que el abdomen se acomode bien sobre un soporte acolchado. Se debe prestar atención a los órganos genitales.

Colocación en decúbito supino en la mesa de tracción. El paciente en decúbito supino, la pierna orientada hacia abajo con la rodilla flexionada en ángulo de 90°. Si la pelvis está en la posición exacta, la caída libre de la



Paciente en posición para el enclavamiento medular cerrado del fémur. Observar que la extremidad inferior izquierda está mantenida en **aparte** rotación interna ligera, necesaria para evitar una deformidad rotacional externa. La fluoroscopia televisiva con intensificador de imágenes de brazo en C tiene acceso a todo el fémur (De Rascher, J. J., Nahugian, S. H., Macys, J. R., y Brown, J. E.: *J. Bone Joint Surg.*, 54-A, 534, 1972.)



EL ENLAVADO INTRAMEDULAR PUEDE PRACTICARSE CON EL PACIENTE EN POSICIÓN DECUBITO LATERAL O SUPINO.

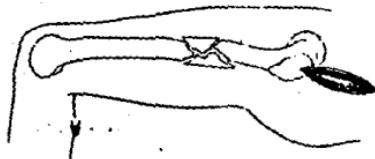
pierna normalmente corrige el alineamiento de rotación. La extremidad fracturada se coloca en la medida de lo posible en una ligera aducción de la articulación de la cadera.

Colocación decúbito lateral en una mesa de operaciones convencional. El paciente se coloca en decúbito lateral sobre la mesa de operaciones. El fémur del miembro fracturado se inclina hacia delante con un ángulo de 45° (la pierna no afectada). La rodilla se flexiona a 90°. Para facilitar la reducción y distracción se recomienda el Distractor grande. Para aplicar el bloqueo es necesaria la inmovilización del miembro fracturado.

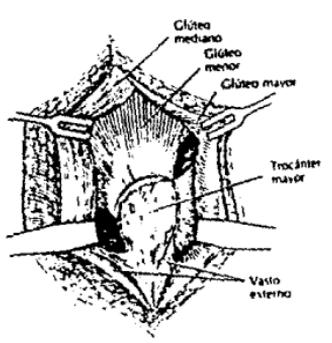
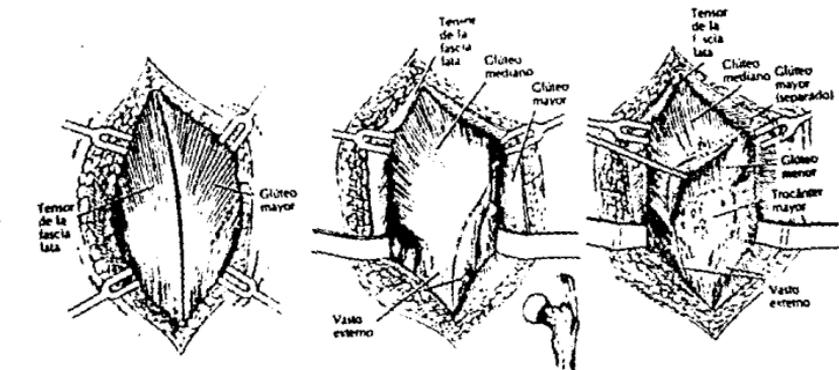
Posición decúbito supino en una mesa de operaciones convencional. El paciente se coloca en decúbito supino. El miembro no lesionado en ligera abducción contralateral. La extremidad fracturada en aducción. Para la distracción se usa el distractor grande. (18)

#### ~~DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE INSERCIÓN~~

Abordaje quirúrgico: realizar una incisión de 7cm a 10 cm de largo, en la superficie lateral de la cadera, proximal al vertice del trocánter mayor. Incidase la aponeurosis profunda y divídase al glúteo mediano en dirección de sus fibras, exponiendo completamente el vertice del trocánter mayor. (1,6)



Incisión cutánea en el trocánter mayor



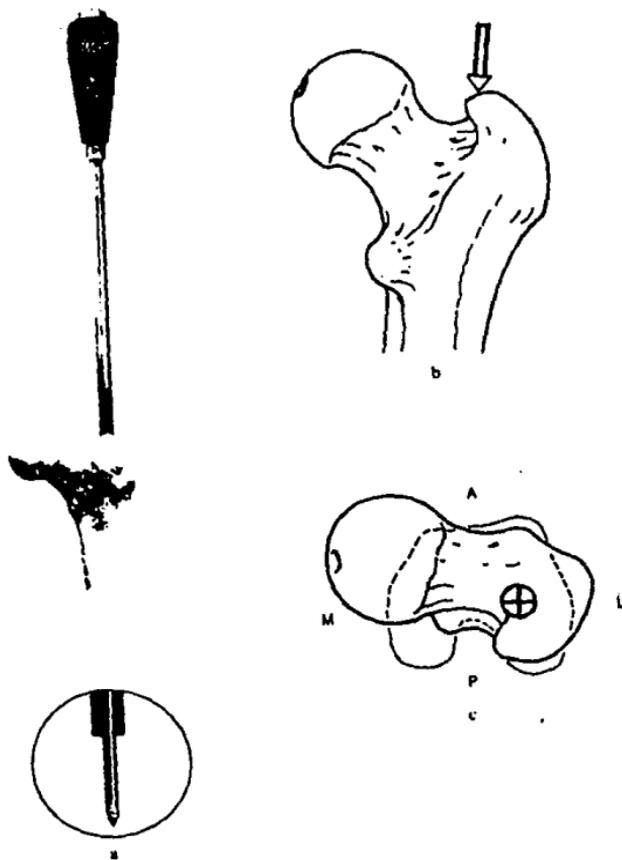
TECNICA  
QUIRURGICA

Es importante elegir el punto correcto para la inserción del clavo Universal para fémur. En el caso del clavo convencional AO/ASIF, éste se elegía inmediatamente lateral y anterior al vértice del trocánter mayor. Este punto no es el apropiado para el clavo Universal algo más rígido y curvado. Un punto de inserción situado anterior y lateral impide el fresado axial correcto del canal medular. Durante la inserción, el clavo intramedular tiende a adaptarse al trazado del canal fresado sufriendo deformaciones. La investigación sobre la geometría interna de la cavidad medular demuestra que el punto ideal para la inserción del clavo Universal para el fémur se sitúa inmediatamente lateral a la fosa piriforme (Zuber y cols 1988). (6,18)

#### ~~ACCESO A LA CAVIDAD MEDULAR~~

La aguja guía de la gubia cilíndrica de apertura, se acopla en un Mandril Universal y se inserta en el fémur a la altura de la fosa piriforme. Imprimiéndole movimientos rotatorios, la aguja guía se introduce en la cavidad medular hasta una profundidad de 5 cm, como mínimo (mediante control con el amplificador de imagen, si es preciso). El mandril Universal puede retirarse deando la aguja ya insertada.

La gubia cilíndrica de apertura se desliza sobre la aguja guía hasta contactar el hueso. Se aprieta el tornillo



ELECCION DEL PUNTO DE INSERCIÓN: FOSA PIRIFORME

de hexagono interno de la gubia quedando así fija la aguja guía. La cavidad medular se abre mediante movimientos rotatorios de la gubia. Una vez abierta la cavidad medular se retiran la aguja y la gubia.

#### ~~INTRODUCCION DE LA GUIA DE FRESADO~~

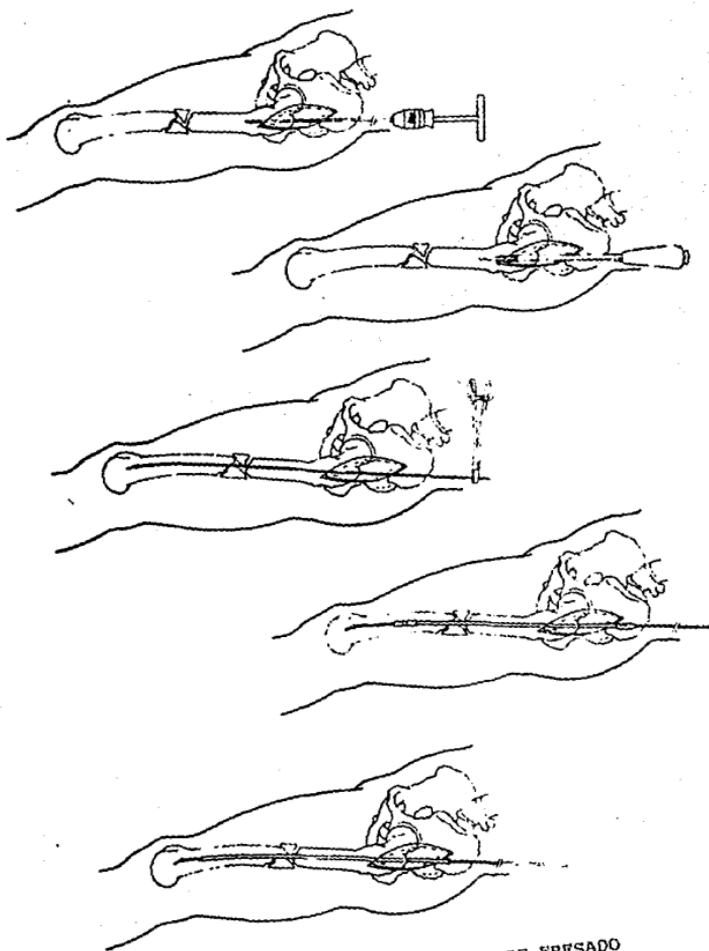
La guía de fresado de 3.0 mm con oliva desplazada, se hace avanzar a través del foco de fractura bajo control radiológico, hasta la masa condilea.

La ligera curvatura de la guía de fresado facilita el paso a través de los distintos fragmentos. Con la pinza de sostén se controla la rotación de la guía de fresado.

#### ~~FRESADO DE LA CAVIDAD MEDULAR~~

Se comienza el fresado empleando el árbol flexible de fresa fija de 9 mm de diámetro, de corte frontal. Una vez completado el primer fresado se cambia el árbol flexible por el fresa intercambiable.

El fresado se efectúa por pasos, incrementando los diámetros de las fresas 0.5 mm cada vez. Para ello se utiliza el árbol flexible de 8.0 mm con fresas de 9.5 mm a 12.5 mm. Si se desea continuar el fresado a 13 mm ó más, se deberá cambiar el árbol flexible de 8.0 mm por el de 10.0 mm y se continúa aumentando el diámetro de las fresas en pasos de 0.5 mm hasta alcanzar el diámetro deseado.



INTRODUCCION DE LA GUIA DE FRESADO

Un fresado que exeda 0.5 a 1.0 mm el diámetro del clavo puede facilitar su inserción pero no es imprescindible.

#### ~~MANTO DE LA GUÍA DE FRESDADO POR LA VARIILLA GUÍA~~

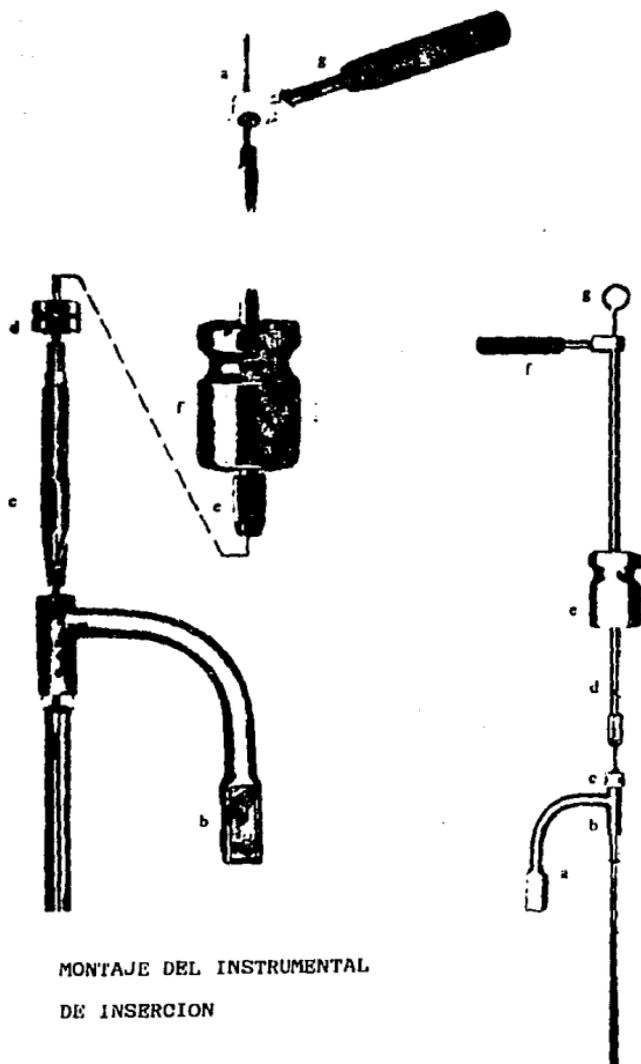
Para evitar el desplazamiento de los fragmentos se inserta el tubo medular haciéndolo avanzar sobre la guía de fresado y luego ésta se sustituye por la varilla guía de 4.0 mm. Después se retira el tubo medular.

#### ~~INSERCIÓN DEL CLAVO UNIVERSAL~~

##### MONTAJE DEL INSTRUMENTAL DE INSERCIÓN

ARCO DE INSERCIÓN. El arco se monta en el extremo proximal del clavo y sirve para dirigir su intruducción en la cavidad medular. El mismo arco de inserción se utiliza como guía para colocar los pernos proximales de bloqueo. Para desmontar el conjunto, el arco de inserción servirá para mantener firme el clavo en posición mientras se afloja la boquilla cónica.

1. El clavo Universal para fémur se desliza sobre la varilla guía de 4.0 mm y se le hace avanzar en el fémur manualmente tanto como sea posible.
2. La boquilla cónica se inrosca en el extremo proximal del clavo y se monta en el arco de inserción.
3. La boquilla cónica con rosca se asegura ligeramente con la llave fija exagonal y se le acopla la tuerca estriada



MONTAJE DEL INSTRUMENTAL  
DE INSERCIÓN

que a su vez se aprieta fuertemente con la varilla-llave.

4. El tubo guía del mazo se pasa por la varilla guía y se atornilla en el extremo proximal de la boquilla cónica.

5. Para impedir el retroceso de la varilla guía, se inserta la varilla de retención en el tubo guía del mazo. (18)

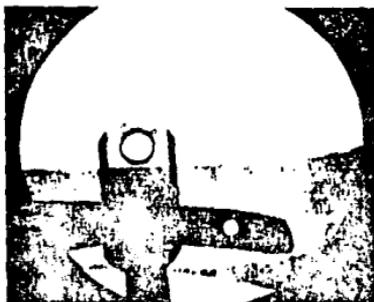
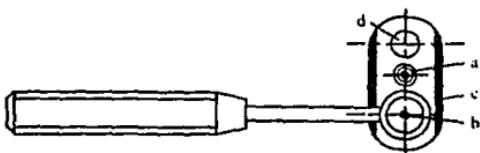
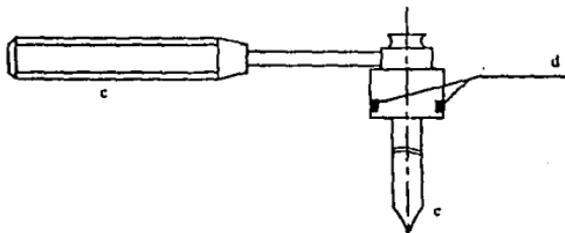
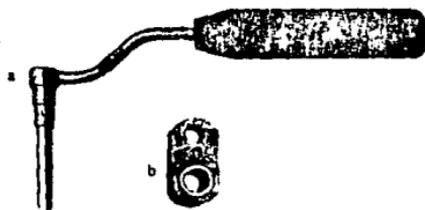
El clavo se introduce en el fémur por medio de impactos medidos con el mazo de percusión. La rotación del clavo Universal durante el proceso de inserción se controla mediante el arco de inserción. Con la varilla de retención en el tubo guía del mazo se evita el retroceso de la varilla guía durante la inserción.

Se debe prestar atención en que cada impacto del clavo avance en la cavidad medular. En caso de que esto no ocurra, se debe extraer el clavo y fresar de nuevo la cavidad medular para aumentar su diámetro 0.5 a 1.0 mm.

La introducción del clavo Universal a través del foco de fractura se controla mediante intensificador de imágenes. Una vez completada la inserción del clavo se pueden retirar el tubo guía del mazo y la varilla guía. Si está previsto el bloqueo proximal, la boquilla cónica, el arco de inserción y la tuerca estriada quedan montados en el extremo proximal del clavo.

#### ~~DES-MONTAJE DE LA BOQUILLA CÓNICA CON TORCA~~

1. Aflojar la tuerca estriada girándola apropiadamente media



BLOQUEO DISTAL DEL FEMUR

vuelta.

2. Sujetando con firmeza el arco de inserción, aflojar la boquilla cónica con la llave fija o con la llave de tubo exagonal.

Si no se observan estas precauciones la boquilla cónica con rosca puede quedar atascada en el clavo. El intento de liberar la boquilla forzándola de otro modo conduce inevitablemente al atasco de la boquilla. En el caso de que ocurriera esto, la boquilla cónica se libera con ayuda de la pinza de bloqueo y la llave fija hexagonal.

El atasco de la boquilla se evita empujando el arco de inserción para contrarrestar el efecto de rotación al retirar la boquilla cónica.

#### BLOQUEO

Las indicaciones para el enclavado intramedular convencional, sin bloqueo son: Fx transversa, Fx oblicua corta y pseudoartrosis. Estas en el tercio medio de diafisis.

Las indicaciones para el enclavado intramedular con bloqueo son: Fx próximas a la metáfisis, Fx espiroideas, Fx segmentarias, Fx conminutas, Fx con pérdida de sustancia ósea.

#### BLOQUEO DISTAL DEL FEMUR:

1. Orientar el amplificador de imagen de modo que el eje de radiación coincida con el eje del orificio de bloqueo.

Obtener la orientación del orificio proximal de los dos orificios distales de bloqueo, a menos que éste quede muy cerca de la fractura. Este posicionamiento se logra basculando e inclinando el arco del amplificador de imagen. La imagen debe ser congruente con la del campo quirúrgico según lo ve el cirujano. Es decir, el orificio derecho en el campo operatorio debe ser también el orificio derecho en la imagen de la pantalla.

Cuando los dos ejes coincidan, en la pantalla del amplificador debe observarse un círculo perfecto.

2. La localización de la incisión cutánea se realiza bajo el control del amplificador de imagen. Sobre los dos orificios distales se practica una incisión de unos 4 cm de longitud, hasta alcanzar la superficie del hueso.
3. A través de la incisión cutánea se introduce el visor distal, con el casquillo centrador incorporado, hasta situarnos sobre el orificio a bloquear. Sustituir el casquillo centrador por el trocar y contactar la superficie ósea.
4. Bajo control del amplificador de imagen, orientar el visor distal mediante ligera inclinación hasta que punto de centrado esté ubicado en el centro del círculo del orientador. Sustituir el trocar por el casquillo centrador y sin modificar esta orientación deslizar ligeramente, si fuera necesario, para que el punto quede centrado en el orificio de bloqueo. En este momento ambos puntos deben encontrarse en el centro de ambos círculos.

5. En esta posición, el visor distal se impacta con firmeza contra la superficie del hueso. Se retira el casquillo centrador y se sustituye por la guía de broca de 4.5. Si se desea un último control, verificar que el punto permanezca en el centro del círculo.

6. Seguidamente se efectúa una perforación de 4 mm en ambas corticales empleando la broca de 4.0/4.5 mm. La dirección de la broca viene determinada por el visor y si es necesario, puede comprobarse durante el proceso de perforación. Si la instalación del amplificador de imagen no deja espacio suficiente para la perforación, en tal caso se puede perforar en dos tiempos.

PARA LOS SIGUIENTES PASOS NO SE PRECISA DEL AMPLIFICADOR DE IMAGEN.

7. Se retira la guía de broca 4.5 mm y se mide la longitud necesaria para el perno de bloqueo a través del visor distal. Para asegurar un anclaje del perno de bloqueo en la cortical opuesta debe elegirse un perno 2 mm más largo que la longitud medida.

8. Para que la orientación lograda se mantenga, se coloca el tornillo de fijación provisional que fijará el visor al hueso.

9. El destornillador se inserta en uno de los tornillos de hexágono interno situados a ambos lados del visor.

PARA LOS PASOS SIGUIENTES SE PRECISA DEL AMPLIFICADOR DE IMAGEN.

10. Mediante el control con el amplificador de imagen y la ayuda del destornillador, el visor se rota alrededor del protector de tejido. No se requiere la imagen circular de los agujeros de bloqueo del clavo, ya que la dirección está preservada por el tornillo de fijación provisional. El visor se fijará en esta posición apretando ambos tornillos del hexágono interno.

PARA LOS SIGUIENTES PASOS NO ES NECESARIO EL AMPLIFICADOR DE IMAGEN.

11. La vaina para la protección del tejido de 8 mm, con el trocar de metal incorporado, se inserta a través del visor hasta contactar con el hueso. Luego se retira el trocar reemplazándolo por la guía de broca de 4.5 mm. Seguidamente se perforan 4 mm en ambas corticales empleando la broca de 4.0/4.5 mm. Después se retira la guía de broca y se determina la longitud necesaria para el perno de bloqueo.

12. Se introduce el correspondiente perno de bloqueo a través de la vaina de protección de tejido de 8 mm. Para asegurar un sólido anclaje en la cortical opuesta, los pernos de bloqueo deben elegirse 2 mm más largos que la longitud medida.

13. Dejar la vaina de protección de tejido de 8 mm en su lugar y extraer el tornillo de fijación provisional del visor. Insertar el perno de bloqueo apropiado y retirar el visor distal.



BLOQUEO PROXIMAL DEL FEMUR

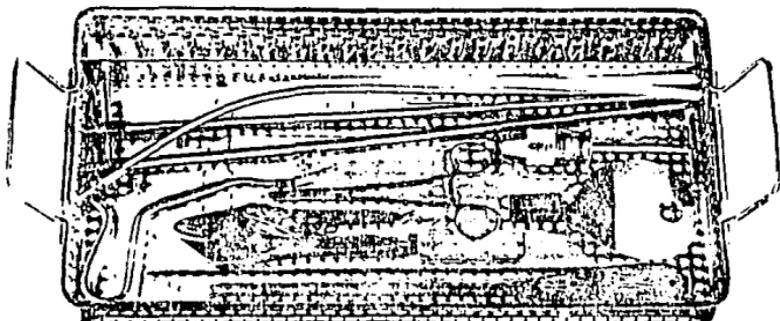
### BLOQUEO PROXIMAL DEL FEMUR.

1. Para la colocación de los pernos de bloqueo proximales se emplea el arco de inserción como guía proximal de bloqueo. A través de los orificios situados en el extremo distal del arco se puede aplicar el perno de bloqueo estático o dinámico, sin necesidad el amplificador de imagen. El orificio para el bloqueo dinámico está marcado con "DYNAM" y el estático con "STAT".
2. La vaina de protección de tejido de 8 mm con el trocar de metal se introduce por el orificio correspondiente, - según la localización de la fractura y a través, de una incisión cutánea de unos 2 cm, hasta alcanzar la superficie del hueso. Luego se retira el trocar de metal. La vaina para la protección de tejido se mantiene en esta posición hasta que se complete la inserción del perno de bloqueo.
3. Se introduce la guía de broca 4.5mm y se perforan ambas corticales con la broca 4.0/4.5 mm.
4. Retirar la guía de broca 4.5 mm y medir la longitud necesaria para el perno de bloqueo. Elegir un perno de bloqueo 2 mm más largo que la longitud medida.
5. Atornillar el correspondiente perno de bloqueo a través de la vaina de protección de tejido de 8 mm. Si se precisa ocupar otro orificio proximal se repetirán los pasos del 2 al 5.

## **INSTRUMENTAL**

## 308.50 Instrumental para el fésado de la cavidad medular\*

308.50 Bandeja para esterilización



### Composición del set:

- 351.02 Punzón pequeño
- 351.04 Gubia cilíndrica de apertura  $\varnothing$  11 mm  
longitud 350 mm
- 351.06 Gubia cilíndrica de apertura  $\varnothing$  4 mm  
para la gubia; longitud 400 mm 2 unidades
- 351.05 Protector de partes blandas
- 351.33 Arbol flexible  
con fresa fija  $\varnothing$  9 mm\* de corte frontal  
profundidad de perforación hasta 440 mm\*
- 351.44 Arbol flexible  $\varnothing$  8 mm  
para fresas de 9,5-12,5 mm,  
profundidad de perforación 440 mm\*
- 351.48 Arbol flexible  $\varnothing$  10 mm  
para fresas de 13-19 mm,  
profundidad de perforación hasta 440 mm\*
- 351.50-69 Fresas para el canal medular  $\varnothing$  9,5-19 mm  
1 unidad de cada una
- 351.78 Pinza de sosten
- 314.14 Llave hexagonal pequeña, acodada
- 351.92-94 Fresas manuales  $\varnothing$  6-8 mm 1 unidad de cada una para las fresas de canal medular
- 355.01 Tubo medular de plástico 2 unidades
- 301.81 Pinza de bloqueo
- 393.10 Mandril universal con

### Empaquetado separadamente:

- 351.71 Gula de fésado  $\varnothing$  3 mm  
con curvatura terminal y oliva, longitud 950 mm
- 351.80 Pistola de lavado
- 351.81 Varilla para la pistola  
de lavado  $\varnothing$  2 mm 2 unidades

### Hasta agotar existencias

- 351.76 Gula de fésado  $\varnothing$  3 mm  
con terminal esférica, longitud 950 mm

\* puede sustituirse por el arbol flexible con profundidad de fésado hasta 160 mm (Ref. 351.32/33/34/35) y gula de fésado de (Ref. 351.75)

**Instrumentos:**

351.02 Punzón pequeño



351.04 Gubla cilíndrica de apertura  $\varnothing$  11 mm  
Longitud 350 mm



351.06 Aguja guía  $\varnothing$  4 mm  
para la gubla cilíndrica de apertura, longitud 400 mm



351.05 Protector de partes blandas



351.33 Arbol flexible de corte frontal, con fresa lija  $\varnothing$  9 mm

351.44 Arbol flexible  $\varnothing$  8 mm para fresas de 9,5-12,5 mm,  
profundidad de perforación 440 mm

351.48 Arbol flexible  $\varnothing$  10 mm para fresas de 13-19 mm,  
profundidad de perforación 440 mm



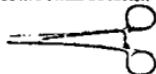
Fresas para el canal medular  
para montar en el arbol flexible



351.50  $\varnothing$  9,5 mm  
351.51  $\varnothing$  10,0 mm  
351.52  $\varnothing$  10,5 mm  
351.53  $\varnothing$  11,0 mm  
351.54  $\varnothing$  11,5 mm  
351.55  $\varnothing$  12,0 mm  
351.56  $\varnothing$  12,5 mm  
351.57  $\varnothing$  13,0 mm  
351.58  $\varnothing$  13,5 mm  
351.59  $\varnothing$  14,0 mm

351.60  $\varnothing$  14,5 mm  
351.61  $\varnothing$  15,0 mm  
351.62  $\varnothing$  15,5 mm  
351.63  $\varnothing$  16,0 mm  
351.64  $\varnothing$  16,5 mm  
351.65  $\varnothing$  17,0 mm  
351.66  $\varnothing$  17,5 mm  
351.67  $\varnothing$  18,0 mm  
351.68  $\varnothing$  18,5 mm  
351.69  $\varnothing$  19,0 mm

351.78 Pinza de sostén



314.14 Llave hexagonal pequeña, acodada



351.92 Fresa manual para abrir la cavidad medular  $\varnothing$  6 mm

351.93  $\varnothing$  7 mm

351.94  $\varnothing$  8 mm



355.01 Tubo medular de plástico

391.88 Pinza de bloqueo



393.10 Mandril universal con mango en T



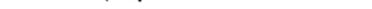
351.71 Guía de fresado  $\varnothing$  3 mm  
con curvatura terminal y oliva deslizable  
longitud 950 mm



351.80 Pistola de lavado

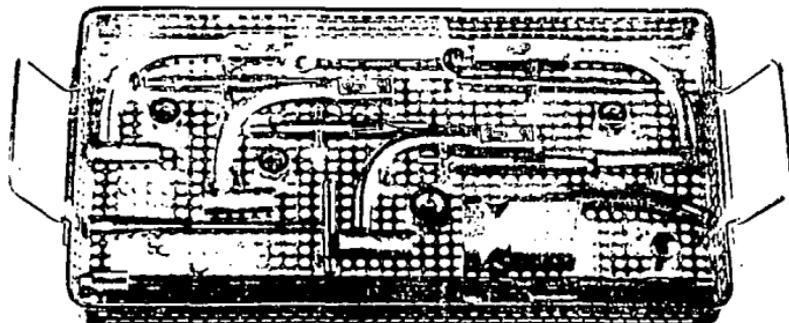


351.81 Varilla para pistola de lavado  $\varnothing$  2 mm



## 317.51 Instrumental de inserción del Clavo Universal.

### 308.51 Bandeja para esterilización



#### Composición del set:

- |        |   |        |   |
|--------|---|--------|---|
| 321.16 | Llave fija hexagonal 11 mm  | 355.57 | Tuerca estriada para boquilla cónica Ref. 355.53                                  |
| 351.72 | Patron esterilizable para fresas y clavos   | 355.58 | Tuerca estriada para boquilla cónica Ref. 355.54                                  |
| 355.15 | Llave de tubo hexagonal 11 mm, para boquilla cónica                               | 355.59 | Tuerca estriada para boquilla cónica Ref. 355.55                                  |
| 355.16 | Pieza conexión angulada   | 355.41 | Arco de inserción para Clavo Universal para tibia, $\varnothing$ 10-14 mm         |
| 355.18 | Cabezal de percusión  | 355.44 | Boquilla cónica con rosca para Clavo Universal para tibia, $\varnothing$ 10-14 mm |
| 355.22 | Tubo guía del mazo  | 355.47 | Tuerca estriada para boquilla cónica Ref. 355.44                                  |
| 355.23 | Varilla de retención  | 321.17 | Varilla llave   |
| 355.25 | Mazo de percusión   |        |   |
| 355.28 | Mango flexible para tubo guía del mazo  |        |   |
| 355.49 | Arco de inserción para Clavo Universal para femur, $\varnothing$ 9-12 mm          |        |   |
| 355.50 | Arco de inserción para Clavo Universal para femur, $\varnothing$ 12-16 mm         |        |   |
| 355.51 | Arco de inserción para Clavo Universal para femur, $\varnothing$ 16-19 mm         |        |   |
|        | Esfera con la conexión $\varnothing$ 156-4-33                                     |        |   |
| 355.53 | Boquilla cónica con rosca para Clavo Universal para femur, $\varnothing$ 9-12 mm  |        |   |
| 355.54 | Boquilla cónica con rosca para Clavo Universal para femur, $\varnothing$ 12-16 mm |        |   |
| 355.55 | Boquilla cónica para Clavo Universal para femur, $\varnothing$ 16-19 mm           |        |   |

Empaquetado separadamente:

- |        |   |
|--------|---|
| 355.06 | Varilla guía $\varnothing$ 4 mm solo para femur, longitud 950 mm*   |
| 355.04 | Varilla guía $\varnothing$ 3 mm para tibia sólo, con los extremos de ambos lados empacotados, longitud 950 mm |

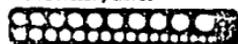
\* Longitud total de la varilla para femur: 950 mm (Ref. 355.06)

**Instrumentos:**

321.16 Llave fija hexagonal 11 mm



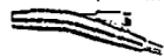
351.72 Fresas y clavos



355.15 Llave de tubo hexagonal



355.16 Pieza para conexión angulada



355.18 Cabeza de percusión



355.22 Tubo guía del mazo



355.23 Varilla de retención para sujeción de la varilla guía durante la inserción



355.25 Mazo de percusión



355.28 Mango flexible para tubo guía del mazo



355.49 Arco de inserción para Clavo Universal para fémur  $\varnothing$  9-12 mm

355.53 Boquilla cónica con rosca para Clavo Universal para fémur  $\varnothing$  9-12 mm

355.57 Tuerca estriada para boquilla con la 355.53



355.50 Arco de inserción para Clavo Universal para fémur  $\varnothing$  12-16 mm

355.54 Boquilla cónica con rosca para Clavo Universal para fémur  $\varnothing$  12-16 mm

355.58 Tuerca estriada para boquilla cónica 355.54



355.51 Arco de inserción para Clavo Universal para fémur  $\varnothing$  16-19 mm

355.55 Boquilla cónica con rosca para Clavo Universal para fémur  $\varnothing$  16-19 mm

355.59 Tuerca estriada para boquilla cónica 355.55



355.41 Arco de inserción para Clavo Universal para tibia  $\varnothing$  12-14 mm

355.44 Boquilla cónica con rosca para Clavo Universal para tibia  $\varnothing$  10-14 mm

355.47 Tuerca estriada para boquilla cónica 355.44



321.17 Varilla llave



355.06 Varilla guía  $\varnothing$  4 mm solo para fémur, longitud 950 mm

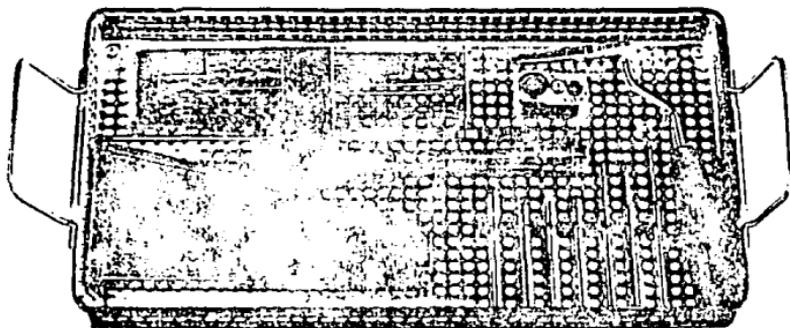


355.04 Varilla guía  $\varnothing$  3 mm para tibia sólo con los extremos de ambos lados compactados longitud 950 mm



## N117.53 Instrumental para el bloqueo del Clavo Universal

### 308.53 Bandeja para esterilización



#### Composición del set:

310.44	Broca $\varnothing$ 4,5 mm longitud 145-120 mm	2 unidades	355.66	Tornillo de fijación provisional para fémur autoroscante	
310.02	Broca $\varnothing$ 3,2 mm longitud 225/200 mm	2 unidades	355.67	Tornillo de fijación provisional para tibia autoroscante	
355.90	Broca $\varnothing$ 4,0/4,5 mm longitud 225/200 mm	2 unidades	355.70	Valna de protección de tejido $\varnothing$ 8 mm	
314.27	Destornillador hexagonal grande		355.71	Guía de broca $\varnothing$ 4,5 mm	
314.28	Valna porta-tornillos para Pól. 314.27		355.73	Casquillo guía de broca $\varnothing$ 3,2 mm	
355.79	Medidor de profundidad para tornillos		355.75	Trocar	
355.60	Visor distal		259.26-96	Pernos de bloqueo $\varnothing$ 4,9 mm longitud 26 mm - 100 mm	2 u. de cada uno
355.62	Orientador				
355.64	Casquillo centrador				

Empaquetarlo separadamente

» 69 Hoja de olomo protector

**Instrumentos:**

**310.44 Broca**  $\varnothing$  4,5 mm  
long 145/120 mm



**310.02 Broca**  $\varnothing$  3,2 mm  
long 225/200 mm



**355.90 Broca**  $\varnothing$  4,0/4,5 mm  
long 225/200 mm



**314.27 Destornillador hexagonal grande**



**314.28 Vaina porta-tornillos para Ref. 314.27**



**355.79 Medidor de profundidad para tornillos**



**355.60 Visor distal**



**355.62 Orientador**



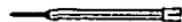
**355.64 Trocar centrador**



**355.66 Tornillo de fijación para fémur, autoroscante**



**355.67 Tornillo de fijación para tibia, autoroscante**



**355.70 Vaina de protección de tejido**  $\varnothing$  8 mm



**355.71 Guía de broca**  $\varnothing$  4,5 mm



**355.73 Casquillo y guía de broca**



**355.75 Trocar**

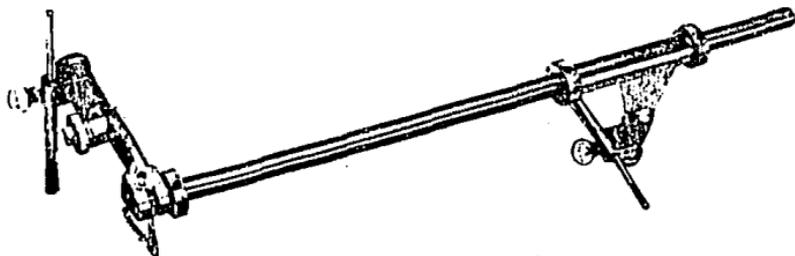


**Pernos de bloqueo**  $\varnothing$  4,9 mm

	long
259.26	26 mm
259.28	28 mm
259.30	30 mm
259.32	32 mm
259.34	34 mm
259.36	36 mm
259.38	38 mm
259.40	40 mm
259.42	42 mm
259.44	44 mm
259.46	46 mm
259.48	48 mm
259.50	50 mm
259.52	52 mm
259.54	54 mm
259.56	56 mm
259.58	58 mm
259.60	60 mm
259.64	64 mm
259.68	68 mm
259.72	72 mm
259.76	76 mm
259.80	80 mm
259.85	85 mm
259.90	90 mm
259.95	95 mm
259.96	100 mm

**355.69** Juguete de plomo, protector

## 394.35 Distractor grande



394.40 Barra roscada  $\varnothing$  14 mm  
longitud 450 mm



394.41 Barra roscada  $\varnothing$  14 mm  
longitud 300 mm



394.42 Tuerca estriada



394.43 Carril móvil, con tuerca



394.44 Rótula doble



394.45 Soporte de sujeción, corto  
Longitud 55 mm

2 unidades



3 unidades

394.46 Soporte de sujeción, largo  
Longitud 105 mm

3 unidades



Se necesita adicionalmente:

321.16 Llave fija hexagonal 11 mm

321.17 Varilla llave

393.10 Mandril Universal con mango en T

294.99-56 Tornillos de Schanz  $\varnothing$  5 mm,

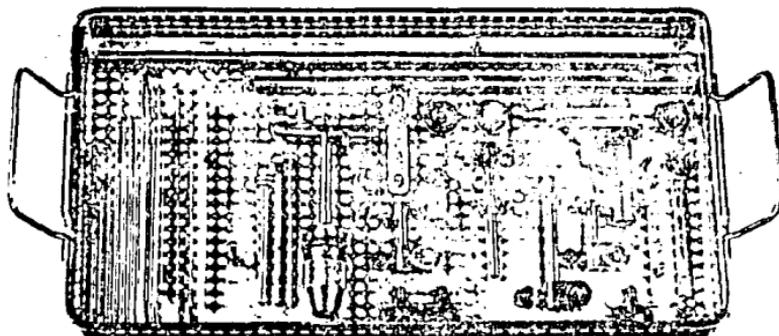
79

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## Contenido del set

### 417.70 Set básico del distractor grande

300.70 Bandeja de esterilización, vacía



394.16 Trocar $\varnothing$ 3,5 mm para Ref. 393.79		394.45 Soporte de sujeción, corto Longitud 55 mm	2 unidades
393.79 Guía de broca $\varnothing$ 5,0/3,5 mm Longitud 110 mm		394.46 Soporte de sujeción, largo Longitud 105 mm	2 unidades
393.83 Guía de broca $\varnothing$ 6,8/5,0 mm adaptada para Ref. 393.79		321.16 Llave fija hexagonal 11 mm	
310.37 Broca $\varnothing$ 3,5 mm Longitud 195/170 mm	2 unidades	321.17 Varilla-llave	
394.40 Barra roscada $\varnothing$ 14 mm Longitud 450 mm		393.10 Mandril Universal con mango en T	
394.41 Barra roscada $\varnothing$ 14 mm Longitud 300 mm		Tornillos de Schanz $\varnothing$ 5 mm, rosca larga	
394.42 Tuerca estrilada	3 unidades	294.54 Longitud 150 mm	4 unidades
394.43 Carril móvil		294.55 Longitud 170 mm	4 unidades
394.44 Rodaja doble		294.56 Longitud 200 mm	4 unidades

## Instrumental

### Instrumentos para un equipo básico

(contenidos en el set básico del distractor Ref. 117 70)

- 394.16 Trocar  $\varnothing$  3,5 mm  
para Ref. 393 79



- 393.79 Guía de broca  $\varnothing$  5,0/3,5 mm  
Longitud 110 mm



- 393.83 Soporte de sujeción  $\varnothing$  6,0/5,0 mm  
adaptada para Ref. 393 79



- 310.37 Broca  $\varnothing$  3,5 mm  
Longitud 195/170 mm



- 394.40 Barra roscada  $\varnothing$  14 mm  
Longitud 450 mm



- 394.41 Barra roscada  $\varnothing$  14 mm  
Longitud 300 mm



- 394.42 Tuerca estríada



- 321.16 Llave fija hexagonal 11 mm



- 321.17 Varilla-llave



- 394.43 Carril móvil



- 394.44 Rótula doble



- 394.45 Soporte de sujeción, corto  
Longitud 55 mm



- 394.46 Soporte de sujeción, largo  
Longitud 105 mm



- 393.10 Mandril Universal con mango en T



- Tornillos de Schanz  $\varnothing$  5 mm  
rosca larga

294.54 Longitud 150 mm

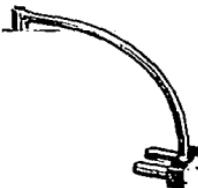
294.55 Longitud 170 mm

294.56 Longitud 200 mm

## Instrumentos para enclavado intramedular

(contenido en el set complementario Ref. 117.71)

- 355.80 Arco guía  
para el arco de inserción Ref. 355.50



- 355.82 Clavo de manipulación  $\varnothing$  11 mm  
debe emplearse con el arco de inserción Ref.  
355.50



- 355.87 Trocar  $\varnothing$  3,5 mm  
para Ref. 355.62



- 355.88 Guía de broca  $\varnothing$  0,5/3,5 mm  
Longitud 140 mm



- 355.89 Guía de broca  $\varnothing$  6,0/5,0 mm  
adaptada para Ref. 355.88



- 315.05 Broca de 3 aristas de corte  $\varnothing$  3,5 mm  
Longitud 225/200 mm



Si se desea:

- 511.20 Cabezal de perforación oscilante



En preparación:

- 394.47 Soporte de sujeción doble, corto  
394.48 Soporte de sujeción doble, largo

## COMPLICACIONES EN EL USO DEL CLAVO BLOQUEADO

En los últimos años se ha incrementado la utilización de los clavos intramedulares bloqueados con pernos, para el tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur. Aumentando con esto, las indicaciones para la estabilización de las fracturas a foco cerrado. Esta técnica disminuye la pérdida hemática, el stress quirúrgico y complicaciones asociadas con la reducción abierta, ofreciendo la ventaja de una pronta rehabilitación muscular y articular. Sin embargo ha aumentado la complejidad técnica asociada a la introducción del clavo bloqueado. (3)

### POSICION DEL PACIENTE:

El enclavado puede realizarse en cualquiera de los decubitos laterales o posición supina. El decubito lateral fue descrito inicialmente por Kuntscher, y como ventaja principal proporciona un máximo acceso al fémur proximal. Hay que tener cuidado par evitar una presión indebida sobre genitales y vena femoral y safena. Además debe tenerse cuidado con colocar la extremidad en una posición inadecuada, ya que esto conduce a una alineación defectuosa en rotación interna de 20 a 30°.

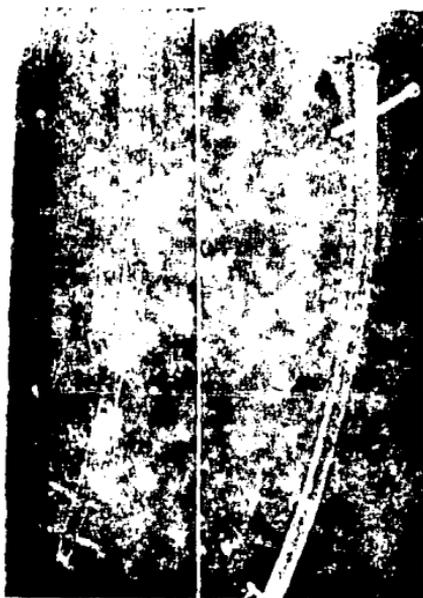


FIG. 3 Deformation of nail secondary to anterior insertion point.

La posición supina descrita por Blackman, Kempf, - White y Browner, causa menor estress en el personal de anestesia y enfermería. Elimina la posibilidad de mal alineación en rotación. La principal desventaja es la dificultad del abordaje quirúrgico.

#### **PUNTO DE INICIO MEMORAL PROXIMAL INCORRECTO:**

Kutscher en su descripción original de la técnica de enclavado recomendó el vertice del trocánter mayor como punto de entrada, siendo este exentrico al eje central del canal medular, esto con el fin de evitar tres problemas que incluyen daño a la vascularidad de la cabeza femoral, fractura del cuello femoral y artritis séptica como resultado de infección intramedular.

Los clavos insertos en este punto exentrico de la cavidad medular imprimen una fuerza completa en la corteza medial que puede ocasionar una falsa vía, o fractura de la cortical medial. Un punto de entrada que se aleja medialmente puede resultar en fractura iatrogenica del cuello femoral. Un punto de entrada muy anterior conduce a una deformación del clavo o fractura conminuta. (3)

#### **PROBLEMAS DE LA REDUCCION CERRADA:**

La reducción cerrada es relativamente fácil cuando el enclavado se realiza en el primer día del accidente. Posterior a este tiempo la dificultad en la reducción cerrada se evita esperando de 5 a 7 días hasta que el edema y el hematoma disminuyeron. Para evitar problemas en es-

en esta etapa, es importante que el cirujano sea asistido por un cirujano hábil y conocedor. La reducción cerrada es facilitada por el uso de un clavo de 11 mm como un palanca en el fragmento proximal. El lograr satisfactoriamente la reducción cerrada es tan crítica como exitosa en cualquier clavo intramedular cerrado.

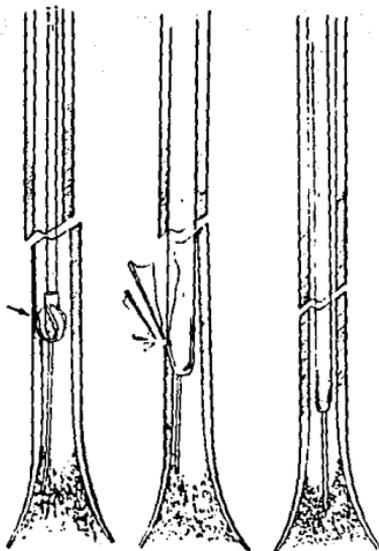
#### **FRESADO:**

La curvatura del clavo Universal esta diseñada para su introducción en el canal del fémur. Para esto contamos con un sistema de fresas flexibles canuladas. Es necesario que el procedimiento sea en incrementos de 0.5 mm para evitar que las fresas se atoren.

NO es necesario llegar a un estrecho contacto con el endostio para la estabilidad rotacional cuando se utiliza el clavo femoral Universal bloqueado, por lo que se recomienda que el canal medular se fresasdo 0.5 a 1 mm más grande que el diametro del clavo elegido. El discreto sobrefresado facilita la introducción del clavo y previene su deformación en el extremo proximal. (3,4,14)

#### **SELECCION Y POSICION DE LOS IMPLANTES:**

Los pernos de bloqueo del clavo Universal se colocan en áreas específicas del fémur. Si el clavo seleccionado es largo o no es acentado suficientemente en el hueso, el perno proximal puede ser colocado en el cuello femoral y no en la corteza medial del trocanter menor. Esto conduce a insuficiente anclaje y el perno puede causar una fractura.



EN EL FRESADO NO ES NECESARIO  
UN ESTRECHO CONTACTO CON EL  
ENDOSTIO

PROBLEMAS EN LA  
LONGITUD DE LA  
EXTEMIIDAD.



Los clavos universales bloqueados son curvos en el plano sagital y deberian ser insertados con esta curva directamente en la superficie anterior del fémur. La posición anterolateral de la curva puede resultar en una angulación en varo del foco de fractura. (3)

#### PROBLEMAS EN LA LONGITUD DE LA EXTREMIDAD:

En las fracturas conminutas es difícil determinar la longitud correcta mediante el examen de los fragmentos de la fractura. La tracción esquelética es necesaria para facilitar la intruducción del clavo, y la fijación con un sobrealargamiento es muy frecuente. Para evitar este problema se requiere de una exacta medida antes de la operación del fémur opuesto. Esto se realiza midiendo la distancia entre el vertice del trocanter mayor y el epicondilo lateral. (3)

#### BLOQUEO DISTAL:

La inserción distal de los pernos transfectivos distales es técnicamente una etapa difícil del procedimiento. Existen muchos diferentes métodos, pero ninguno es ideal. La IMAGEN MONTADA es una técnica que lleva montado un aparato de rayos "X" al lado del intensificador de imágenes, en el que después del control de rayos, el foco es alineado en el eje de los orificios de los pernos. Requiere de un delicado toque para evitar la pérdida del orificio. La técnica de MANO LIBRE usando vistas biplanares con el intensificador de imágenes y una broca, es posible simple

y rápidamente localizar y perforar através de los orificios distales. Este procedimiento es facilitado por el uso de una guía manual de perforación . La principal desventaja es el aumento de radiación de las manos del cirujano.

**INFECCION:**

La incidencia de infección posterior a enclavado femoral ha sido baja debido a la ventaja que ofrece la introducción del clavo a foco cerrado. La infección es más frecuente en el enclavado a tibia. Problemas particulares se han observado en el tratamiento inicial con clavo intramedular en fracturas expuestas GIII. (3)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En tiempos recientes ha aumentado la preferencia por estabilizar las fracturas diafisarias del femur con clavos endomedulares. Para este proposito estan disponibles diferentes clavos. El implante que utilizamos en nuestro hospital es el CLAVO UNIVERSAL, por lo que creemos nescesaria la evaluacion de los resultados del tratamiento de las fracturas femorales con este material de osteosintesis.

## JUSTIFICACION

El clavo Universal ha sido introducido por la AO a partir de 1987; y en nuestra unidad hospitalaria se comenzo a utilizar en el tratamiento de las fracturas femorales a partir de 1991, por lo que dado el nivel de atención del hospital y la cantidad de pacientes que se han sometido a este tratamiento, es necesario evaluar los resultados, por lo que creemos que este método de tratamiento proporciona una rápida integración del paciente a sus actividades de la vida diaria.

## HIPOTESIS

El tratamiento de las fracturas de la diafisis femoral con el clavo UNIVERSAL AO en nuestro hospital, conduce a una consolidación efectiva y pronta rehabilitación, similar a lo que se observa en estudios reportados por otros autores.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, longitudinal, descriptivo, de casos y controles, abierto en pacientes llegados al servicio de urgencias del hospital de Traumatología y Ortopedia "LOMAS VERDES", con fractura de fémur, en el periodo comprendido de octubre de 1991 a septiembre de 1992.

En este periodo se atendieron 70 pacientes con fractura de fémur y se ingresaron al módulo de Cirugía de rodilla y fémur por el servicio de urgencias, posterior a su estudio clínico y radiológico.

Los criterios de inclusión fueron: 1. pacientes con fractura femoral sin tratamiento previo, 2. Ambos sexos, 3. Mayores de 15 años.

Los criterios de exclusión fueron: 1. Pacientes politraumatizados, 2. Menores de 15 años, 3. Fractura con tratamiento previo, 4. Fractura en hueso previamente dañado.

Los criterios de eliminación fueron: 1. paciente fallecido y 2. Expediente no útil.

Se recibieron en urgencias a pacientes con antecedente de traumatismo agudo, en los que se sospecho clínicamente de fractura de fémur. En los pacientes con herida

de exposición se tomo cultivo de ésta. Posteriormente fueron solicitados estudios radiológicos básicos en proyección anteroposterior y lateral de fémur fracturado y anteroposterior del fémur sano para la planificación quirúrgica preoperatoria. Además de estudios de laboratorio que incluyeron biometría hemática completa, tiempos de coagulación, grupo y Rh sanguíneo y química sanguínea.

Ya estabilizado el paciente se procedió a su tratamiento quirúrgico de urgencia, consistente en estabilización de la fractura mediante enclavado intramedular Universal. En caso de fractura expuesta se realizó aseo quirúrgico y estabilización con sistema de fijación externa, impregnación antibiótica e ingreso a piso para la resolución quirúrgica definitiva.

En los casos en los que el paciente no se encontró en condiciones de ser operado, se colocó tracción esquelética y se ingreso a piso para su posterior programación y tratamiento quirúrgico.

## RESULTADOS

En el servicio de cirugía de Rodilla y Fémur del hospital de Traumatología y Ortopedia "LOMAS VERDES" se recibieron 70 pacientes con diagnóstico de fractura de fémur ingresados por el servicio de urgencias, del periodo comprendido de octubre de 1991 a septiembre de 1992; a los cuales se realizó estabilización de la fractura mediante enclavado intramedular Universal.

De los 70 pacientes, se excluyeron 15; 3 con tumor, 4 con expedientes no útiles, 6 con refractura previamente tratados y 2 pacientes politraumatizados.

En este trabajo se incluyeron 55 pacientes con 57 fracturas de fémur. Con respecto al sexo se encontró predominio del masculino con 42 pacientes (76%), contra el femenino en 13 pacientes (24%). (gráfica I). El rango de edad fue de 15 a 82 años, con una incidencia principal entre la 2a y 3a décadas de la vida.

Las incidencias por grupos de edad mostraron 31 casos entre 15 y 25 años; 7 casos entre 26 y 35 años; 6 casos entre 36 y 45 años; 4 casos entre 46 y 55 años y 7 casos con más de 55 años. (gráfica II).

En lo que se refiere al mecanismo de lesión, se en-

contro un predominio de accidentes automovilisticos con 22 casos (40%) y le siguen: caída de altura en 15 casos (27%), atropellados en 11 casos (21%), heridas por proyectil de arma de fuego en 5 casos (9%) y por último fueron accidentes en motocicleta en 2 casos (4%). (grafica III)

Con respecto al grado de exposición, fueron cerradas en 48 casos (84%) y expuestas en 9 casos (16%). Las expuestas se clasificaron de acuerdo a Gustilo, y fueron 4 fracturas GI y 5 fracturas GIII. (grafica IV)

De acuerdo a su localización predominó el tercio medio en 38 casos, le siguió el proximal en 14 casos y finalmente el tercio distal en 5 casos. (grafica V)

De acuerdo a la clasificación AO de las fracturas femorales, predominaron las de trazo simple o 32 A con 27 casos (47%) luego las fracturas con un tercer fragmento en cuña o 32 B en 20 casos (35%) y último las fracturas complejas o 32 C en 10 casos (18%). (grafica VI)

En relación al tipo de la fractura según la clasificación AO, encontramos predominio del trazo transversal o A3 con 16 casos, la distribución en general fue la siguiente: A1 5 casos, A2 6 casos, B1 4, B2 12 y B3 4 casos, C1 1 caso, C2 5 y C3 4 casos. (grafica VII)

El lado afectado que predominó fue el derecho en 37 pacientes (67%), el izquierdo en 16 pacientes (30%) y en dos pacientes fue bilateal (3%). (grafica VIII)

La estabilización y la reducción de la fractura se llevo a cabo por método cerrado en 51 fracturas (89%) y a cielo abierto en 6 fracturas (11%). (grafica IX)

El principio biomecanico utilizado fue el de ferula interna a 13 fracturas (23%) y el de sosten en 44 fracturas (77%). (grafica X)

Las fracturas que se redujeron a foco abierto fue por interposición de un tercer fragmento en 4 casos y en 2 casos fue el acortamiento preexistente con contractura muscular.

En relación a la longitud del clavo universal, el más utilizado fue el de 36 cm por un diametro de 12 mm. (graficas XI y XII)

El tiempo de seguimiento mínimo en los pacientes fue de 6 meses y máximo de 14 meses con un promedio de 10 meses. El examen a los 3 meses demostro un GIII de consolidación en 31 pacientes (56%), GII en 10 pacientes (18%) y GIV en 14 pacientes (26%). (grafica XIII). A los 6 meses se encontro consolidación GIV en el total de los pacientes.

Debido a la estabilidad de la reducción de la fractura conseguida con el clavo Universal femoral, se permitió la deambulación dentro del primer mes de postoperados a 36 pacientes, a 14 pacientes en el segundo mes del pos-

toperatorio, a 4 pacientes en el tercer mes de postoperados, 3 de estos por la inestabilidad del trazo de fractura y el GII de consolidación observado a los 3 meses y el otro paciente fue bilateral, solo en 1 paciente la deambulacion se llevo a cabo hasta el cuarto mes, este fue un caso bilateral y paciente poco cooperadora. (grafica XIV)

Entre las complicaciones encontramos acortamiento en 8 pacientes entre 1 y 6 cm con una moda de 2 cm que se presento en 3 pacientes, 1 cm en 2 pacintes, un paciente con 3 cm, otro con 4 cm y otro con 6 cm . Esto debido a la multiframegmentación de la fractura y a la deficiente planificación prequirúrgica. (grafica XV)

Otra de las complicaciones fue la infección superficial que se presento en 4 pacientes, los agentes causales fueron S. Aureus en 2, Pseudomona en 1 y Klipsiella en 1 paciente. (grafica XVI)

La alineación inadecuada se presento en 1 paciente como complicación, con rotación lateral de 45 grados, la causa fue dificultad tecnica con fractura de la cortical posterior del fragmento distal.

El periodo preoperatorio fue en promedio de 7 dias posterior al traumatismo. El tiempo quirurgico promedio fue de 2.20 hrs y el sangrado transoperatorio fue de - 270 ml.

Los parámetros para evaluar los resultados fueron los siguientes: Arcos de movilidad, Fuerza muscular, Dolor, Acortamiento, Rotaciones, Infección, Reintegración a sus actividades y opinion del paciente con respecto al tratamiento efectuado. (el puntaje se muestra en la tabla de evaluación).

Los arcos de movilidad de la rodilla fueron completos en 45 pacientes en su evaluación a los 6 meses, 8 pacientes tubieron restricción de menos de 10 grados y 2 - pacientes presentaron restricción de mas de 10 grados por falta de cooperación en su rehabilitación. Ninguno presento rigidez articular.

La fuerza muscular según Daniels se encontro en 5 - para 47 pacientes, en 4 para 7 pacientes y en 3 para 1 paciente, la cual se incremento posterior a ejercicios de reeducación muscular.

Cuarenta y cinco pacientes no refirieron dolor, 10 pacientes manifestaron dolor ocasional moderado al realizar esfuerzos. Ningun paciente presento dolor intenso o persistente.

En lo que corresponde a sus actividades, 41 pacientes se integraron a sus actividades laborales y depportivas habituales, 10 pacientes tubieron un cambio transitorio de actividades, por el esfuerzo del que se requería,

pero se integraron posteriormente a ellas. 4 pacientes cambiaron definitivamente de actividad porque se requería de gran actividad y por el tiempo prolongado de incapacidad.

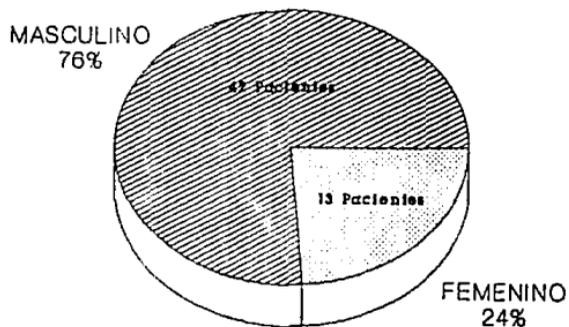
En cuanto a la opinión del paciente el 89% se mostraron satisfechos con el tratamiento calificando como excelente 34 pacientes y como bueno 14 pacientes. Siete pacientes opinaron que fueron regulares los resultados, 4 debido a que presentaron dolor esporádico y tuvieron que cambiar de actividad laboral y 3 por que presentaron acortamiento de más de 2 cm. Un paciente se mostro insatisfecho por la infección superficial que presento además de acortamiento.

En base a lo anterior, se obtuvo un arevisión final a los 6 mese de evolución postoperatoria, que de el total de 55 pacientes, en 34 (62%) el resultado fue excelente, en 15 pacientes (27%) el resultado fue bueno y en 6 pacientes (11%) el resultado fue regular. Y como se puede notar en el 89% de los resultados fueron excelentes y buenos. y no se encontraron resultados malos.

# FRACTURAS FEMORALES

*Distribución de Pacientes*

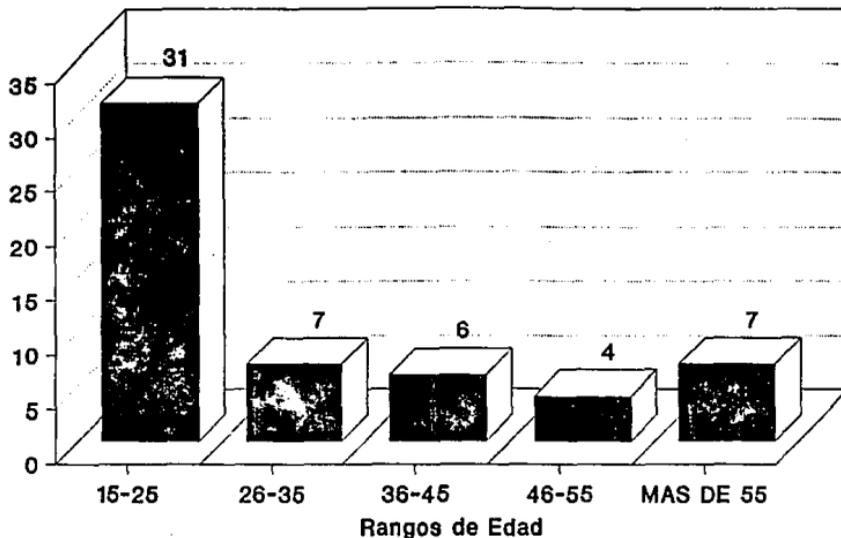
GRAFICA I



# FRACTURAS FEMORALES

*Incidencia por Grupo de Edad*

GRAFICA II

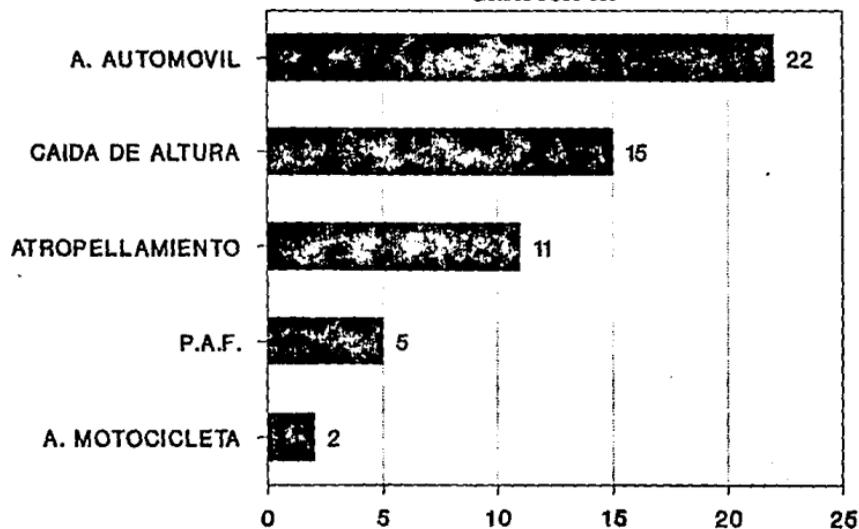


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES

*Mecanismo de Lesión*

GRAFICA III

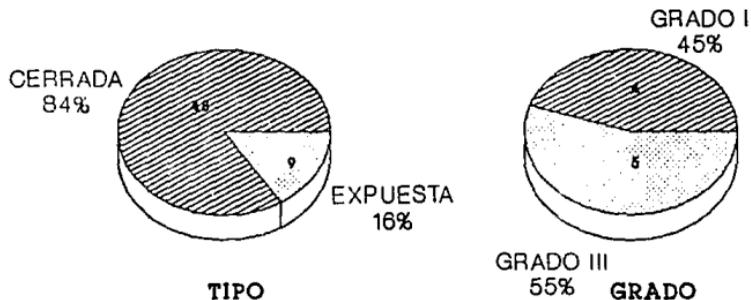


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMBS

# FRACTURAS FEMORALES

*Tipo y Grado de Exposición*

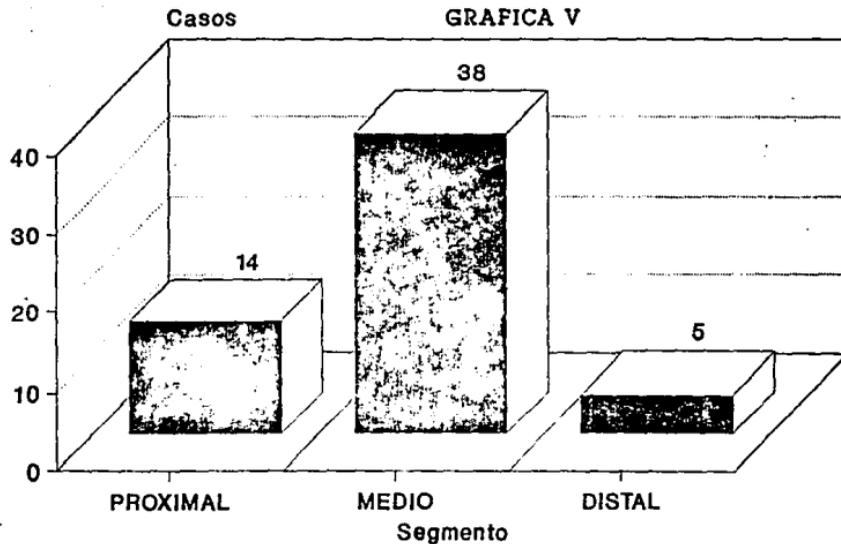
GRAFICA IV



Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES

*Segmento Afectado*

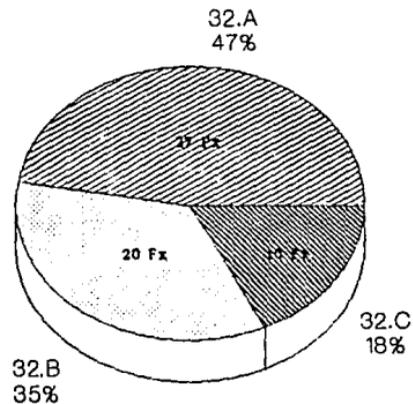


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMBS

# FRACTURAS FEMORALES

## *Clasificación*

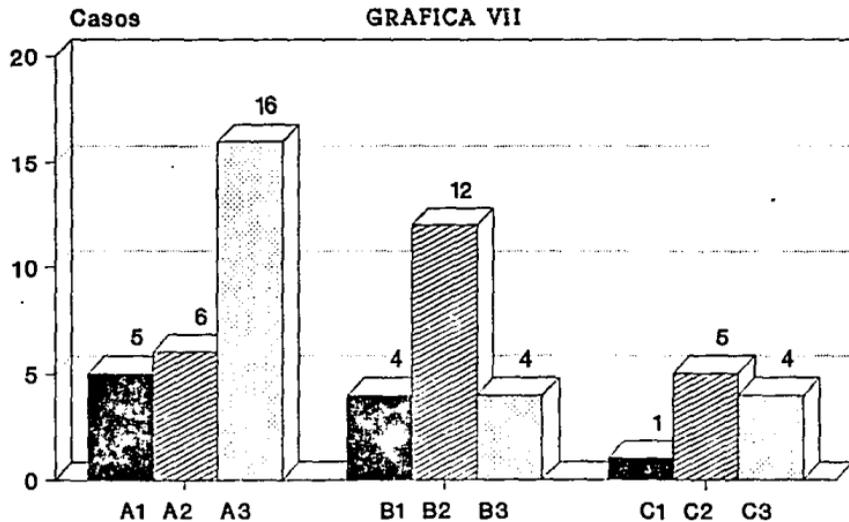
GRAFICA VI



Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES

*Tipo de Fractura*

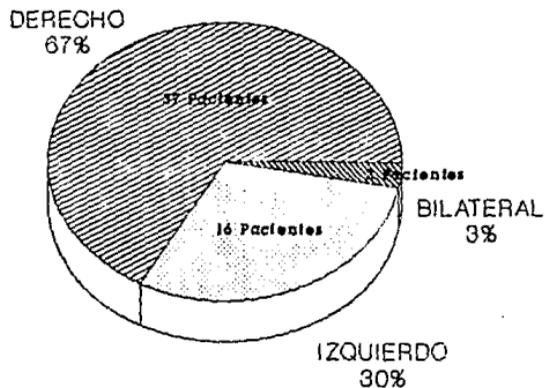


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES

*Lado Afectado*

GRAFICA VIII

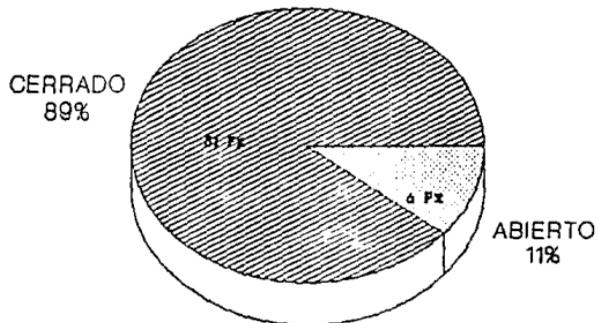


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES Y CLAVO UNIVERSAL AO

*Tipo de Reducción*

GRAFICA IX

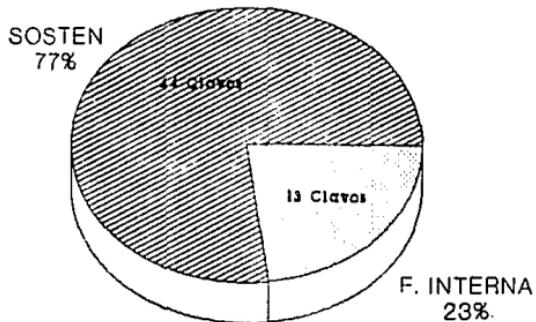


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IM88

# FRACTURAS FEMORALES Y CLAVO UNIVERSAL AO

*Principio Biomecánico*

GRAFICA X

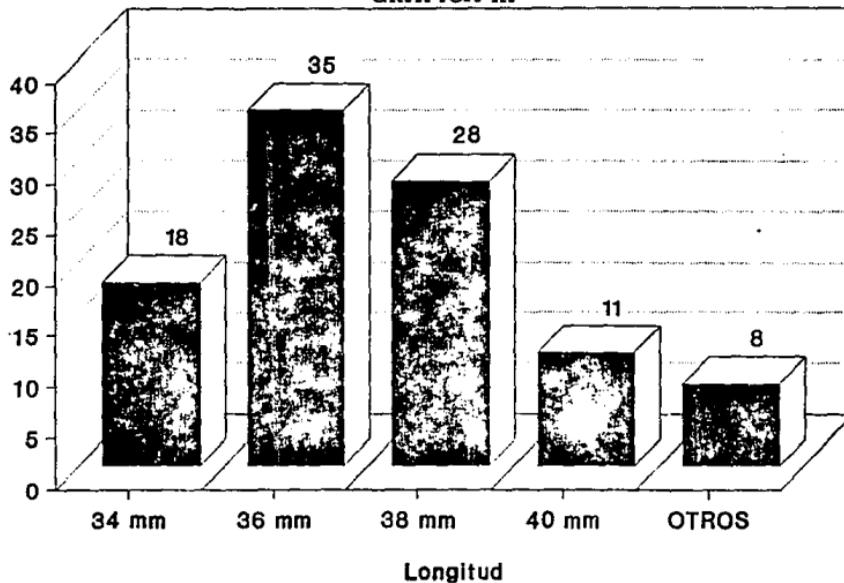


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES Y CLAVO UNIVERSAL AO

*Características del Clavo*

GRAFICA XI

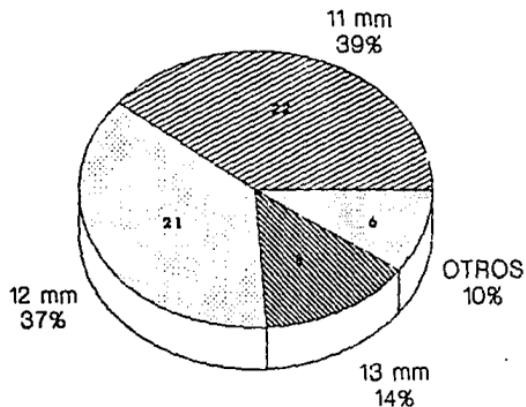


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES Y CLAVO UNIVERSAL AO

*Diametro del Clavo*

GRAFICA XII

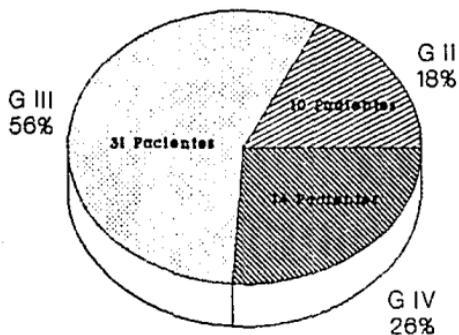


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES Y CLAVO UNIVERSAL AO

*Consolidación a los 3 Meses*

GRAFICA XIII

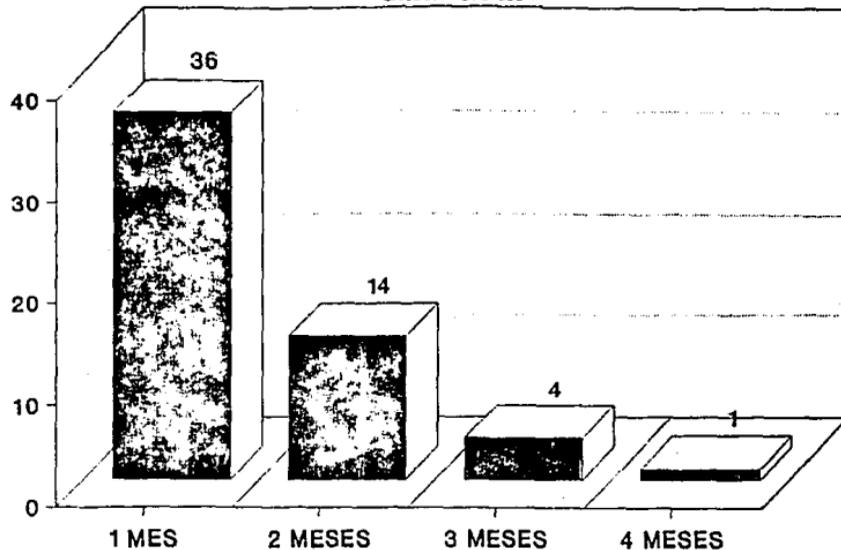


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES Y CLAVO UNIVERSAL AO

*Deambulación*

GRAFICA XIV

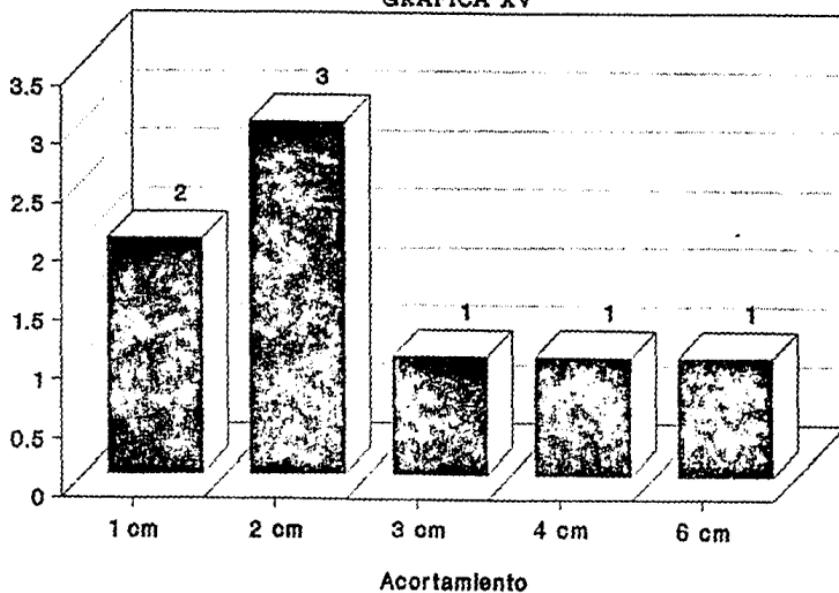


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

# FRACTURAS FEMORALES Y CLAVO UNIVERSAL AO

*Complicaciones*

GRAFICA XV

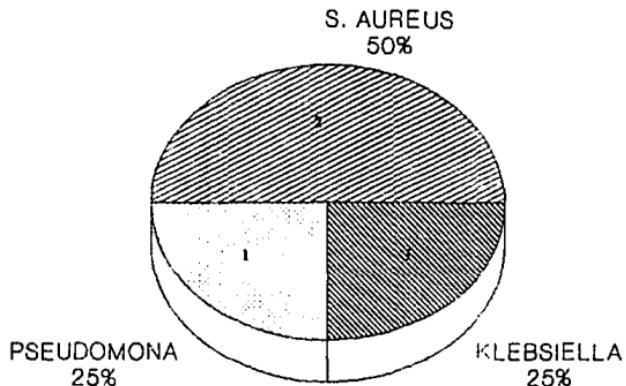


Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMBS

# FRACTURAS FEMORALES Y CLAVO UNIVERSAL AO

*Complicaciones*

GRAFICA XVI



INFECCION

Módulo de Cirugía de Rodilla, HTOLV/IMSS

## ANALISIS

Como es sabido, las fracturas de la diafisis del fémur son consecuencia de traumatismos de alta energía en el que el sexo masculino se encuentra implicado con mayor frecuencia, como lo encontramos en nuestro estudio.

Los traumatismos de alta energía como el accidente automovilístico es el más frecuente encontrado.

Una de las ventajas del enclavado intramedular es la pronta rehabilitación del paciente e integración a sus actividades. Como encontramos en nuestro estudio la deambulación fue permitida en el primer mes de postoperados en el 66% de los pacientes y un 26% al segundo mes, con lo que se logró una rehabilitación rápida.

A diferencia de otros autores, en la presente investigación no encontramos evolución a la pseudoartrosis en ninguno de los pacientes como lo refieren los estudios de Gray (4) y Graham (14).

A pesar del grado de exposición en 9 casos de fracturas expuestas, no encontramos osteomielitis, sin embargo se presentaron infecciones superficiales en 4 casos, que cedieron con tratamiento antibiótico.

Otra de las complicaciones encontradas fue el acortamiento en 8 pacientes de nuestro estudio, complicación

que encontro Gray (4). Esto fue debido a una deficiente planificación preoperatoria.

La mala alineación en rotación lateral que presento un paciente fue ocasionada por dificultades técnicas como lo reportaron otros estudios.

Nuestro tiempo quirurgico para la estabilización de la fractura mediante enclavado intramedular bloqueado no difiere del ocupado por otros autores.

## CONCLUSIONES

El enclavado intramedular bloqueado, con el clavo Universal AO/ASIP, es un método efectivo en el tratamiento de las fracturas femorales del segmento diafisario sin importar el grado de complejidad de la fractura.

Los buenos resultados obtenidos en nuestra experiencia y casística son comparables a otras series reportadas en la bibliografía consultada.

Se requiere de una disciplina meticulosa en su planificación y atención preoperatoria, como en la técnica quirúrgica y postoperatorio inmediato.

Las complicaciones observadas son atribuibles a defectos técnicos y similares a las fallas reportadas en la literatura.

ANEXO

CLAVO UNIVERSAL

HOJA DE COLECCION DE DATOS

HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA "LOMAS VERDES"

EXTREMIDAD PELVICA "A"

CASO No. \_\_\_\_\_ CIRUJANO: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ "DAD: \_\_\_\_\_

SEXO: M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_ No. AFILIACION: \_\_\_\_\_

DOMICILIO: \_\_\_\_\_ TEL: \_\_\_\_\_

ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES DE IMPORTANCIA: \_\_\_\_\_

ANTECEDENTES PERSONALES DE IMPORTANCIA: \_\_\_\_\_

PADECIMIENTO ACTUAL (RESUMEN): \_\_\_\_\_

DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_

FECHA DE INGRESO: \_\_\_\_\_ FECHA DE EGRESO: \_\_\_\_\_

FECHA DE CIRUGIA: \_\_\_\_\_ No. DE CLAVO: \_\_\_\_\_ No. DE PERNO: \_\_\_\_\_

COMPLICACIONES: \_\_\_\_\_

SANGRADO: \_\_\_\_\_ TRANSPUSION: \_\_\_\_\_

CONSULTA EXTERNA

1 EXAMEN (1 MES PO) \_\_\_\_\_

2 EXAMEN (4 MESES PO) \_\_\_\_\_

3 EXAMEN (6 MESES PO) \_\_\_\_\_

4 EXAMEN (1 AÑO PO) \_\_\_\_\_

LABORA: 0

EXAMENES PREOPERATORIOS: \_\_\_\_\_

EXAMENES POSTOPERATORIOS: \_\_\_\_\_

EVALUACION

MAL ALINEAMIENTO:

VARO GRADOS \_\_\_\_\_

VALGO GRADOS \_\_\_\_\_

ROTACION EXTERNA GRADOS \_\_\_\_\_

ROTACION INTERNA GRADOS \_\_\_\_\_

ANTECURVATUM GRADOS \_\_\_\_\_ RETROCURVATUM GRADOS \_\_\_\_\_

ACORTAMIENTO FEMUR CM \_\_\_\_\_ TIBIA CM \_\_\_\_\_

ARCOS DE MOVILIDAD RODILLA IPSILATERAL: FLEXION GRADOS \_\_\_\_\_

EXTENSION GRADOS \_\_\_\_\_

CONSOLIDACION

NORMAL: \_\_\_\_\_ RETARDO \_\_\_\_\_ PSEUDOARTHROSIS \_\_\_\_\_

INFECCION: SUPERFICIAL \_\_\_\_\_ PROFUNDA \_\_\_\_\_ ETIOLOGIA \_\_\_\_\_

REINTERVENCION QUIRURGICA: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

CAUSA: \_\_\_\_\_

INJERTO: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

AUTOLOGO \_\_\_\_\_ HOMOLOGO \_\_\_\_\_ HETEROLOGO \_\_\_\_\_ BOP \_\_\_\_\_ BARRA \_\_\_\_\_ FIBRAS \_\_\_\_\_

GEL POLVO \_\_\_\_\_ OTRO TIPO \_\_\_\_\_

OPINION DEL PACIENTE:

RESULTADO EXELENTE \_\_\_\_\_ BUENO \_\_\_\_\_ REGULAR \_\_\_\_\_ MALO \_\_\_\_\_

## TABLA DE EVALUACION

### ARCOS DE MOVILIDAD DE RODILLA

- Completos (4 puntos)  
Restriccion de menos de 10° (3 puntos)  
Restriccion de mas de 10° (2 puntos)  
Rígidez (1 punto)

TOTAL \_\_\_\_\_

### FUERZA MUSCULAR

- En 5 (4 puntos)  
En 4 (3 puntos)  
En 3 (2 puntos)  
En 1 y 2 (1 punto)

TOTAL \_\_\_\_\_

### DOLOR

- Sin dolor (4 puntos)  
Ocacional moderado (3 puntos)  
Ocacional intenso (2 puntos)  
Persistente e incapacitante (1 punto)

TOTAL \_\_\_\_\_

### ACORTAMIENTO

- Sin acortamiento (3 puntos)  
Acortamiento de menos de 2 cm (2 puntos)  
Acortamiento de mas de 2 cm (1 punto)

TOTAL \_\_\_\_\_

### ROTACIONES

- Ninguna (3 puntos)  
Menos de 5 ° (2 puntos)  
Mas de 5 ° (1 punto)

TOTAL \_\_\_\_\_

**TABLA DE EVALUACION  
(CONTINUACION)**

INFECCION

Sin infeccion (3 puntos)  
Infeccion superficial (2 puntos)  
Infeccion profunda (1 punto)

TOTAL \_\_\_\_\_

REINTEGRACION A SUS ACTIVIDADES

Normal (4 puntos)  
Cambio transitorio (3 puntos)  
Cambio definitivo (2 puntos)  
Pensionado (1 punto)

TOTAL \_\_\_\_\_

OPINION DEL PACIENTE

Excelente (4 puntos)  
Bueno (3 puntos)  
REGular (2 puntos)  
Malo (1 punto)

TOTAL \_\_\_\_\_

**RESULTADO**

29 puntos \_\_\_\_\_ EXELENTE  
21 a 28 puntos \_\_\_\_\_ BUENO  
13 a 20 puntos \_\_\_\_\_ REGULAR  
12 puntos o menos \_\_\_\_\_ MALO

## BIBLIOGRAFIA

1. CAMPBELL CRENSHAW. Cirugia Ortopedica. 7a edicion tomo II.
2. WINQUIST MD. Closed Intramedullary Nailin of femoral fractures THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY. Vol. 66A No 4 april 1984. 529-538.
3. BRUCE D. MD. Pitfalls, errors and complications in the use of locking Kuntscher Nails. CLINICAL ORTHOPEADICS AND RELATED RESEARCH No 212, November 1988 192-208
4. SEILER. Prospective Evaluation of de AO/ASIF Universal femoral Nail in the tratament of traumatic and reconstructive problems of femur THE JOURNAL OF TRAUMA vol 31 No 1 January 1991 121-126
5. SEQUIN F. Instrumental AO Manual de utilizacion y mantenimiento.
6. MULLER M.E. Manual of internal fixation 3a edicion.
7. SVINTHES. Sistema de clavo universal para tibia y femur.
8. REYNDERS P. Interlocking nail; a practical aiming device for distal screw insertion. ACTA ORTHOPAEDICA BELGICA vol 56 3-4 1990
9. KNUDSEN CJM. Inserting the distal screws in a locked femoral nail. THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY. 73 B 1991 600-1

10. I.M.R. LOWDON. Technical considerations of the AO interlocking nail. INJURY 1989, 20, 222-225.
11. DANCKWARDT LILLIESTROM. Intracortical circulation after intramedullary reaming with reduction of pressure in the medullary cavity. THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY vol 52 A No 7 october 1970 1390-94.
12. CHI-CHUAN WU. Interlocking nailing of distal femoral fractures. ACTA ORTHOP SCAND 1991 62(4) 342-45.
13. MOORE THOMAS MD. Knee function after complex femoral fractures treated with interlocking nails. CLINICAL ORTHOPEDICS AND RELATED RESEARCH. No 261 december 1990 238-40.
14. GRAHAM G.P. Experience with the AO locking femoral nail . INJURY vol 19 No 3 249-53 1988.
15. DR FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ. Anatomia humana. Editorial Porrua 1981.
16. GRAY DONALD. Anatomia Humana. Editorial Salvat 3ª edición 1979.
17. ROBERT J. BRUMBACK . Intramedullary Nailing of open fractures of the femoral shaft. THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY. vol 71 A No 9 october 1989.
18. SYNTHES. Sistema de clavo Universal para tibia y fémur. Técnica quirúrgica, Instrumentos . Implantes.