

11245  
2 of 51



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**



Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado  
Dirección General de Servicios Médicos del  
Departamento del Distrito Federal  
Dirección de Enseñanza e Investigación  
Subdirección de Enseñanza Médica  
Departamento de Posgrado  
Curso Universitario de Especialización en  
Traumatología y Ortopedia

**OSTEOSINTESIS DE LAS FRACTURAS INESTABLES DE  
LA DIAFISIS TIBIAL CON CLAVO INTRAMEDULAR  
BLOQUEADO DE COLCHERO**

**Trabajo de Investigación Clínica**

**P r e s e n t a :**

**Dr. Alfonso Novoa Sánchez**

para obtener el grado de  
**ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA  
Y ORTOPEdia**

**Director de la Tesis: Dr. José Luis Rodríguez Flores**

1989





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

· I N D I C E

1.- INTRODUCCION . . . . .	1-4
2.- MATERIAL Y METODOS . . . . .	4-10
3.- RESULTADOS . . . . .	.11-16
4.- COMENTARIOS . . . . .	.17-18
5.- BIBLIOGRAFIA . . . . .	.19-20

## INTRODUCCION

En la actualidad, diversos factores tales como la industrialización y el aumento en la violencia han ocasionado una elevada incidencia de lesiones traumáticas en general.

Sabemos por estadísticas mundiales (1) y de nuestro medio que las fracturas de la diáfisis tibial son las más frecuentes de los huesos largos.

La trascendencia de esto se refleja en que la fractura es más frecuente en las personas más activas, comprometiendo la marcha, que tiene una importancia fundamental en el ser humano; esta situación se agrava en los ancianos por el peligro de las complicaciones propias de la inmovilidad; además la marcha parece ser un factor muy importante para la buena consolidación de las fracturas (2).

Existe mucha controversia en torno al tratamiento primario de las fracturas de la diáfisis tibial (3), con respecto a la utilización del clavo centromedular en fracturas de tibia Küntscher (1) es el promotor de su utilización a foco cerrado con fresado (1940); esta osteosíntesis está indicada principalmente en las fracturas mediodiafisarias cuando son estables, pudiéndose lograr un apoyo precoz lo que permite obtener una rápida consolidación.

En las fracturas inestables el apoyo precoz no es posi-

ble, ya que los desplazamientos en rotación y el telescopa\_je no pueden ser controlados. En este tipo de fracturas - - ciertos autores proponen un enclavado de "alineamiento" (4); esta osteosíntesis debe asociarse a una inmovilización - - complementaria mediante tracción continua o yeso, lo que - - contraindica una carga precoz de la extremidad. Con objeto de lograr una mayor estabilidad de las fracturas de la diá\_fisis femoral, Mc Nab (5) postuló que en el futuro sería - - posible utilizar clavos intramedulares de plástico atraves\_a dos con tornillos que proporcionarían una osteosíntesis - - perfectamente estable. Küntscher (6), en 1969 y en 1968 uti\_lizó un clavo intramedular para fracturas conminutas de los huesos largos por el cual pasaba por cada uno de sus extre\_mes una clavija en orificios previamente efectuados.

En francia, el clavo bloqueado ha sido propuesto por - - Kempf (7) en 1973, método que puede ser aplicado para frac\_turas de tercios proximal y distal y en fracturas con seve\_ra conminución, ya que estabiliza el foco de fractura pu\_diéndose aplicar un montaje dinámico en fracturas estables, o estático cuando existe una gran conminución, en esta últi\_ma la carga debe ser diferida.

Existen otros clavos bloqueados como el de Russell -- Taylor (8) con similares indicaciones.

En las fracturas inestables no se puede lograr la deam\_bulación precoz, aún con los clavos intramedulares bloquea\_

dos antes señalados, con el clavo intramedular macizo bloqueado de Colchero, la deambulaci3n y el apoyo total pueden ser logrados en pocos d3as, lo que tiene gran importancia porque incorpora r3pidamente al individuo a la sociedad, la familia y el trabajo (9).

La resistencia del clavo y los pernos, y el sistema-husso-clavo-pernos fueron sometidos a estudios biomec3nicos en M3xico, D.F. y Montpellier, Francia (2). A la flexi3n el clavo macizo (12.3 mm. de di3metro) resisti3 325 kgs., el hueso intacto (femur) 195 kgs. y el clavo de K3ntscher 110 kgs. (12).

En la torsi3n, el hueso 3ntegro present3 mayor resistencia, pero la ruptura se present3 a nivel de los tornillos en cizallamiento los pernos resistieron 2113 kgs. En la determinaci3n de cargas del sistema hueso (tibia) - clavo (9.5 mm. de di3metro) - pernos (3.5 mm. de di3metro) la ruptura del hueso se obtuvo a los 425 kgs en promedio, con una deformaci3n residual de los implantes met3licos.

Se encontro tambi3n que una carga de 100 kgs, produjo un acercamiento de los fragmentos por flexi3n de 1 mm.

Las pruebas biomec3nicas demostraron claramente que la resistencia de los implantes es suficiente para permitir la marcha en las lesiones de tibia y femur, y tambi3n la

existencia de compresión interfragmentaria durante la deambulación, lo que puede actuar probablemente en la marcha de la consolidación eliminando la idea de la necesidad de "dinamizar" la osteosíntesis retirando los pernos proximales o distales descrita por Kempf.

Siendo la finalidad de esta técnica el poder tratar satisfactoriamente las fracturas metafisiarias y diafisarias de tibia inestables que con el enclavado normal no es posible, disminuyendo los problemas secundarios a la inmovilización prolongada como rigidez articular, atrofia muscular y estancamiento venoso al tener la posibilidad de iniciar una rehabilitación precoz e integrar al paciente a la vida normal lo más tempranamente posible pudiendo iniciar aún la deambulación gracias a la resistencia del material.

#### MATERIAL Y METODOS

El estudio realizado fué prospectivo, longitudinal sobre pacientes con fracturas inestables metafisiarias y diafisarias de tibia tratados con osteosíntesis con el clavo-intramedular macizo bloqueado de Colchero.

Se estudiaron un total de trece pacientes que ingresaron a los servicios de urgencias de los Hospitales Generales de "LA VILLA" y Coyoacán "XOCO", dependientes de la Dirección General de Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal en el periodo comprendido entre el 15 de -

Febrero de 1988 y el 3 de Octubre de 1988.

De los 13 pacientes estudiados 12 fueron del sexo masculino (92%) y uno del sexo femenino (8%) según se representa en la figura uno. Las edades variaron entre los 22 y 46 años con una media de 33 años y una desviación estándar de 9 años. La relación entre el grupo de edad y sexo se muestra en el cuadro 1.

Se excluyeron del estudio aquellos pacientes con fracturas parafisiarias tibiales en las que el trazo no admitió 1 ó 2 pernos por arriba y por debajo de la misma, con trazos estables, fracturas expuestas en las que la herida no se encontraba cerrada y sin datos de infección, así como -- la concurrencia de alguna enfermedad o lesión que contraindicara el procedimiento quirúrgico y pacientes con osteoporosis marcada y con mal estado de la cubierta cutánea.

Se midieron diversas variables, como:

- Sexo.
- Edad.
- Tipo y localización de la fractura.
- Lado afectado.
- Exposición o no de la fractura.
- Mecanismo de producción.
- Asociación con otro tipo de lesiones.
- Los días de internamiento posquirúrgico.

- La aplicación o no de injerto iliaco.
- El tiempo quirúrgico.
- El número de pernos por arriba y por debajo de la - -  
fractura.
- La rigidez de la osteosíntesis clínicamente en el - -  
transoperatorio calificandolo como bueno si no existe movi\_  
lidad y como malo si hay movilidad en el sitio de la fractu\_  
ra.
- El tiempo de integración al trabajo.
- Las complicaciones transoperatorias.
- Las complicaciones posoperatorias.
- La movilidad de la rodilla calificando ambos grupos, -  
la flexión y la extensión, la primera reportandola como bue\_  
na si a las 4 semanas es de más de  $91^{\circ}$  y mala con menos de  
 $90^{\circ}$ , y la extensión buena si a las 4 semanas es menos de  $9^{\circ}$ -  
y mala si es más de  $10^{\circ}$ .
- La movilidad del tobillo tomando la dorsiflexión como  
buena si a las 4 semanas alcanza  $10^{\circ}$  y mala si es menos de -  
 $9^{\circ}$  y la flexión plantar calificandola de la misma manera a -  
las 4 semanas como buena si alcanza más de  $30^{\circ}$  y como mala -  
si es menor de  $29^{\circ}$ .
- El tiempo de apoyo parcial y total de la extremidad -  
afectada.
- El tiempo de consolidación reportado en semanas (valo\_  
rando con RX a las 4 semanas y posteriormente cada 4 semanas)
- Y la fuerza muscular de flexión-extensión de rodilla-  
de acuerdo a las normas establecidas por la Academia Britá\_  
nica de Cirugía Ortopédica en semanas al alcanzar el 5.

El análisis estadístico utilizando para la observación de resultados fue con las siguientes medidas de tendencia central: promedio o media, desviación estándar y coeficiente de variación, además de porcentajes para el análisis de algunas variables.

Para efectuar el método quirúrgico se realizó la medición del clavo en RX lateral de tibia sana y afectada con la plantilla diseñada para el efecto desde la tuberosidad anterior de la tibia hasta aproximadamente 2 centímetros de la epifisis distal de la tibia, tomando en cuenta la situación de los orificios del clavo con respecto a la altura de la fractura.

El procedimiento en si se realizó con el paciente bajo anestesia, en decúbito ventral, efectuando antisepsia con Isodine espuma durante 15 minutos, procediendo a la colocación de campos estériles e isquemia con venda de Esmarch, se colocó la sábana hendida, con la rodilla en ángulo recto y expuesta desde el tobillo hasta por encima de la rodilla se inicia una incisión en la piel y tejido celular subcutáneo a un través de dedo por dentro de la parte más prominente de la tuberosidad tibial anterior y se prolonga hacia arriba al lado interno de la rótula; solo se debe exponer el hueso en los 2.5 cms. distales de la incisión y no hay que entrar en la articulación de la rodilla (3), con una fresa de 9.5 cms. se perfora la corteza junto al centro de la tuberosidad tibial anterior primero perpendicularmente al hueso y una vez que la fresa está en el conducto medular

se deprime lentamente el mango y se orienta el extremo de la fresa hacia la cresta tibial hasta que quede lo más paralelamente posible a la diáfisis de la tibia (3), antes de iniciar el rimado del fragmento distal se efectúa otra incisión longitudinal dos centímetros por fuera de la cresta anterior de la tibia de unos tres a cuatro centímetros sobre el foco de - fractura; se desperiostizan y limpian las superficies de fragtura (10), se continúa el fresado hasta los doce o trece milímetros (2),(11), se introduce anterógradamente el clavo en el fragmento proximal, se reduce la fractura bajo visión directa y se introduce el clavo al fragmento distal manteniendo la - reducción y verificando el pasaje adecuado en el canal.

Después con la varilla se localiza, una vez fija esta - al aparato introductor el agujero cuadrado del clavo y en base a este el orificio superior y los inferiores perforando - con una broca de cinco milímetros para la primera cortical y de cuatro milímetros para la más lejana. Los cuatro agujeros se estabilizaron provisionalmente con seguros y posteriormente se atornillan al hueso con los pernos.

Si el atornillado de los orificios superiores es necesarios utilizamos para localizarlos el sistema de atornillado superior que se coloca en el aparato introductor y se perforan y fijan de la misma manera.

Se corroboran la reducción y su estabilidad a todos los movimientos. Se cierra por planos. Se retira la isquemia,

se limpia la región y se cubre la herida con gasas, posteriormente a esto se coloca vendaje de Jones.

Antes de pasar al paciente a Hospitalización se toma control radiográfico AP y lateral de la pierna afectada incluyendo rodilla y tobillo para verificación de la situación del clavo, pernos y reducción adecuada. Se inicia antibiocioterapia a base de Penicilina G Sódica cristalina que posteriormente se cambia por Penicilina Procaínica.

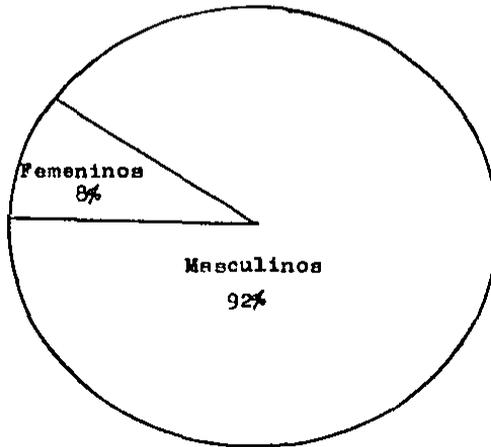
En el posoperatorio el apoyo se autorizó en los primeros días, en función del estado local de la herida quirúrgica sin importar el sitio de fractura, pero tomando en cuenta si esta fué fijada con dos pernos por arriba y por debajo de la misma, si solamente se pudo colocar un solo perno en uno de los fragmentos no se inicia el apoyo inmediato, pero no impide la movilización de la extremidad.

Similarmente se iniciaron los ejercicios de rehabilitación al recuperarse del trauma operatorio.

CUADRO I.

GRUPOS DE EDAD	FEM.	MASC.	TOTAL.
"20-24 años"	0	2	2
"25-29 años"	0	3	3
"30-34 años"	1	2	3
"35-39 años"	0	0	0
"40-44 años"	0	3	3
"45-49 años"	0	2	2
TOTALES	1	12	13

FIGURA 1.



## RESULTADOS

Se estudiaron 13 pacientes, 12 del sexo masculino (92%) y una del sexo femenino (8%), según se representa en la figura 1.

La edad tuvo una variación de 22 años a 46 años con promedio de 33 años y una desviación estandar de 9 años. La relación entre el grupo de edad y sexo se puede observar en el cuadro 1.

La tibia más afectada fué la izquierda, con 7 casos que representan el 54% y la derecha 6 casos (46%), según se muestra en la figura 2.

Se presentaron 3 fracturas comminutas (23%), una en el tercio medio, una en unión del tercio medio con el tercio distal y otra en el tercio inferior.

Cuatro fracturas oblicuas largas (30.7%), uno en tercio medio y 3 en el tercio distal.

Una oblicua corta (7.6%) en la unión del tercio medio con el tercio distal.

Una fractura transversa con tercer fragmento en ala de mariposa (7.6%) en unión del tercio proximal con medio.

Cuatro fracturas segmentarias (30.7%), 3 con un trazo - en tercio proximal y otro en la unión del tercio proximal con el medio, y una con un trazo en la unión del tercio medio con el tercio distal y otro en el tercio distal.

Se presentaron 8 fracturas cerradas (61.5%) y 5 fracturas expuestas (38.5%). En el cuadro 2 se muestra la relación entre el tipo de fractura con la exposición o no de la misma.

Se encontraron 2 mecanismos de producción, 10 casos por atropellamiento lo que representa el 77% del total y 3 casos por proyectil de arma de fuego (23%). En el cuadro 3 se representa el mecanismo de producción de la fractura en relación con el grupo de edad.

Dentro de las lesiones asociadas solo se detectó un paciente con fractura diafisaria de humero.

El promedio de días de internamiento posoperatorio fué de 2.4 con una desviación estandar de 1.1 y un coeficiente de variación de 46.7%. Se colocó injerto óseo de ilíaco en 2 pacientes, uno con fractura conminuta y otro con fractura segmentaria.

El promedio del tiempo quirúrgico fué de 2 horas. En 9 de los pacientes se colocaron de 2 a 3 pernos en los fragmentos proximales y distales de la tibia fracturada, en 4 pacientes se colocaron 2 a 3 pernos en el fragmento proximal y un -

solo perno en el fragmento distal debido a que el trazo de -  
fractura no permitió la colocación de más pernos.

La rigidez de la osteosíntesis valorada en el transope-  
ratorio fué buena en todos los casos de acuerdo al criterio  
establecido en material y métodos, no encontrando movilidad  
en el sitio de fractura.

El tiempo de integración al trabajo tuvo un promedio de  
12.5 semanas, con una desviación estándar de 2 semanas y --  
coeficiente de variación de 16.2%.

Como complicaciones transoperatorias se encontraron 2 -  
casos de fracturas de la cortical posterior del fragmento --  
proximal que se produjeron al rimar el canal, no impidiendo  
la colocación del sistema de osteosíntesis.

En el posoperatorio se observaron 3 casos de infeccio-  
nes superficiales por Staphylococcus aureus, 2 de los cuales  
cedieron en 2 semanas y uno en 3 semanas, tratándose con cu-  
ración, cuidados de la herida y antibioticoterapia a base de  
Dicloxacilina.

En todos los casos la movilidad de flexión y extensión  
de la rodilla fueron buenas de acuerdo a los criterios esta-  
blecidos en material y métodos al igual que la dorsiflexión  
y flexión plantar del tobillo.

Con respecto al apoyo parcial con muletas en 10 de los casos el tiempo promedio fué de 3.9 días, en 2 casos se inicio a las 4 semanas y en un caso a las 12 semanas.

El apoyo total sin muletas varió de 7 días a 16 semanas, en 7 de los casos fué de 7 días a 15 días, y en 6 de los casos de 4 a 16 semanas.

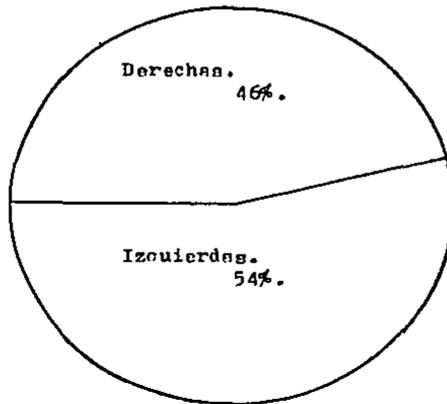
El tiempo requerido para la consolidación tuvo un - - promedio de 13.8 semanas con una desviación estandar de 2-semanas y un coeficiente de variación de 15%.

El promedio de obtención de la fuerza muscular de - - flexión y extensión de la rodilla de 5 según se señalo en-material y métodos fue de 9 semanas con una desviación - - estandar de 2.9 semanas y con un coeficiente de variación de 32%.

CUADRO 2.

TIPO DE FRACTURA.	CERRADA	CERRADA	EXPUESTA	EXPUESTA	TOTAL.
	NUMERO	%	NUMERO	%	
CONMINUTAS.	1	33	2	67	3
OBLICUAS LARGAS.	3	75	1	25	4
OBLICUAS CORTAS.	0	0	1	100	1
TRANSVERSAS.	1	100	0	0	1
SEGMENTARIAS.	3	75	1	25	4
TOTAL.	8	61.5	5	38.5	13

FIGURA 2.



CUADRO 3.

GRUPO DE EDAD.	MECANISMO DE	PRODUCCION.	TOTAL.
	ATROPELLAMIENTO	ARMA DE FUEGO.	
"20-24 años".	1	1	2
"25-29 años".	1	2	3
"30-34 años".	3	0	3
"35-39 años".	0	0	0
"40-44 años".	3	0	3
"45-49 años".	2	0	2
TOTAL.	10	3	13

## COMENTARIOS

Después de llevar a cabo la revisión de material y mé\_\_ todos así como de resultados, podemos decir que existe con\_\_ cordancia en cuanto al predominio del sexo masculino sobre\_\_ el femenino de los pacientes como se menciona en la litera\_\_ tura revisada.

El promedio de edad muestra pacientes adultos jóvenes\_\_ como corresponde a padecimiento traumáticos y los mecanis\_\_ mos de producción fueron accidentes en su mayoría y violen\_\_ cia en tres casos. Hay que señalar el hecho de la baja in\_\_ cidencia de lesiones asociadas como se menciona en resulta\_\_ dos, y el tiempo bajo de necesidad de hospitalización des\_\_ pués de la cirugía, además del tiempo quirúrgico bajo toman\_\_ do en cuenta la necesidad de localizar los orificios del\_\_ \_\_ clavo para bloquearlo sin depender de controles radiográfi\_\_ cos como en otras técnicas similares.

La complicación de fractura de la corteza posterior - del fragmento proximal se ha señalado antes como un defecto en la técnica, pero como ya se mencionó no impidió la colo\_\_ cación del sistema de osteosíntesis y no limitó el tiempo - de inicio de rehabilitación y apoyo temprano.

La rigidez de la osteosíntesis permitió una rehabilita\_\_ ción temprana logrando una excursión de movimientos y recu\_\_ peración de fuerza muscular que con otro método de trata\_\_ -

miento y tratándose de fracturas inestables no se podría lograr, además de la posibilidad de apoyo temprano.

En casi todos los casos el apoyo se logró tempranamente sin problemas, en los casos en que éste se diferió fue debido a la imposibilidad de colocación de 2 pernos por arriba y por abajo de la fractura, o por falta de cooperación del paciente.

La consolidación de todas las fracturas se obtuvo en un tiempo similar a obtenidos en estudios más amplos por el autor del método.

Apoyados en los resultados obtenidos podríamos asumir que se trata de un método de osteosíntesis confiable que por la estabilidad que proporciona permite ampliar las indicaciones del enclavado centromedular a fracturas inestables de tibia permitiendo un apoyo precoz con una técnica relativamente sencilla.



7. R. ZANASI. INTRAMEDULARY SCREN FIXATION (GROSSE-KEMPF -  
TECHNIQUE). Ital. Orthop. Traumatol. P. 159-164. Jun 11 --  
(2). 1985.

8. RUSSELL-TAYLOR SURGICAL TECHNIQUE. Folleto de Richards-  
Medical Company.

9. FERNANDO COLCHERO ROZAS.: EL CLAVO DE COLCHERO. IMSS --  
Folleto.

10. P. COLCHERO, G. ORST, C. REBOUL, F. VILLALOBOS ET J. -  
VIDAL.: ENCLOUAGE CENTRO- MEDULLAIRE CLAVETE. ETUDE EXPERI  
MENTALE TECHNIQUE OPERATOIRE-RESULTATS. Revue de Chyrugie-  
Orthopédique. 69, 55, 547. 1983.

11. M.E. MULLER.: MANUAL DE OSTEOSINTESIS. Editorial Cien-  
tífico-Médica. Barcelona, España. P. 104-117 y 264. 1980.

12. B. PERUCHON, P. COLCHERO. BIOMECHANICAL STUDY OF A --  
HIGLY STABLE INTRAMEDULAR OSTOSYNTHETIC DEVICE. J. Biomed.  
Eng. 1984. Vol. 6. January. P. 17-22.