

11245

2956



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

División de Estudios de Postgrado

Centro Hospitalario "20 de Noviembre"

I.S.S.S.T.E.

**TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO
DE LAS FRACTURAS DE TIBIA**

T E S I S

Que para obtener el título de:

CIRUJANO ORTOPEDISTA Y TRAUMATOLOGO

P r e s e n t a :

DR. SAMUEL MONTOYA ESTRADA

Asesor: Dr. Berúmen



México, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

Introducción	1
Exposición razonada del tratamiento funcional incruento	3
Anatomía de la pierna	5
Anatomía vascular de la tibia	9
Biomecánica del peroné	12
Biología de la consolidación de las fracturas tibiales y efecto del tratamiento de la fractura	17
Criterios de tratamiento en fracturas diafisarias de tibia según diversos autores	19
Hipótesis	21
Objetivos	22
Material y métodos	23
Resultados	26
Comentarios	43
Conclusiones	46
Bibliografía	47

INTRODUCCION

El tratamiento primario de las fracturas de la diáfisis tibial es muy controvertido, por lo que los ortopedistas están divididos en tres grupos principales: 1) Los que tratan todas las fracturas con fijación interna primaria. 2) Los que tratan todas las fracturas con métodos cerrados. 3) Los que suelen usar métodos cerrados, pero siempre están preparados para hacer la reducción a cielo abierto y fijación interna si se dan las indicaciones específicas. (13)

Es evidente que no existe un sólo tratamiento que se preste para todos los tipos de fractura, todos los momentos ni todas las circunstancias. El cirujano tiene la responsabilidad de conocer bien los diversos sistemas y técnicas disponibles y de adoptar el procedimiento más indicado de acuerdo con las circunstancias.

Las fracturas de tibia se suelen considerar traumatismos mayores, porque son frecuentes las uniones tardías y las pseudoartrosis, porque son comunes las deformidades angulares, porque la tasa de infecciones es mayor que en la mayoría de otros huesos y porque el período de incapacitación y rehabilitación es prolongado.

Como la mayoría de las fracturas se pueden reducir a cielo cerrado, no se debe pensar en la reducción a cielo abierto, si no se anticipa que ésta depare un resultado mejor. (13)

La reducción indiscriminada a cielo abierto con osteo síntesis de las fracturas puede violar muchos principios fisiológicos de la curación, de manera que su uso demasiado entusiasta puede desacreditar el método. (11)

EXPOSICION RAZONADA DEL TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO

El concepto de la sujeción de las fracturas con férulas, se basa en la creencia de que la inmovilización es antifisiológica y de que la función promueve la osteogénesis. (1-4-6). Se presupone que el movimiento que inevitablemente ocurre en el sitio de la fractura en lugar de ser nocivo, favorece la reparación textural. El ambiente fisiológico que crea la férula proporciona un medio favorable para que los factores metabólicos; mecánicos, químicos, vasculares, térmicos y eléctricos contribuyan a la osteogénesis. (4-6)

La función favorece la osteogénesis, en particular si se le introduce temprano. El Dr. Sarmiento, refiere que la incidencia de no uniones es muy baja si se puede colocar la férula funcional o la tibia fracturada en las primeras seis semanas, y que toda demora adicional hace que aumente la incidencia de uniones tardías y pseudoartrosis. (6)

La férula permite obtener una buena estabilización y evita que se instalen deformidades angulares indeseables, inaceptables, permitiendo desarrollar al mismo tiempo una amplia gama de actividades funcionales.

El concepto de que el tratamiento a cielo cerrado exige una absoluta inmovilización de las articulaciones proximales y distales al foco de fractura, también a quedado desaprobado por los trabajos del Dr. Sarmiento.

El acortamiento que puede ocurrir con dicho tratamiento, no es mayor que el que ocurre justo después del traumatismo inicial, aunque se realiza sustentación temprana de la extremidad lesionada. Este fenómeno se explica en parte porque los tejidos blandos de la extremidad

permiten que los fragmentos se muevan pero este movimiento es reversible.

Para hacer sujeción de las fracturas con férulas funcionales, se debe aceptar en la mayoría de los casos una desviación de la anatomía normal del hueso fracturado, pero teniendo en cuenta que las alteraciones menores de longitud, rotación y alineación de los huesos largos, se compensan con facilidad y no acarrear trastornos funcionales ni estéticos (6-11-13)

ANATOMIA DE LA PIERNA

La pierna está constituida por dos huesos dispuestos paralelamente entre si en sentido longitudinal, uno de ellos en la parte interna muy voluminoso llamado tibia y otro en la parte lateral y mucho más delgado llamado peroné. Estos dos huesos están unidos en la diáfisis por una membrana llamada membrana interósea.

La tibia es el hueso largo par, simétrico situado en la parte anterior e interna de la pierna y del peroné con el cual se articula por sus dos extremos. La tibia es el hueso más importante porque este transmite las cargas. Y consta de las siguientes partes; extremo superior voluminoso y ensanchado que se articula con los condilos del fémur y la cabeza del peroné; diáfisis larga y extremo inferior también ensanchado pero menos voluminoso que articula con el peroné y astragalo, el cual queda sujeto entre las pinzas que forman la tibia y el peroné al constituir la mortaja tibioperoneal.

El extremo superior más ancho transversalmente está constituido por los condilos interno y externo cada uno de los cuales presenta una cara articular superior, separadas por una zona no articular donde se insertan los ligamentos, llamada área intercondílea, en esta área sobresale la espina de la tibia. La superficie articular interna es mayor, más ovalada y más concava de ambas superficies aumenta debido a los meniscos interarticulares.

El menisco externo es casi circular y el interno es semilunar. Los cartilagos se insertan por su periferia en la cápsula de la articulación de la rodilla y en los lados del cóndilo tibial correspondiente, los extremos se fijan en el espacio intercondilio. En una escotadura profunda posterior al área intercondílea se inserta el ligamento cruzado posterior y en la parte anterior el ligamento cruzado anterior, en la cara externa de

ambos cóndilos se insertan los ligamentos capsulares. En la cara posterior del cóndilo interno se inserta el tendón del semimembranoso. El cóndilo externo tiene en su porción inferior una carilla articular para la cabeza del peroné delante del cual se aprecia el origen del peroneo lateral largo y el extensor común de los dedos del pie; inmediatamente por delante hay una zona plana que corresponde al ligamento iliotibial por delante en borde anterior de los cóndilos converge hacia abajo hasta el tubérculo anterior de la tibia el cual brinda inserción al ligamento rotuliano, por arriba de este se localiza la bolsa serosa pretibial y el paquete adiposo anterior.

La diáfisis o cuerpo de la tibia en un corte transversal tiene forma triangular, presenta la zona más estrecha por abajo de la mitad de su extensión, el sitio más frecuente de fracturas. El cuerpo de la tibia presenta tres bordes: anterior, interno y externo; y tres caras: interna, posterior y externa. El borde anterior llamado cresta de la tibia afilado en la porción superior y roma en la inferior. El tibial anterior se adosa a la porción externa, el vientre muscular arriba.

El borde interno redondeado comienza por debajo del canal del semimembranoso en el cóndilo interno y va hasta el lado interno del canal del tibial posterior, situado por detrás del maleolo interno, el nervio y la vena safenos internos, están situados por detrás de la mayor parte de este borde.

El borde externo en el que se inserta el ligamento interóseo de la articulación peroneotibial inferior.

La cara interna de la tibia es subcutánea excepto en la porción superior en donde se insertan de delante a atrás el sartorio, el recto interno y el semitendinoso, el sarto es el más superficial y cubre las inserciones de los otros dos músculos, del ligamento lateral interno de la rodilla, distal-

mente la cara interna es cruzada por la vena safena interna en sentido oblicuo se continúa en el maleolo interno.

En la porción superior de la cara posterior se observa la línea oblicua o línea del sóleo que se dirige hacia abajo y adentro, hasta alcanzar un sitio en el borde interno del hueso que corresponde aproximadamente a la tercera parte de la diáfisis. El músculo poplíteo sale a través de la cápsula de la articulación de la rodilla y se inserta en la cara posterior por arriba de la línea oblicua, está unido al hueso por la aponeurosis poplíteo que es una expansión del tendón del semimembranoso, que se extiende a manera de abanico sobre el músculo.

El origen del sóleo se continúa del peroné siguiendo el arco tendinoso del sóleo, sobre los vasos poplíteos y el nervio ciático poplíteo interno, hasta llegar al extremo superior de la línea oblicua de la tibia. Una cresta vertical que parte hacia abajo de la porción media de la línea oblicua, separa el origen del flexor común de los dedos hacia adentro, cerca de esta cresta vertical se aprecia el agujero nutricio, el más grande que se observa en un hueso largo. En el cuarto inferior no hay inserciones musculares pero el hueso está en contacto de fuera hacia adentro con el flexor largo del primer dedo, los vasos y nervios tibiales posteriores, el flexor común de los dedos y el tibial posterior. En los dos tercios superiores de la cara externa, está el origen del músculo tibial anterior, el tercio inferior presenta una torsión hacia adelante y es cruzado de adentro hacia fuera por; tibial anterior, extensor largo del primer dedo extensor común de los dedos y peroneo anterior, así como por los vasos y nervios tibiales anteriores.

El extremo inferior, ensanchado de diámetro transversal mayor, presenta cuatro bordes; anterior, posterior, interno y externo, que cir-

ANATOMIA VASCULAR DE LA TIBIA

La arteria tibial entra en la pierna procedente de la fosa poplítea cerca de la articulación tibio peronea superior, en su marcha descendente entre la tibia y el peroné, emite dos ramas que forman las arterias nutricias de la tibia. La mayor y más constante es la arteria nutricia propia y la menor la arteria nutricia accesoria.

La arteria nutricia se halla situada cerca de la tibia en su cara externa, pero a mitad de la diáfisis penetra en el conducto nutricio. Casi inmediatamente después de haber penetrado en la cortical, se divide en ramas ascendentes y descendentes. La rama ascendente es más larga y más robusta que la descendente, después de haberse dirigido hacia abajo y adentro se incurva de manera brusca en dirección ascendente. Mientras se dirige abajo, emite gran número de ramas que cruzan la cavidad medular y perfora la cortical de adentro hacia afuera. La arteria se divide en tres o más ramas ascendentes que se dirigen hacia la metafisis.

La arteria descendente continúa pegada a la pared posterior, dividiéndose en dos o tres ramas en la parte distal del hueso, pequeñas ramificaciones nacen de estas para perforar la cortical interna. A medida que estos tres vasos atraviesan la metafisis se rodean de una red de sinusoides, formándoles una especie de cubierta cerca del cartilago de crecimiento, cada arteria se divide en un número mayor o menor de ramas, finalmente cada rama termina en una asa vascular, en la zona metafisiaria del hueso. Formando de esta manera la circulación medular.

La arteria nutricia accesoria nace de la arteria tibial anterior, un poco más abajo del origen de la arteria tibial propia se dirige hacia abajo hasta colocarse entre la tibia y el peroné, cerca de la articulación distal

de estos. Perfora la cortical externa y se dirige hacia abajo de la cavidad medular como lo hacen las ramas descendentes de la arteria nutricia, para terminar en la región subcondral del lado peroneal.

Tanto las ramas de la arteria nutricia principal como las de la accesoria, terminan en anastomosis con la arteria, las metafisiarias proximal y distal, formando así la circulación medular responsable de la irrigación de los dos tercios internos de la cortical.

La circulación perióstica, forma una capa vascular al rededor del hueso. La capa vascular está representada por seis o siete grandes arterias que corren de arriba para abajo, cuando se acercan a la superficie del hueso emiten una serie de ramas en ángulo recto, lo cual forma una red tupida sobre el perióstio. En una sección longitudinal de la cortical, de la diáfisis, muestra que los vasos ocupan una serie de conductos paralelos a la superficie del hueso. Estos vasos son pocos en la parte central de la diáfisis, pero aumentan en la metafisis, cada vaso emite ramas en "S" itálica que penetran en la epífisis. Los vasos mayores se hallan enfrente del espacio articular, de donde parte las arterias nutrias de la epífisis. Conviene observar que en los extremos de los huesos hay un gran intercambio venoso, entre cavidad medular y la cortical ósea, con la médula ósea y los sinusoides venosos, llenándose con la sangre venosa procedente de las venas periósticas.

La circulación perióstica sólo irrigan el tercio externo de la cortical ósea.(7)

El drenaje venoso

En los huesos largos existe una vena central, situada en el centro de la cavidad medular, la gran vena central se forma hacia la mitad de la misma, por la unión de las venas interna y externa que recogen la sangre de los sinusoides, de las respectivas mitades de la metafisis, esta emerge a través de un orificio cortical; situada por debajo y adelante de la arteria nutricia accesoria. Para que la sangre pueda entrar o salir con facilidad del hueso, es necesaria la actividad muscular con sus movimientos alternados de compresión y relajación.

BIOMECANICA DEL PERONE

Lambert, demostró que el peroné soporta por lo menos la sexta parte de la carga estática que recibe la pierna, principalmente a través de la articulación con el astrágalo.

La contribución del peroné a la estabilidad de la pierna, se torna particularmente importante después de una fractura tibial. La presencia de un peroné intacto, indica un traumatismo mucho menor en una fractura tibial, y un pronóstico significativamente mejor en cuanto a una rápida consolidación.(6) El peroné intacto puede constituir un factor de deformación, que tiende a actuar como un resorte, rotando la fractura tibial en dirección interna, dando lugar a una deformidad en varo (torsión interna) en la fractura consolidada. Esto es particularmente probable en las fracturas del tercio distal o proximal de la tibia.

La fractura tibial asociada con una fractura peronea, tiende a desarrollar una deformidad en valgo (torsión externa) que debe ser considerada y evitada durante el tratamiento. (11)

El peroné debe ser considerado un valioso adjunto más que una obstrucción para el tratamiento de la fractura tibial.

La articulación que existe entre el peroné y el astrágalo, determina que el peroné funcione como:

1. Una estructura de estabilización lateral.
2. Como una estructura de soporte axial.

Proceso reparador

Desde el momento en que se produce la lesión, el mecanismo reparador se inicia con la ruptura de los sistemas circulatorios endósticos y periósticos de la estructura ósea y necrosis de los bordes de las corticales fracturadas, como resultado directo de la acción del traumatismo, lo que ocasiona el hematoma fracturario originando la inflamación por necrosis del hueso y tejidos.

Las osteogina, una hormona que cambia el ph y las cargas eléctricas, con lo que se origina una vasodilatación importante con aumento del riego sanguíneo. El hematoma forma fibrina de la periferia hacia el centro y es invadida por polimorfonucleares, histiocitos, células gigantes, colágeno y osteoblastos. Las células del perióstio y endostio, principalmente el primero prolifera abundantemente tratando de formar un puente entre los extremos óseos. La proliferación celular avanza hacia la línea de fractura en forma de collares que se irán aproximando hasta entrar en contacto.

Parcialmente estabilizada la fractura (2 a 3 semanas) se inicia el sistema circulatorio medular que forma el callo endóstico, que tiene que puentearse con el callo externo o perióstico. Existiendo comunicación entre ambos sistemas, los vasos empiezan a remodelarse a las doce semanas.

Asimismo se presenta proliferación celular de los tejidos vecinos, así como del endostio y perióstio durante este tiempo los osteoblastos viables empiezan a producir osteóide y los nuevos fibroblastos que están dentro de la certeza maduran y se convierten en osteoblastos y condroblastos.

El osteoblasto deposita colágeno, este se polimeriza y da fibras colágenas, las trabéculas del osteoblasto son radiales al foco. De cinco a diez días después de su formación las fibras de colágeno comienzan con la precipitación del calcio y se presenta la fosfatasa alcalina para depósito de sales y su concentración en sangre indica formación de hueso.

La remodelación del callo, se produce por acción osteoclastica y osteoblastica en el hueso compacto. El osteoblasto hace un túnel donde se aloja un vaso con osteoblastos para dar lugar a un osteoma. Los osteoclastos forman una enzima proteolítica que se libera por los lisosomas que disuelven la matriz del hueso proporcionando diversos ácidos que solubilizan las sales óseas, este proceso dura meses o años de acuerdo a la presencia de callo exuberante.

Factores que influyen en la formación del callo perióstico y en su paso de un extremo óseo al otro

La proliferación vascular derivada de los músculos circundantes, aumenta el crecimiento de los collarines periósticos del callo. La magnitud del desplazamiento inicial es un factor fundamental para retrasar la unión de las fracturas del hueso largo por callo periférico, quizá porque el gran desplazamiento va asociado a necrosis ósea y muscular extensa.

De algún modo, posiblemente a través de fuerzas eléctricas, la síntesis de callo es estimulada por los movimientos del foco de fractura y resulta muy disminuida o incluso inhibida por la fijación estable (Owen). (7-14)

Se estima que, en el hombre, la unión ósea de las fracturas tibiales puede ser imposible o muy lenta, si la solución de continuidad excede

de 1 cm., pues el hueso neoforado se produce a una velocidad de sólo 0.5 cm/año. (7)

Con el descubrimiento de que la unión primaria de las fracturas experimentales del hueso cortical, puede tener lugar cuando sus fragmentos están perfectamente alineados y son comprimidos por placas especiales, se supuso que la unión sin callo era el equivalente radiológico de la unión cortical primaria. (7-8-10) Este concepto quedó desaprobado por Owen, refiriendo que la unión de las corticales es por reparación secundaria mediante callo fibroso, y después osteofibroso, modificada de tres modos, por la aplicación quirúrgica de una placa. Primero, al lograr la estabilización, la placa no dejó que se produjera más que poco callo o ninguno; segundo, el impedir el choque de los fragmentos, la placa permitió que se desarrollaran pequeñas hendiduras entre los extremos corticales en resorción; y tercero, al mantener una alineación perfecta, redujo la probabilidad de que el callo meduloendósteico de un fragmento se uniera con el callo perióstico del otro. (7-11)

Por varias razones; el tratamiento con placa de la fractura diafisaria tibial no se ha aceptado universalmente como la mejor forma de tratamiento (Smith 1977). Existe evidencia de que la aplicación de la placa va asociada a debilitamiento de la cortical a causa de la porosidad excesiva. El debilitamiento de la cortical parece parte del tributo que se cobra la placa, la cual aumenta el riesgo de fractura en los huesos que soportan peso. (7-13)

UNION PRIMARIA. El término primario es aquí sinónimo de la cicatrización primaria de las heridas de los tejidos blandos, es decir, la que tiene lugar con poco o ningún tejido de granulación. La unión pri-

maria tiene gran interés académico, pero no ocurre antes que la secundaria y está por determinar su importancia quirúrgica. No se debe dar por sentado que es una forma de unión clínicamente mejor que la reparación secundaria con callo, (11) o que por lo general es la base de la unión tras la fijación de las fracturas de huesos largos con placas rígidas o compresivas.

BIOLOGIA DE LA CONSOLIDACION DE LA FRACTURA TIBIAL Y EFECTO DEL TRATAMIENTO DE LA FRACTURA

El efecto biológico que determina una fractura, en particular en lo que respecta a la relación de la respuesta consolidante con el aporte sanguíneo, se demuestra en forma dramática en la tibia. Trueta, ha demostrado que la tibia posee una de las áreas de tejido óseo más ricamente vascularizado en su metafisis proximal y distal. Por otra parte la tibia carece de inserciones de partes blandas, y de un aporte sanguíneo extraóseo en sus caras anterior e interna. El callo externo y la parte inicial del proceso de consolidación, proviene del tejido blando de las caras externa y posterior. Owen, indica que la acción de bombeo de los músculos que rodean la fractura, mejora el flujo sanguíneo óseo y el proceso de formación de hueso nuevo. Rhineland, ha demostrado que la contribución de la circulación extraósea en el proceso de consolidación es sólo transitoria y que en 6 a 8 semanas la mayoría de las fracturas están irrigadas como el hueso normal, por la circulación medular.

El tratamiento funcional temprano durante las primeras seis semanas, después del traumatismo constituye la técnica más efectiva para maximizar la contribución de la circulación extraósea (muscular) en el proceso de la consolidación. Después de las seis semanas la revascularización depende casi totalmente de la circulación intramedular, y asimismo la consolidación de la fractura.

En el tratamiento con enclavijamiento intramedular inhibe la acción del punteo del callo medular, lo cual debe ser compensado con la formación de callo externo (perióstico).

La fijación con placa rígida de la tibia inhibe la formación del callo externo, pero permite el desarrollo del callo intramedular. Si la fijación se afloja, el beneficio de la inmovilización rígida se pierde, quedando afectada la formación tanto del callo externo como interno; finalmente la brecha se rellena con fibrocartilago.

CRITERIOS SOBRE EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA SEGUN DIVERSOS AUTORES

CAMPBELL.—Refiere, nosotros encaramos las fracturas de la diáfisis tibial intentando la reducción a cielo cerrado y medidas no quirúrgicas y sólo recurrimos a la cirugía cuando es improbable que con estas medidas se obtenga un resultado satisfactorio. Con los procedimientos no quirúrgicos primarios se han obtenido uniones sin acortamiento, deformidades ni compromiso funcional en más del 90% de las fracturas de la diáfisis tibial.

Refiere que hay tres indicaciones precisas para la reducción a cielo abierto y osteosíntesis. 1. Interposición de partes blancas, entre los fragmentos. 2. Tardanza en hacer el tratamiento inicial. 3. Severa rotación del fragmento medio en las fracturas segmentarias.

WATSON JONES.—Refiere, la reducción cruenta y la fijación interna se reservará para el tratamiento de las fracturas sumamente inestables o irreductibles.

DE PALMA.—Refiere, el cirujano que elije realizar una reducción abierta de una fractura tibial, asume o hace que el paciente asuma riesgos que son innecesarios en la mayoría de las fracturas.

Los resultados del tratamiento quirúrgico, aún en las manos más experimentadas, puede acercarse pero nunca igualar a los obtenidos con el tratamiento funcional cerrado.

MULLER-ALLGOWEN.—Refieren, si la fractura está poco acortada y se deja reducir fácilmente; deberá ser tratada en forma conserva-

dora, según los principios de Bohler o de Dehene y Sarmiento, la indicación de osteosíntesis queda condicionada a las siguientes circunstancias.

1) Fracturas inestables con desplazamiento de los fragmentos principales, mayor que el ancho de la diáfisis. 2) Acortamientos mayor de un centímetro. 3) Fractura aislada de la tibia con desviación en varo mayor de 5 grados. 4) todas las fracturas diafisarias en pacientes politraumatizados que necesiten cuidados intensivos. 5) Fracturas expuestas de segundo y tercer grado. 6) Fracturas segmentarias. 7) Fracturas que tras la reducción y tratamiento con yeso se desplazan secundariamente en pocos días.

SARMIENTO.—Refiere, tenemos la impresión de que la abrumadora mayoría de las fracturas tibiales se pueden tratar sin fijación interna, preservando una buena longitud y alineación de la extremidad. Si al comienzo del tratamiento de las fracturas se reconocen deformidades inaceptables, se deben tomar medidas quirúrgicas o no quirúrgicas para corregirlas.

HIPOTESIS

El tratamiento funcional incruento de las fracturas diafisarias de tibia con el método del Dr. Sarmiento, es tan útil como la fijación interna.

OBJETIVOS

Demostrar mediante un estudio clínico comparativo, longitudinal y abierto, que el tratamiento funcional de las fracturas diafisarias de tibia con los principios del Dr. Sarmiento, ofrece una alternativa viable, en lugar de la fijación interna, obteniéndose resultados buenos. E incorporar el método a nuestro arsenal terapéutico.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en el servicio de Ortopedia y Traumatología del C.H. "20 de Noviembre", ISSSTE. En el período comprendido del mes de marzo de 1985, a julio de 1986. Siendo el estudio de tipo comparativo, longitudinal abierto y retrospectivo. Entre el tratamiento funcional incruento de las fracturas diafisarias de tibia y la fijación interna de las fracturas diafisarias de tibia.

Tratamiento funcional incruento: Se captaron 20 pacientes en la consulta de urgencias de Ortopedia y Traumatología, en el período mencionado anteriormente. Con fractura diafisaria de tibia.

Criterio de inclusión: Pacientes adultos de ambos sexos con fractura diafisaria cerradas a exposición de primer grado de tibia.

Criterios de exclusión: que la fractura tibial sea muy inestable, fracturas expuestas de segundo o tercer grado, pacientes que carezcan de competencia mental, sensibilidad alterada de la extremidad afectada, ya que los aparatos deben estar ceñidos. Pudiendo ocurrir lesiones vasculares o cutáneas.

Como variables primarias y principales, se tomaron: Tiempo de consolidación ósea, retardo de consolidación, pseudoartrosis, angulación de la pierna fracturada, acortamiento de la tibia fracturada.

Como variables secundarias se tomaron: Edad, sexo, tipo de fractura, localización de la fractura, tiempo en que inicio, apoyo parcial, días en cama e infección.

PROTOCOLO TERAPEUTICO.—Primera etapa: Fase aguda, se colocó aparato de yeso muslo podálico, haciendo incapié que el yeso quedara casi en extensión para que pueda iniciar la sustentación del miembro fracturado, conforme el dolor lo permita. Segunda etapa: a las tres semanas se colocó tacón ambulatorio al yeso de la primera etapa. Tercera etapa: Colocación de la férula funcional de Sarmiento a la quinta semana con control radiográfico a los ocho, quince, treinta días y posteriormente mensual.

El material que se usó en la fabricación de la férula fue polipropileno y ortoplas.

FIJACION INTERNA. Se revisaron 20 expedientes de pacientes que se les había realizado reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos en el período de enero de 1985 a diciembre de 1985. Con los mismos criterios de inclusión, exclusión y mismas variables.

Se evaluaron los resultados según tres parámetros: Tiempo de consolidación ósea, angulación de la tibia fracturada y acortamiento de la tibia lesionada. En bueno, regular y malo.

Tiempo de consolidación.

Bueno: Consolidación antes de los seis meses.

Regular: Consolidación después de los seis meses (retardo de consolidación).

Malo: No unión ósea (pseudoartrosis).

Angulación de la tibia fracturada.

Bueno: Angulación en varó, valgus, antecurvatum o retrocurvatum menor de seis grados.

Regular: Angulación en varo, valgus, antecurvatum o retrocurvatum menor de 10 grados.

Malo: Mayor de 10 grados.

Acortamiento de la tibia fracturada.

Bueno: Menor de 10 milímetros.

Regular: Menor de 15 milímetros.

Malo: Mayor de 15 milímetros.

RESULTADOS

Las edades de los pacientes tratados con el método funcional incruento, fue entre los 20 y 60 años, con un promedio de 32 años. La máxima incidencia ocurrió entre la segunda y tercera década de la vida, ocupando este grupo el ochenta por ciento de la muestra estudiada. Gráfica 1.

Las edades de los pacientes tratados con fijación interna fue entre los 20-74 años con un promedio de 34 años, también la máxima incidencia ocurrió entre la segunda y tercera década con un 75%. Gráfica No. 2.

En cuanto al sexo en el método funcional incruento, el mayor grupo correspondió al masculino en un 75% y el 25% al sexo femenino. Gráfica No. 4. En los pacientes con fijación interna el sexo más afectado fue el masculino, con un 85%, siendo el 15% el femenino. Gráfica No. 3.

Traza de fractura. Tratamiento funcional incruento: transversa en 8 casos, oblicua en 7, multifragmentaria en 5 casos. Fijación interna: 13 pacientes con trazo oblicuo, 4 multifragmentaria y transversa en tres casos. Gráfica No. 6.

Localización de la fractura. Tratamiento funcional incruento: 10 casos en tercio distal, 7 casos en tercio medio y 3 en tercio proximal. Gráfica No. 7. Fijación interna: 12 casos en tercio medio y ocho casos en tercio distal, ningún caso en tercio proximal. Gráfica No. 8.

El apoyo parcial de la pierna fracturada, tratadas con el método funcional incruento, se inició en cinco pacientes, a las cuatro semanas,

en otros cinco pacientes, a las cinco semanas y diez pacientes lo iniciaron en la sexta semana. Cuadro 1.

En los pacientes tratados con fijación interna, el apoyo parcial se inició en dos pacientes a las doce semanas, en once pacientes a las 16 semanas y en siete pacientes se realizó a las 20 semanas. Cuadro 1.

En cuanto al tiempo en que se llevo en consolidar la fractura, con el método funcional incruento: 2 pacientes mostraron consolidación a los cuatro meses, 10 pacientes a los 5 meses, 2 pacientes a los seis meses. Cuadro 2. En los pacientes tratados con fijación interna: Once pacientes consolidaron a los cinco meses. Estas diferencias entre ambos métodos fueron estadísticamente significativas ($P < .005$). Cuadro 2.

El retardo de consolidación se presentó en un caso con el tratamiento funcional, en dos casos con fijación interna. Cuadro 4. Estas diferencias sin valor estadístico.

La deformidad tibial (angulaciones) valorada radiológicamente, en los casos tratados con el método funcional fué: Angulación en varus de menos de seis grados, fue en cuatro pacientes, angulación en valgus menor de 6 grados fue en cinco pacientes. Cuadro 6. Con la fijación interna, sólo un paciente presentó una deformidad en recurvatum de 8 grados (este caso fue un retardo de consolidación). Cuadro 7.

El acortamiento tibial que se presentó con el tratamiento funcional, fue de menos de 7 mm en once pacientes, menor de 8 mm en cuatro pacientes, en un paciente fue de 10 mm, y en otro fue de 12 mm. Cuadro 8. En los pacientes con fijación interna, no se presentó acortamiento tibial.

Los días cama hospital para los pacientes de fijación interna, fue entre seis y veinte días, siendo el 80% entre seis y diez días. Gráfica No. 9.

En el tratamiento funcional incruento el tratamiento es ambulatorio, por lo que no hay necesidad de hospitalización.

Se presentó una infección ósea en la fijación interna con el método incruento ninguna. Cuadro 10.

Resultados finales de acuerdo con los tres parámetros siguientes:

I. TIEMPO DE CONSOLIDACION OSEA

Resultados	No. de pacientes	Porcentaje
Fijación interna		
Buenos	11	55%
Regulares	7	35%
Malos	2	10%
Tratamiento funcional incruento		
Buenos	14	77.7%
Regulares	3	16.6%
Malos	1	5.5%

2. ANGULACION TIBIAL

Fijación interna

Buenos	20	100%
Regulares	0	0%
Malos	0	0%

Tratamiento funcional incruento

Buenos	18	90%
Regulares	0	0%
Malos	2	10%

3. ACORTAMIENTO TIBIAL

Tratamiento funcional incruento

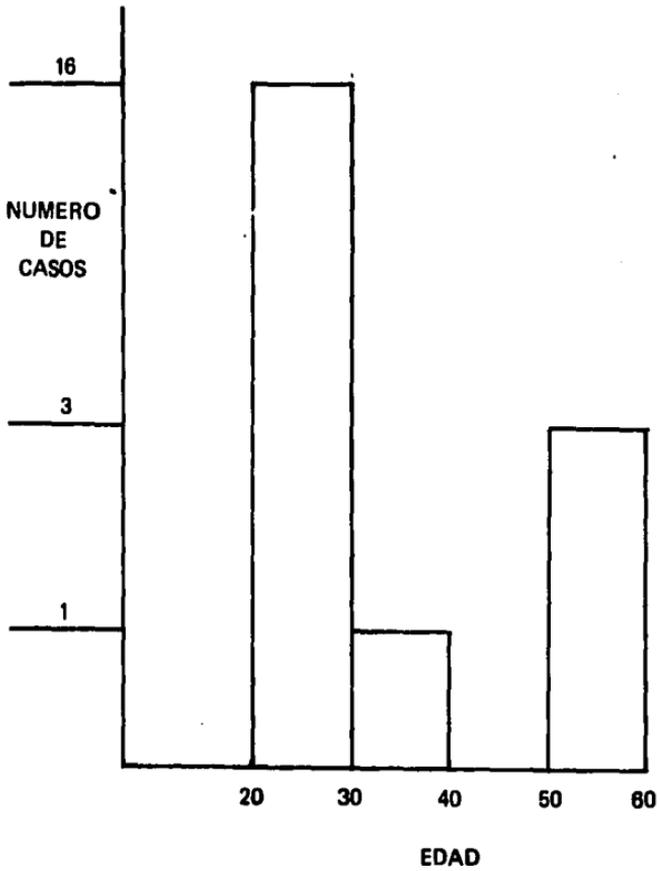
Resultados	No. de pacientes	porcentajes
Buenos	15	88.8%
Regulares	2	11.7%
Malos	0	0%

Fijación interna

Buenos	20	100%
Regulares	0	0%
Malos	0	0%

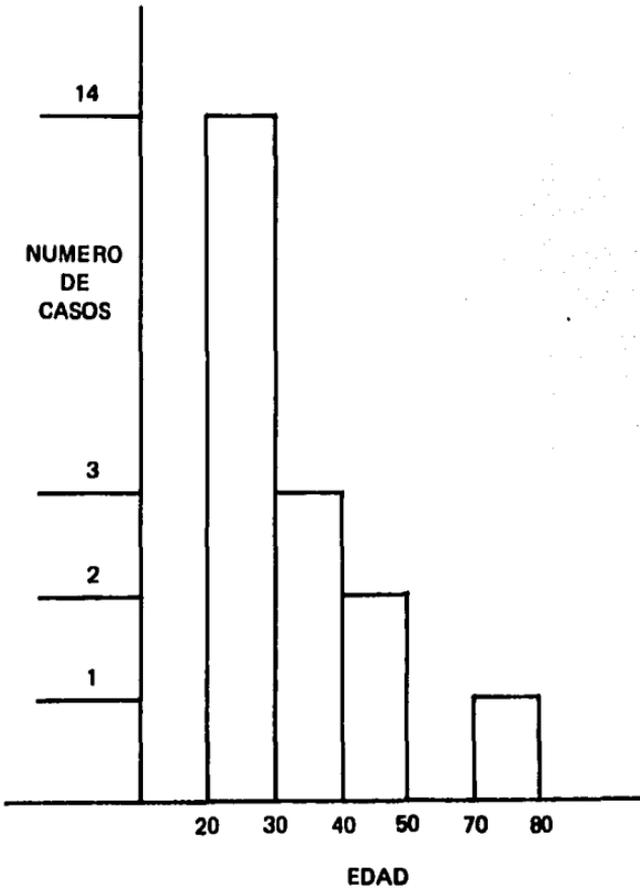
GRUPOS DE ACUERDO A EDAD**TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO**

GRAFICA No. 1



GRUPOS DE ACUERDO A EDAD**FIJACION INTERNA**

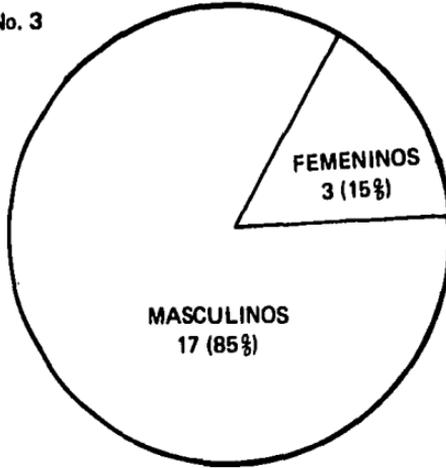
GRAFICA No. 2



32

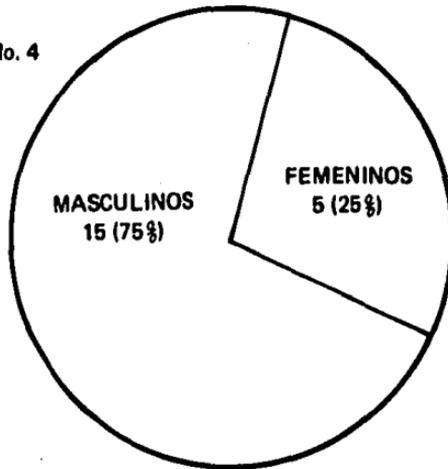
FIJACION INTERNA

GRAFICA No. 3



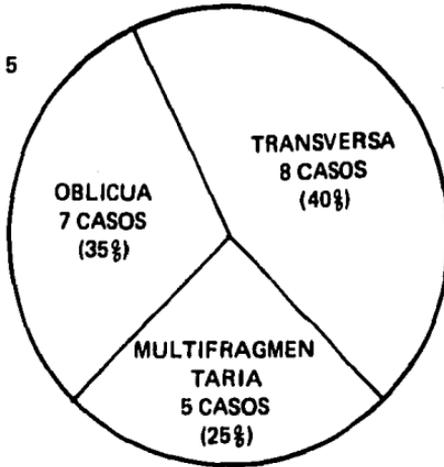
**DISTRIBUCION DE ACUERDO AL SEXO
TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO**

GRAFICA No. 4



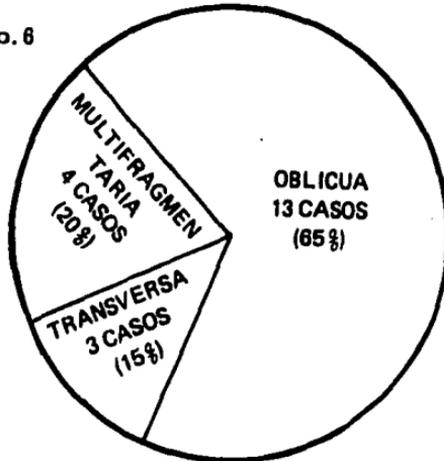
**TIPO DE FACTURA
TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO**

GRAFICA No. 5



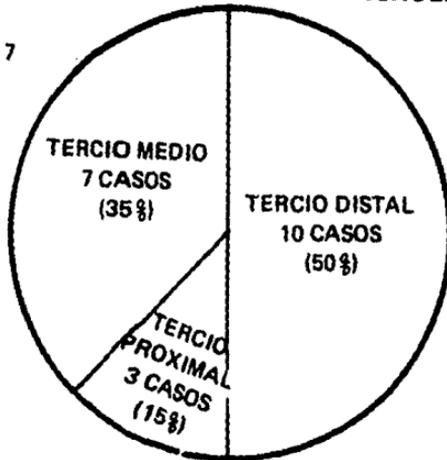
**TIPO DE FRACTURA
FIJACION INTERNA**

GRAFICA No. 6

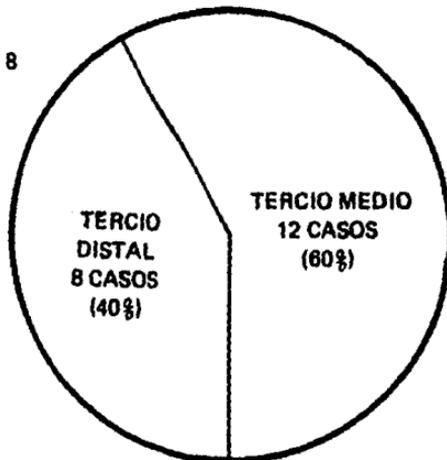


**LOCALIZACION DE LA FRACTURA
TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO**

GRAFICA No. 7

**LOCALIZACION DE LA FRACTURA
FIJACION INTERNA**

GRAFICA No. 8



CUADRO No. 1

INICIO DE APOYO PARCIAL DE PIERNA LESIONADA								
SEMANAS	4	5	6	8	12	14	16	20
TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO CASOS Y %	5 25%	5 25%	10 50%					
FIJACION INTERNA CASOS Y %					2 10%		11 55%	7 35%

CUADRO No. 2

TIEMPO DE CONSOLIDACION										
MESES	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15
TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO No. DE CASOS	2 (10%)	10 (50%)	2 (10%)	4 (20%)						
FIJACION INTERNA No. DE CASOS		11 55%					4 20%	3 15%		2 10%

P < .005

**NO HAY DIFERENCIA
ESTADISTICA**

CUADRO No. 3

RETARDO DE CONSOLIDACION	CASOS
TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO	3 (15%)
FIJACION INTERNA	7 (35%)

**NO HAY DIFERENCIA
ESTADISTICA**

CUADRO No. 4

PSEUDOARTROSIS	CASOS
TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO	1 (15%)
FIJACION INTERNA	2 (10%)

CUADRO No. 6

TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO				
DEFORMIDAD TIBIAL				
GRADOS DE ANGU-LACION	VARUS MENOS DE 6 GRADOS	VALGUS MENOS DE 6 GRADOS	ANTECUR-VATUM MENOS DE 6 GRADOS	RECUR-VATUM - MENOS DE 6 GRADOS
NUMERO DE PACIEN-TES	4	5	-	9
GRADOS DE ANGU-LACION	VARUS MAYOR DE 10 GRADOS	VALGUS MAYOR DE 10 GRADOS	ANTECUR-VATUM MAYOR DE 10 GRADOS	RECUR-VATUM MAYOR DE 10 GRADOS
NUMERO DE PACIEN-TES	2	-	-	-

CUADRO No. 7

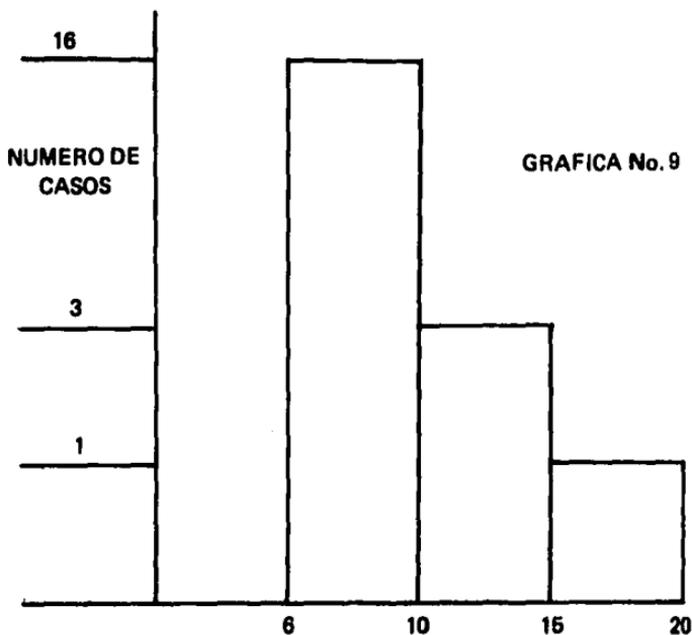
FIJACION INTERNA
DEFORMIDAD TIBIAL
SOLO UN PACIENTE PRESENTO UNA DEFORMIDAD EN RECURVATUM DE 8 GRADOS

TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO		
ACORTAMIENTO TIBIAL	TIPO DE FRACTURA	NUMERO DE FRACTURAS
MENOR DE 7 mm	TRANSVERSA	6
10 mm	TRANSVERSA	1
12 mm	MULTIFRAGMENTARIA	1
MENOR DE 8 mm	MULTIFRAGMENTARIA	4
MENOR DE 6 mm	OBLICUA	5

CUADRO No. 9

FIJACION INTERNA
ACORTAMIENTO TIBIAL
NO SE PRESENTO NINGUN ACORTAMIENTO

42
FIJACION INTERNA
GRUPOS DE ACUERDO A DIAS CAMA



INFECCION	CASOS
TRATAMIENTO FUNCIONAL INCRUENTO	0 (0%)
FIJACION INTERNA	1 (5%)

CUADRO No. 10

COMENTARIOS

No hay diferencia significativa entre el sexo y edad de los grupos estudiados, ni en el tipo de trazo ni localización de la fractura. Siendo la localización más frecuente en ambos grupos, en tercio medio y distal.

El grupo de edad que ocupó el mayor porcentaje fue entre los 20 y 30 años, el sexo masculino fue el más afectado y en su gran mayoría es el trabajador, el lesionado. Este hecho es de suma importancia ya que hemos catalogado estas lesiones como de difícil manejo y que debe ser resuelta adecuadamente, con el método terapéutico que le ofrezca la oportunidad de incorporarse a la vida productiva del país en menor tiempo posible; con una función óptima, dado que es obvio que el dejar secuelas o invalidez tendrá una repercusión física, económica y emocional para el paciente.

Una ventaja del método estudiado es que el paciente realiza apoyo precoz de la extremidad, con el consiguiente estímulo de la osteogénesis. Además evita la atrofia y rigidez de las articulaciones y por consiguiente la "enfermedad fracturaria" y una rehabilitación temprana del paciente.

Nuestros pacientes, la gran mayoría apoyó antes de las seis semanas. A los dos meses y medio ya apoyaban sin ayuda y caminaban sin ayuda de muletas.

Los pacientes estudiados con fijación interna la gran mayoría comenzó el apoyo parcial a las 16 semanas y no dejando las muletas hasta la consolidación completa.

En el tratamiento incruento se nos presentaron tres retardos de consolidación, que creemos que fue debido al temor del mismo paciente al apoyo temprano, ya que eran pacientes muy temerosos. En los pacientes con fijación interna se presentaron siete retardos de consolidación. A estos pacientes se les colocó aparato de descarga para pierna por cinco a seis meses. Saliendo de los principios básicos de osteosíntesis que son fijación rígida para la pronta y libre movilización de las articulaciones y miembro fracturado.

En el tratamiento incruento se presentó una pseudoartrosis, que se realizó fijación interna a los siete meses.

En los pacientes con fijación interna se presentan dos pseudoartrosis, se reoperaron una a los 10 meses y la otra a los 15 meses. Cabe mencionar que estos dos pacientes presentaron ruptura del implante metálico a los 7 y 9 meses respectivamente.

La infección ósea que se presentó en la fijación interna a los cuatro meses se le realizó lavado quirúrgico durando la fistula activa por ocho meses.

Las angulaciones obtenidas con el tratamiento funcional la mayoría fue de menos de 6 grados, que no alteran la función ni estética del paciente. Dos fracturas del tercio proximal con peroné intacto, presentaron una deformidad en varo del tercio proximal de la fractura de más de diez grados que se manipuló en dos ocasiones recidivando la deformidad por lo que se realizó reducción abierta y fijación interna.

El acortamiento tibial que se obtuvo en la mayoría de los pacientes con tratamiento funcional fue menor de 10 mm que no alteran la

función del individuo.

En el paciente que se alcanzó un acortamiento de 12 mm se le colocó plantilla interna de 10 mm para compensar el acortamiento.

Para la valoración final se usaron los criterios de Lauge Hansen, donde se reportan resultados desde bueno, regular y malos, tomando tres parámetros. Consolidación ósea, deformidad ósea radiológica (angulaciones) y acortamiento tibial. Se tomaron estas dos últimas, ya que los detractores del tratamiento funcional incruento son las dos variables que más atacan, y la primera porque el autor del método refiere que el apoyo precoz promueve la osteogénesis.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos con el tratamiento funcional incruento en cuanto a consolidación ósea fue de 95% y el obtenido con fijación interna fue de 90%.

Con las ventajas del primero de la deambulacion precoz sin el peligro de una intervencion quirurgica e infeccion ósea y sin el peligro de una segunda intervencion para retirar el material de osteosintesis.

La reduccion a cielo abierto y fijacion interna de las fracturas es recurso terapeutico de probada eficacia en varias fracturas. Probablemente los mejores resultados obtenidos en cuestion de consolidacion, y pronta rehabilitacion con el metodo funcional incruento, es debido que la tendencia de nuestra institucion es mas a la tendencia quirurgica que a la incruenta en contraposicion de diversos autores como Sarmiento, Owen, De palma, Campbell, Watson Jones que estos autores, las fracturas diafisarias de tibia en un 90% las tratan en forma incruenta.

Los resultados en nuestra serie es similar a los obtenidos por dichos autores.

Para realizar el tratamiento funcional con la férula de Sarmiento, se debe aceptar en la mayoría de los casos una desviación de la anatomía normal del hueso fracturado, pero teniendo en cuenta que las alteraciones menores de longitud, rotación y alineación de los huesos, compensen con facilidad y no acarreen trastornos funcionales ni estéticos.

El método es accesible a nuestro medio por su bajo costo operacional (mucho más bajo que el quirúrgico) por su tratamiento que es deambulatorio y por lo tanto no amerita ser hospitalizado.

BIBLIOGRAFIA

1. Deheme E. Ambulatory treatment of the fractures tibial. Clin Orthop 1984, 105:192-254.
2. Dehene E. Treatment of fractures of the tibial Shaft. Clin Orthop 1984, 66:159-192.
3. Sarmiento A. Functional Bracing of tibial fractures. Clin Orthop 1985, 105:202-209.
4. Sarmiento, Latta, Kuman. Fractures of the proximal tibial. Clinical and laboratory comparative study. Clin Orthop 1984, 145: 136-167.
5. Colchero F. La consolidación de las fracturas, su fisiología y otros datos de importancia. Rev Médica IMSS. 1985 21:374-403.
6. Sarmiento. Tratamiento Funcional incruento de las fracturas. España Editorial Médica panamericana 1983, pp. 11-267.
7. Robert Owen. Fundamentos científicos de ortopedia y traumatología. España Salvat Editores 1985, pp. 137-162, 276-298, 457-502.
8. Lauge H. Fractures of the ankle. Analytic historic survey as the basis of nex exprimental roentgenologic and clinical investigations Arch Surg 1984, 56:259-311.
10. Muller. Manual de osteosíntesis. España Editorial Científico médica 1980, pp. 264-277.
11. De palma. Tratamiento de fracturas y luxaciones. Argentina Editorial médica panamericana 1984, pp. 1551-1613.
13. Campbell. Cirugía Ortopédica. Argentina Editorial panamericana 1981, pp. 661-570.
14. Trueta. La estructura del cuerpo humano. Barcelona, Editorial Labor 1974, pp. 105-310.