

11245

5  
2ej



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Medicina

División de Estudios de Postgrado

«Uso de Fijadores Externos en Fracturas y Problemas Ortopédicos»

T E S I S

TESIS CON  
VALIA DE ORIGEN

que para obtener el Título de

E S P E C I A L I S T A E N

T R A U M A T O L O G I A Y O R T O P E D I A

p r e s e n t a

DR. ALEJANDRO AVALOS LONGORIA

A S E S O R :

DR. ROGELIO ACUÑA GARCIA

FEBRERO DE 1992





## **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 T R O D U C C I O N

La fijación externa es un método de inmovilización en el cual se usan percutáneamente clavos, que se fijan o transfunden el hueso y que están soportadas externamente por conectoras unidos entre sí. El concepto de fijación externa data de mediados del siglo pasado, esta forma de tratamiento ha sido empleada por largos periodos de tiempo con entusiasmo y alternando con periodos de no aceptación.

En las últimas décadas se ha dado un nuevo auge en el uso de esta técnica y se han hecho avances importantes en cuanto a la investigación de nuevos métodos de fijación que den mejores resultados y las complicaciones sean menores. Una gran cantidad de aparatos de diferentes diseños existen en la actualidad.

Inicialmente el uso que se les dió a estos aparatos fué para estabilizar fracturas expuestas, posteriormente se ha hecho investigación principalmente por la escuela Soviética en cuanto a muchos tipos de problemas ortopédicos como lo son acortamientos de extremidades, angulaciones, deformidades, pérdidas óseas por traumatismos, infecciones, etc. Problemas que muchas de las veces al no poder encontrar solución se concluía en que realizando una amputación y sustituyéndose por una prótesis, el problema se solucionaba. Otras veces pacientes con acortamientos importantes de miembros inferiores ya fuera por problemas traumáticos, congénitos o por enfermedades infecciosas como la poliomielitis a los que

se les ofrecía como solución mandarles un "feo zapato ortopédico" para compensar la discrepancia de longitud. Actualmente con la ayuda de los fijadores externos, es posible lograr una elongación de la extremidad, sin necesidad de tomar injertos óseos, dando como resultado un aspecto estético y una funcionalidad normal del hueso.

Nos damos cuenta entonces de los grandes avances que se han logrado en esta materia en los últimos años, es por eso el interés de este trabajo que aunque con muchas limitaciones tratamos de mejorar en esta técnica para beneficio de los pacientes y el conocimiento propio.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Los fijadores externos se empezaron a utilizar a mediados del siglo pasado. Fue Juan Francisco Malgaigne quien en 1840 diseñó el primer fijador externo, el cual lo utilizó para tratar fracturas de tibia. En el año de 1843 él también diseñó un ingenioso mecanismo que consistía en un clamp o tenaza el cual por medio de cuatro puntas las cuales se colocaban transcutáneamente lo usó para reducir y mantener las fracturas de la rótula. En esta época el describió como inconvenientes del fijador el que el paciente tiene acceso al clavo y que para apretar y aflojar el aparato se utiliza una fuerza la que es dolorosa para el paciente.

En 1850 Rigaud de Strasbourg trató una fractura de olécranon utilizando dos tornillos uno en cada extremo fracturario y sujetandolos externamente con una cuerda. En 1870 Beranger-Feraud utilizando la técnica de Rigaudia mejoro uniendo los tornillos con una barra de madera esto lo describió en su libro "Traité de L'immobilization directe des fragments osseux dans les fractures" un fijador externo para fracturas mandibulares.

Clayton Parkhill and albin Lambotte inventaron el primer fijador externo realmente disponible el cual consistía en el uso de clavos percutaneos unidos en una barra fija. En el año de

1897 y 98 reportaron un total de 14 pacientes tratados exitosamente y en aquella ocasión declararon: Apoyamos este instrumento porque es de ajuste preciso y fácil, por lo que se previene los movimientos longitudinales y laterales de los fragmentos, además de que el material no es dejado en forma permanente en los tejidos lo cual puede llevar a la infección y al dolor. Es fácil de retirar, no siendo necesaria otra intervención y porque ningún método había dado el 100% de curación.(1)

Lambotte de Antwerp, Bélgica, el padre de la cirugía sistémica de las fracturas, diseñó su fijador externo en 1902 independientemente de Parkhill. En su libro "Chirurgie opératoire des fractures" el documentó la fijación externa de miembros inferiores y superiores. El fijador consistía en dos clavos a cada extremo del hueso, que no eran transfixiantes y que estaban bloqueados por una placa metálica recta en situación lineal. Se requiere previamente de una reducción abierta y no podía modificarse secundariamente." Las ventajas del fijador numerosas, ya que previene de una gran rigidez, el aparato se instala fácil y rápido, y se puede mover la extremidad activa o pasivamente. La etapa de consolidación de la fractura puede ser valorado antes de retirar el aparato. Gracias al fijador se podrían evitar amputaciones que parecían inevitables".(2)

En 1909 Freedman publicó varios trabajos de fijación

externa con clavos. Lambotte y Humphy fueron los primeros en utilizar clavos roscados.

Con las ideas de Malgaigne, Parkhill y Lambotte se introdujeron muchos sistemas de fijación externa. También aparecieron numerosos problemas por ejemplo: Infección en el trayecto de clavo, inadecuada estabilidad, y dificultades en realineación, debido a la alta incidencia de complicaciones significantes asociadas con este método de tratamiento, los fijadores fueron generalmente no populares con los cirujanos americanos por 20 años, hasta después la 2da guerra mundial.

Se dedicaron a mejorar los fijadores externos en tres esenciales necesidades: conseguir una mejor tolerancia para los clavos y aumentar el anclaje al hueso, aumentar la facilidad para manejar el aparato para llevar a cabo correcciones de fragmentos óseos desplazados, y proveer estabilidad completa en todos los planos, como lo es la fijación interna.

En cuanto a los clavos y tornillos se dejaron de usar los de madera usados por Rigaud y Parkhill. Los que usaron posteriormente fueron los del tipo Lambotte. Posteriormente se hicieron en acero inoxidable los cuales fueron mejor tolerados. En 1914 Juvara y en 1931 Boever proponen las guías de clavos para una mejor orientación al insertarlos. En 1934 Henri Judet, fué el primero en insertar los clavos en ambas corticales del hueso, además de describir el cuidado de la piel para evitar la

Infección en el trayecto del clavo. En 1912 Lambret de Lille diseñó un aparato para la tibia en donde usaba clavos transfectivos e introduce el concepto de distracción esquelética continua. Usando este concepto Putti en 1921 desarrollo Junto con Abbott y Bosworth el primer elongación ósea despues de osteotomía. La habilidad para manejar la posición del fijador externo despues de la instalación para modificar la reducción y corregir los defectos axiales como desee, con el aparato de Lambotte o Parkhill era posible movilizarse los fragmentos pero en un solo plano. Posteriormente se implementaron otros aparatos articulados los cuales se modificaban en dos planos pero no en tres. Fué hasta 1934 en que Roger Anderson de Seattle diseñó un aparato en el cual usaba clavos en diferentes planos y eran fijados despues de realizar la manipulacion a Juntas metálicas mismas que despues se incluyen en yeso. Despues diseñó uno que ya no incluía en yeso. En 1938 Raúl Hoffmann diseña un aparato en el cual dos barras en donde se anclaban los clavos estan unidas por una Junta universal, misma que permitía la reducción de los fragmentos en tres planos. El intrdujo el término Osteotaxis (del griego: poner el hueso en su lugar.).

De esta manera tenemos los fijadores que usaban los del tipo que requieren reducción antes de instalarlos y aquellos que permiten correcciones secundarias o defectos axiales, osteotaxis si es necesario. Para completar la estabilidad de la fijación

externa esta puede ser tenida por acción directa en el sitio de fractura o incrementando la rigidez del aparato. Esto es posible realizando la compresión interfragmentaria en el sitio de la fractura. En 1959 Robert y Jean Judet demostraron la utilidad de la compresión y la practicaron con un sistema elástico alrededor de los clavos de su fijador externo. Posteriormente se usaron fijadores en los que se incorpora un sistema de compresión.

Para incrementar la rigidez del aparato se puede obtener por medio incrementar el tamaño o número de los componentes del fijador. El componente de fijación Wagner usa clavos de Schanz ( 6 mm ) con una gran barra cuadrangular. Sin embargo la medida de los clavos es limitado al 20% del diametro del hueso para evitar fracturas en los agujeros de los clavos.

Charnley hacia el año de 1948 utiliza gruesos clavos de Stelmann transfixantes unidos externamente por barras roscadas, mismas que forman su cuadro, los cuales utilizó en un principio para tratar secuelas de artritis tuberculosas en rodillas y realizar artrodesis en las mismas. Posteriormente se utilizaron para ortodesis de torillos y osteotomias de tibia.

En 1954 Gabriel Ilizarov de la Unión Soviética publicó su primer artículo en el que describía un principio nuevo para realizar osteosíntesis por medio de un fijador externo circular, utilizando agujas cruzadas transfiriendo el hueso. En los trabajos que desarrolló posteriormente hasta los años 60s

describe soluciones a los problemas de esa época, como eran secuelas de artritis tuberculosa en rodillas, mediante la artrodesis con el aparato anular. En los 60s también describió la "regeneración de los huesos tubulares largos", por método de compresión-distracción con su fijador externo.

En las últimas décadas ha habido un auge importante hacia el manejo de los fijadores externos, muchos tratamientos se han revolucionado en el campo de la ortopedia y la traumatología. Utilizando los principios que se han venido desarrollando desde los primeros fijadores, algunos de los cuales se han modificado de acuerdo a la experiencia, actualmente se cuentan con una gran cantidad de tipos de aparatos y día con día mucha gente se encuentra trabajando para lograr una mejor calidad para lograr una mejor calidad en los materiales, los cuales tienden a ser mas livianos, de mayor resistencia, para conferir una mayor estabilidad, además de aumentar la versatilidad del aparato.

Actualmente, contamos con diferentes diseños en los que se pueden incluir aparatos circulares, semicirculares, biplanares, monoplanares etc.. Como ejemplo tenemos que Alvarez Cambra en la década de los 70s. diseñó en Cuba un aparato consistente en hemiaros unidos por gruesas barras roscadas y cubos para fijar los clavos, los cuales son transfixiantes, mismo que utiliza para estabilizar fracturas, transportar fragmentos y realizar elongaciones.

En los 70s. también Wagner presenta un fijador lineal, no transfixiante, el cual consta de tres tornillos de Schanz (roscados), de 3 mm. de grosor en cada fragmento óseo, unidos a una barra cuadrilátera rígida que se puede telescopar alsa que se ha usado con buenos resultados para elongaciones óseas.

De Bastiani, en la última década aporta el fijador externo monoplanar no transfixiante "Ortofix", el cual también consta de tornillos que se fijan a módulos cilíndricos los cuales están unidos por medio de una rótula que se bloquea, además de que consta de aditamentos que permiten realizar compresión o distracción, lograndose elongaciones, transportaciones, osteosíntesis, corrección de deformidades, con un aparato liviano y versátil.

Nuevos conceptos para el tratamiento se están desarrollando: "ligamentotaxis", la cual permite la reducción de fracturas comminutas, epifisarias, realizando una fuerte distracción en ambos lados de la articulación, lo cual lleva a una aumento en la tensión de las estructuras capsuloligamentarias y de esta manera la alineación de los fragmentos de la fractura.

Como estos, otros términos seguirán surgiendo día con día, en tanto que la ciencia avanza.

## H I P O T E S I S

Si los fijadores externos proporcionan un medio de fijación estable en fracturas complicadas, permitiendo a la vez una movilización inmediata de las articulaciones, un mejor manejo de los tejidos blandos, evitando atrofia muscular y anquilosis de las articulaciones proximas a las fracturas, entonces debería de ser el tratamiento de elección para las fracturas complicadas.

Si el uso de los fijadores externos hace posible una elongación ósea de los segmentos acortados, así como también se pueden en los casos de pérdida de tejido óseo realizar una transportación ósea, entonces resulta obsoleto que se continuen usando los zapatos ortopédicos con plataforma para sustituir la discrepancia de longitud, así como también en los casos de pérdida de tejido óseo, no tomar injerto de otro segmento corporal.

## J U S T I F I C A C I O N

El presente trabajo tiene como finalidad demostrar las ventajas y desventajas del uso de los fijadores externos en algunos problemas traumatológicos y ortopédicos en el hospital Dr. Miguel Silva en Morelia Michacán.

El Hospital se encuentra localizado en la capital del estado y como tal es un hospital de concentración en donde se atienden pacientes del interior del estado e incluso de otros estados vecinos, la población que se atiende es de escasos recursos y de pocos o nulos estudios, situación que en muchos de las veces coadyuva en el problema de salud del paciente y en lo que nos referiremos más específicamente el sistema musculoesquelético.

Así tenemos que existen en esta población un número importante de pacientes con secuelas de lesiones o enfermedades que sufrieron en la infancia como lo son: deformidades, acortamientos de segmentos óseos, contracturas articulares, etc.

Además, el hospital es considerado 'de sangre' en donde se reciben pacientes traumatizados en una considerable cantidad, mismos que tienen muchas de las veces complicaciones como son: infecciones y pérdidas importantes de tejidos blandos y óseo, lesiones vasculares y nerviosas, pseudoartrosis, etc.

Estos problemas constituyen un reto para el traumatólogo y ortopedista el cual en estos casos tiene que decidir el mejor tratamiento para conservar la integridad y funcionalidad del paciente, problemas que muchas de las veces no queda otra solución que modificar al individuo.

Es en este entendimiento la manera en que realizamos este trabajo prospectivamente y que se expone a continuación.

## OBJETIVOS GENERALES:

Determinar la eficacia, ventajas y desventajas del uso de los fijadores externos en la práctica traumatológica y ortopédica.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Conocer las ventajas y desventajas del uso de los fijadores externos en fracturas complicadas ( expuestas, con lesión de tejidos blandos, pérdida ósea, pseudoartrosis, acortamientos ).

Determinar el uso de los fijadores externos en los problemas ortopédicos como lo son acortamientos, angulaciones, deformidades, contracturas.

Eficacia del uso de los fijadores externos en problemas infecciosos de huesos y articulaciones.

Evaluar los resultados en el uso del método de fijación externa en el hospital "Dr. Miguel Silva" de Morelia Mich.

## MATERIAL Y METODO:

En el presente estudio incluiremos 50 pacientes sin importar edad ni sexo, que acudan al servicio de consulta externa y de urgencias de este Hospital, en los que está indicado el uso de los fijadores externos; estos son: Fracturas expuestas en los que existen pérdidas óseas, lesiones vasculares, lesiones importantes de tejidos blandos, pseudoartrosis infectadas y no infectadas, acortamientos de los miembros, corrección de deformidades como lo son angulaciones, pies equinovaro, contracturas de articulaciones, para realizar artrodesis. Se han hecho trabajos en los que practicamente cualquier tipo de fractura y deformidades han sido tratados por medio de este método, pero las indicaciones en las que nos basaremos son las anteriores.

Para seleccionar a los pacientes se tomó en cuenta la lesión o patología que fuera de las indicaciones anteriores, se le explicó al paciente en que consistía el método, el tiempo de duración, los cuidados que debe de tener y los beneficios que recibirá con este. Se eliminaron a los pacientes los cuales no aceptan el tratamiento y en algunos casos por falta de recursos económicos.

Se utilizaran aparatos de fijación externa de tipo monoplanar, biplanar, triangular, hemiaro y circulares.

Los resultados se clasificaran en buenos, regulares y malos, de acuerdo a los siguientes parametros:

Buenos: Dolor de leve a moderado que se resuelve con analgésicos convencionales. Exudado seroso por el trayecto de los clavos. Contracturas musculares que se resuelven con rehabilitación.

Regulares: Dolor de moderado a severo, que no permite la rehabilitación adecuada. Infección en el trayecto de los clavos. En los que existan desplazamientos o angulaciones y que se resuelvan o queden dentro de lo tolerable.

Malo: Aquellos en los que no se llevo a cabo el resultado esperado.

## C A S O   C L I N I C O   I

NOMBRE: P.M.O.

SEXO: FEMENINO

EDAD: 17 AÑOS

Paciente originaria de San Juan Tararameo Mich., la cual inicia su padecimiento a la edad de seis años al sufrir traumatismo en tobillo derecho, produciendole una lesión en la fisis distal de la pierna, misma que le produjo defoormidad, posteriormente a la edad de 8 años fué intervenida quirúrgicamente, pero evolucionó con inestabilidad del tobillo produciendole una deformidad y un acortamiento del miembro pélvico derecho a expensas de la pierna de aproximadamente 15 cms., con luxación de la articulación tibiopernea-astragalina del 100%. Motivo por el cual acude al servicio de ortopedia del Hospital. A su ingreso la encontramos con un acortamiento de 15 cms. de la extremidad inferior derecha, a expensas de la pierna, deambulando con muletas del mismo lado y apoyando su pié en la misma, el tobillo con una deformidad y una incongruencia articular, pié en valgo. Nos comenta el familiar que la paciente por su problema se margina en cuanto a lo social. Se le propone la corrección de la deformidad y el alargamiento de la pierna, lo cual acepta gustosa. Así en un primer tiempo se le realiza una ostentomía de la tibia y una artrodesis del tobillo, evolucionando

con infección de la herida quirúrgica, misma que se resuelve con curaciones y antibióticos, posteriormente se realiza injerto de piel. Nueve meses después, ya con buena estabilidad del tobillo, así como buena alineación del pie, se decide intervenir la colocación de aparato fijador externo tipo Ilizarov, realizando osteotomía metafisaria proximal de la tibia y diafisectomía del peroné. A la semana se inicia el alargamiento a razón de 1 mm. a día. Se da de alta y continua con controles radiográficos cada mes en la consulta externa. Ingresó a los dos meses por presentar dolor, edema y parestesias en la pierna y pie, se suspende la distracción por tres días, mismos que se mantiene en reposo y con analgésicos, además presente exudado seroso por los clavos proximales, ya que al estar realizando la distracción se desgarró la piel; con contractura en flexión de la rodilla. Se toma controles de Radiografías en donde se observa una brecha entre los extremos óseos con esbozos de callo óseo. Se indican ejercicios de rehabilitación, se da de alta. Tres meses después ingresa con exudado seropurulento por los clavos proximales, además de edema, se le prescriben antibióticos, además de medición clínica y radiográficamente de los miembros inferiores, encontrándose de la misma longitud. Para estas fechas la paciente deambulando solo con una muleta, con dolor mínimo, se aprecia un ratación externa del pie, misma que se corrige sin dolor, sin necesidad de anestesia se le toman controles de Rx. y se observa una buena calcificación del hueso neoformado. Actualmente la

paciente con una buena rehabilitación, apoyando sin muletes, radiográficamente con mejor mineralización, el estado anímico de la paciente se transformó de ser alguien introvertido y apenada de su aspecto, en una alegre muchacha, la cual realiza todas las actividades normales sin depender de unas muletas y sin zapatos especiales.

#### C A S O    C L I N I C O    I I

NOMBRE: C.D.A.

SEXO: MASCULINO

EDAD: 40 AÑOS.

Paciente originario de la Huacana Mich. de ocupación jornalero. Inicia su padecimiento actual cuatro meses previos a su ingreso al sufrir accidente automovilístico, en el que sufrió fractura expuesta del fémur, segmentaria en su tercio medio con distal, misma que se trató inicialmente con osteosíntesis con placa y tornillos, la evolución aparentemente bien, hasta tres meses posterior a la cirugía en que aparece fistula con salida de material purulento en el tercio medio del muslo en la cara posterolateral, además de movilidad anormal en el foco fracturario, motivo por el cual acude al servicio. A su ingreso lo encontramos con edema de muslo, con inestabilidad de la fractura, con la fistula ya mencionada. Se toma radiografía en

donde se observa secuestro óseo y la osteosíntesis inestable, falta de formación de callo óseo. Se le realiza cirugía retirando el material de osteosíntesis y los secuestros óseos, quedando con una pérdida ósea de aproximadamente 15 cms. Se coloca tracción esquelética transfibular y se realizan curaciones diarias además de escarificaciones. A las tres semanas se le coloca aparato fijador externo tipo Ilizarov, con clavos transfixantes y no transfixantes, el espacio con pérdida ósea se le colocan injertos tomados de las crestas ilíacas y dos últimas costillas. A la semana empieza con salida de material purulento por la herida, se trata con curaciones y antibióticos, una zona de piel se necrosa. A la tercer semana el paciente deambula asistido con muletas y con apoyo parcial con el miembro afectado, refiriendo dolor y falta de estabilidad en la fijación. Al mes de la intervención se toma radiografía en donde se observa una buena integración de los injertos con un gran callo óseo. A los dos meses de su ingreso se dá de alta y se controla por consulta externa. Al mes ingresa por presentar una angulación posterior del fémur de 90 grados, se trata de corregir, no siendo posible, se decide cambiar el fijador por un articulado, colocando clavos transfixantes, se empieza la corrección de la angulación, se le indica como hacerlo al paciente, y este lo realiza en su domicilio, al mes acude a control ya sin angulación, el paciente se encuentra apoyando el peso total en su miembro afectado, con

una movilidad de rodilla al 100% . A los 11 meses de iniciado el tratamiento radiográficamente observamos una buena consolidación fémur se retira el aparato y checa clinicamente la estabilidad, se continua controlando por la consulta al año se dá de alta con excelente rehabilitación.

### CASO CLINICO III

NOMBRE: R.O.L.

SEXO: MASCULINO

EDAD: 47 AROS.

Paciente masculino originario del municipio de La Huacana Mich. el cual inicia su padecimiento al recibir heridas por proyectiles de arma de fuego (escopeta) en brazo derecho, torax, abdomen. Ingresa al servicio con diagnósticos de heridas penetrantes de torax y abdomen, fractura expuesta de húmero derecho con pérdida de tejido óseo, músculo y piel, además de lesión del N. radial. Se le realizan laparotomía y coloca sello de agua en torax, en brazo se realiza lavado quirúrgico, encontrandose gran pérdida de tejidos blandos y diáfisis del húmero en aproximadamente 8 cms., lesión del N. radial. Se coloca férula y se realizan curaciones y administran antibióticos por espacio de tres semanas, desbridando el tejido desvitalizado,

posteriormente se injerta piel. Al mes de su ingreso se le coloca aparato fijador externo tipo Ilizarov para estabilizar y en el espacio donde se perdió hueso se colocan injertos tomados de la cresta ilíaca. El paciente desde su ingreso no coopera para curaciones ni rehabilitación, ya con el fijador continua en la misma actitud, quejándose de dolor y pidiendo se le retire uno de los clavos proximales, se le retira, pero continua sin rehabilitar. Se dá de alta y se le indican los cuidados y la necesidad de rehabilitación. A los 4 meses acude a consulta en donde se le toma radiografía de control en donde muestra reabsorción de parte de los injertos. Con el codo en extensión, no queriendo cooperar para la flexión, así como el hombro con limitación para los movimientos, se programa para avillarse bajo anestesia y colocación de injertos óseos nuevamente, no se presenta el día indicado, hasta dos meses después en que acude con el fijador en una bolsa y con una pseudoartrosis establecida. El paciente se niega a cualquier tipo de procedimiento quirúrgico.

#### CASO CLINICO IV

NOMBRE: E.E.L.

SEXO: MASCULINO.

EDAD: 32 AÑOS.

Paciente originario de Playa Azul Mich. de ocupación

Jornalero. Inicia su padecimiento tres días previos a su ingreso al Hospital al ser arrollado por vehículo y sufrir machacamiento de ambas piernas, estuvo siendo tratado en su localidad, con antibióticos y analgésicos. Inicia con salida de material purulento por las heridas, motivo por el cual es traído a este hospital, a su ingreso lo encontramos con gran pérdida de piel en ambas piernas y pies, con fracturas múltiples en piernas, con exposición ósea, y abundante material purulento. En la pierna derecha no se palpa pulso pedio, el pulso tibial posterior débil, llenado capilar retrasado. Pierna izquierda con pulsos débiles. Se realiza lavado quirúrgico desbridando el tejido desvitalizado tanto óseo y blandos, para estabilizarlos se coloca aparato de yeso con clavos parafracturarios en la pierna derecha. En la izquierda se colocan clavos transfracturarios y aparato de yeso. Se abre el yeso para curaciones, siendo necesario a la semana realizarse otro lavado quirúrgico, encontrando que en la pierna derecha el gemelo medial y soleo se encuentran necrosados y se retiran. A la semana se le coloca aparato fijador externo tipo Ilizarov en la pierna derecha, la izquierda se retira clavos transfracturarios y se estabiliza con férula posterior, se realizan injertos de piel en ambas piernas y pies. A la décima semana a partir de su ingreso el paciente se encuentra con la cubierta de piel resuelta, pero la pierna derecha con una pérdida de tejido óseo en la diáfisis de aproximadamente 13 cms. con el

peroné íntegro, conservándose en la parte proximal solo 5 cms de la metafisis tibial, con pérdida parcial de los músculos de la cara anterior y posterior. La pierna izquierda en retardo de consolidación de la fractura distal. A los tres meses se procede a colocar en la pierna izquierda aparato fijador externo tipo FOC (fijación ósea centripeta) con tres aros, realizando una osteotomía transversa para que exista un contacto nítido de los fragmentos. En la derecha se modifica la colocación del aparato para realizarse una transportación a partir del fragmento proximal, al cual se le realiza corticotomía, además de un aro extra al cual se le fijan unos alambres para formar un túnel de piel y músculo por donde se transportará el hueso. A las dos semanas se inicia la transportación, misma que el paciente realiza a razón de 1 mm. al día. Acude a consulta al mes quejándose de dolor en la piel que se está expandiendo, misma que se encuentra en buenas condiciones. Continúa la transportación y notamos que la piel que se está expandiendo se adelgaza y adhiere al hueso, retiramos los expansores y continuamos la transportación ósea. A los tres meses, se observan en las radiografías esbozos de callo óseo, el fragmento transportado a 9 cms de su lugar con la piel que se había injertado adherida al hueso transportado y cubriéndolo en toda su circunferencia, continuamos con la transportación hasta hacer contacto con el fragmento distal. Se reavivan los cabos óseos y se afrontan dándole compresión. En la pierna izquierda a

los tres meses de colocado el fijador con aparente buena estabilidad se le retira, pero se refractura y le colocamos aparato de yeso con tacón para apoyo, consolida satisfactoriamente tres meses después. Continúa en control por medio de la consulta externa, a los 7 meses de su ingreso la pierna izquierda ya con la fractura consolidada y en buena rehabilitación. La derecha aún con fijador, el paciente deambulando con muletas. Con lesión del N. ciático popliteo externo en pierna derecha. A partir de esta fecha el paciente continúa 11 meses más con el fijador en lo que el callo óseo calcifica, checandose con controles de Rx. cada dos meses. Se le retira el fijador y se corrobora la estabilidad del hueso. El paciente con buena rehabilitación de rodillas y tobillos, deambula con aparato klensac en tobillo derecho.

CONFIGURACIONES BASICAS DE MODELOS Y CLAVOS  
EN LA FIJACION EXTERNA

I.- Unilateral no  
transfixiante.



II.- Bilateral o cuadrilateral  
transfixiante.

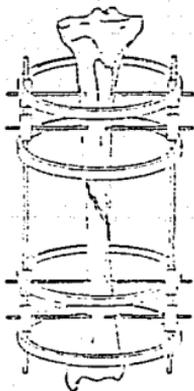
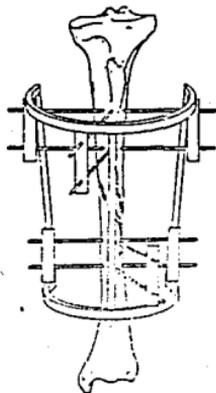


III.- Triangular no  
transfixante.

IV.-Triangular  
transfixante y no  
transfixante.



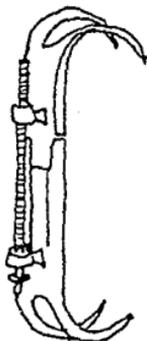
V.- Semicircular trans-  
fixiante y no trans-  
fixiante.



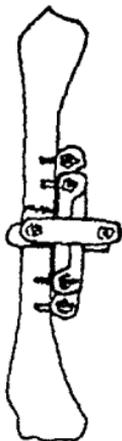
VI.- Circular transfixante.



Estabilizador externo  
de Malgaine "de punto"  
( 1840 )

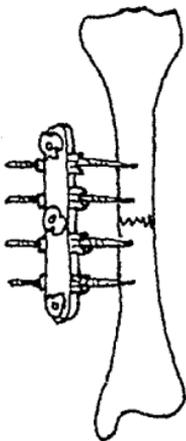


Fijador para rótula  
de Malgaine " de geara"  
( 1843 )



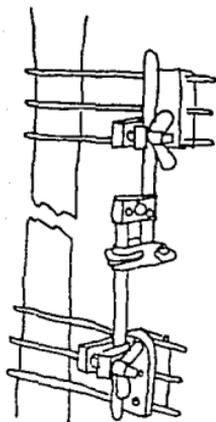
Aparato de fijación  
de Parkhill  
"Seguro de hueso"

( 1897 )

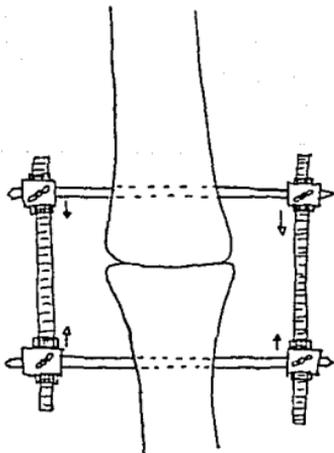


Fijador externo  
de Lambotte

(1902)



Fijador externo de  
Hoffmann.  
( 1938 )

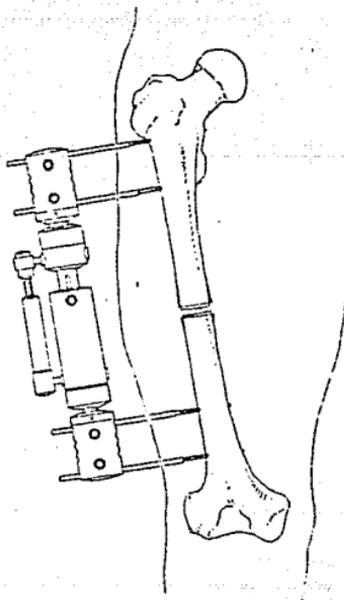


Fijador de Charnley  
( 1948 )



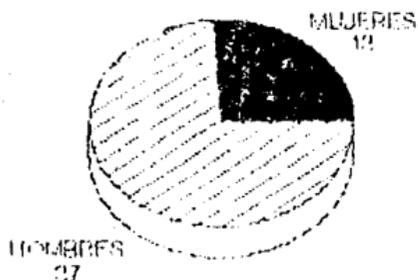
Aparato fijador externo  
tipo Ilizarov.  
con arcos y hemiaros

Aparato Monoplanar  
de De Bastiani  
"Orthofix"

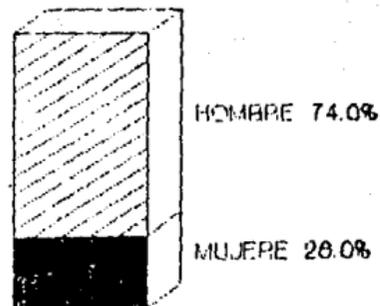


# FIJADORES EXTERNOS

## SEXO



CASOS



%

FIG. 1

# FIJADORES EXTERNOS

## GRUPOS DE EDAD

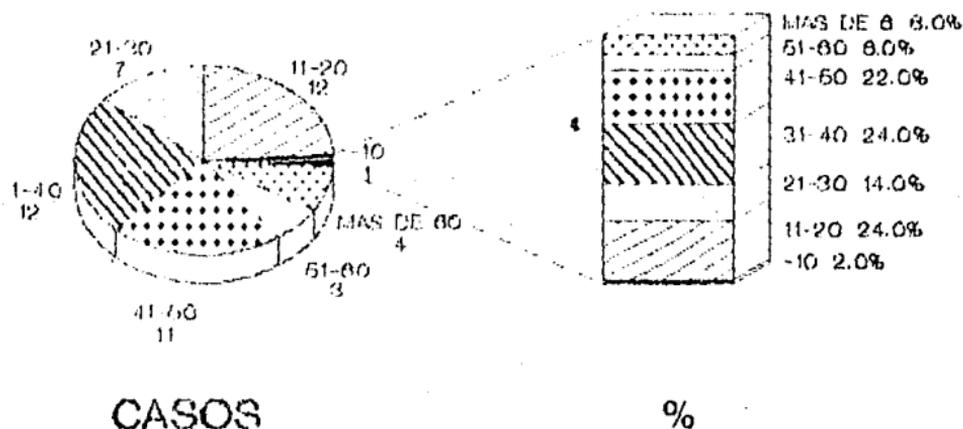


FIG. 2

# FIJADORES EXTERNOS

## SEGMENTO AFECTADO

CASOS

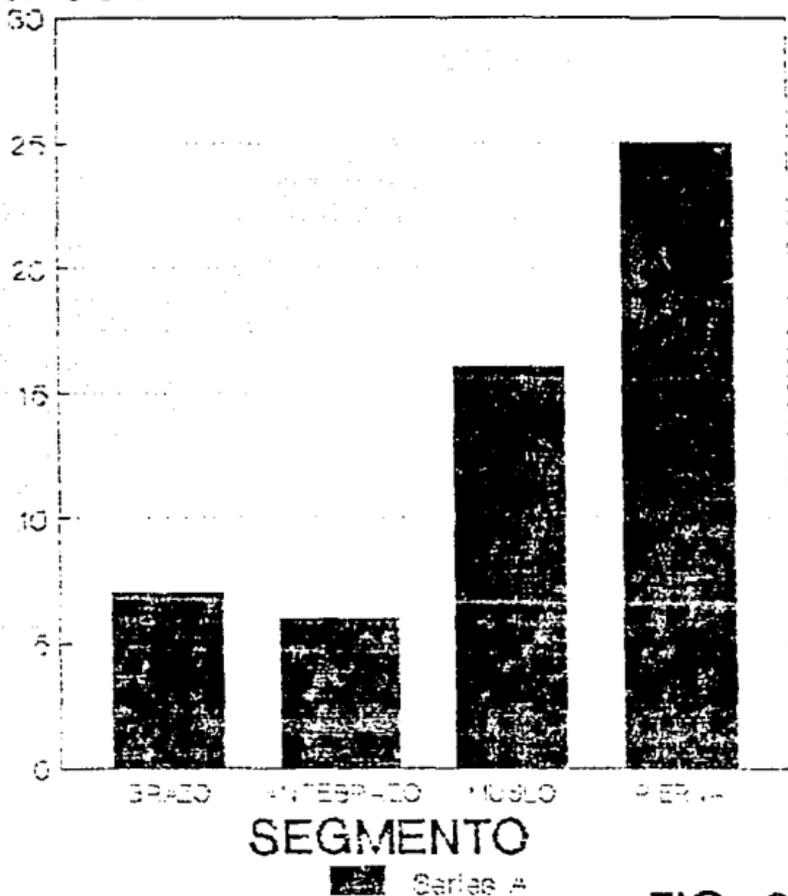


FIG. 3

# FIJADORES EXTERNOS DX.

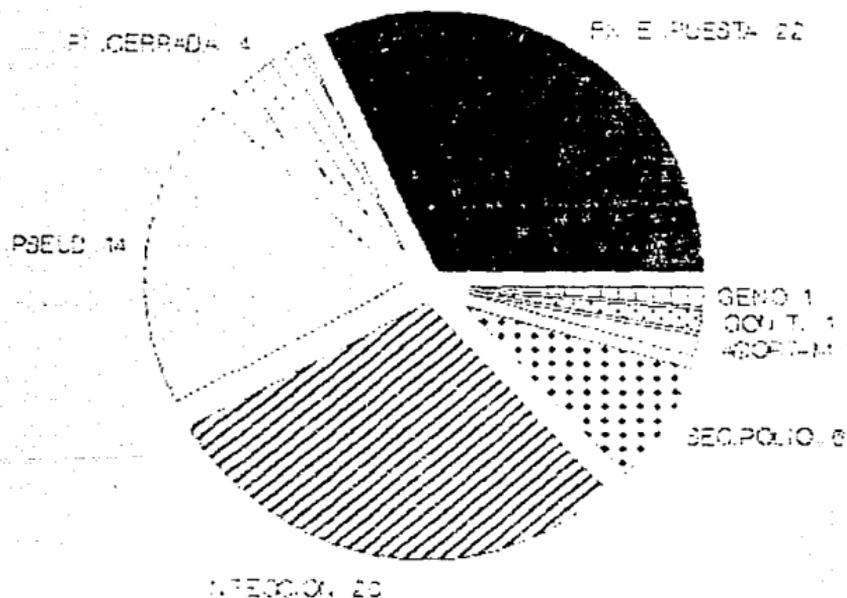


FIG. 4

# FIJADORES EXTERNOS USO

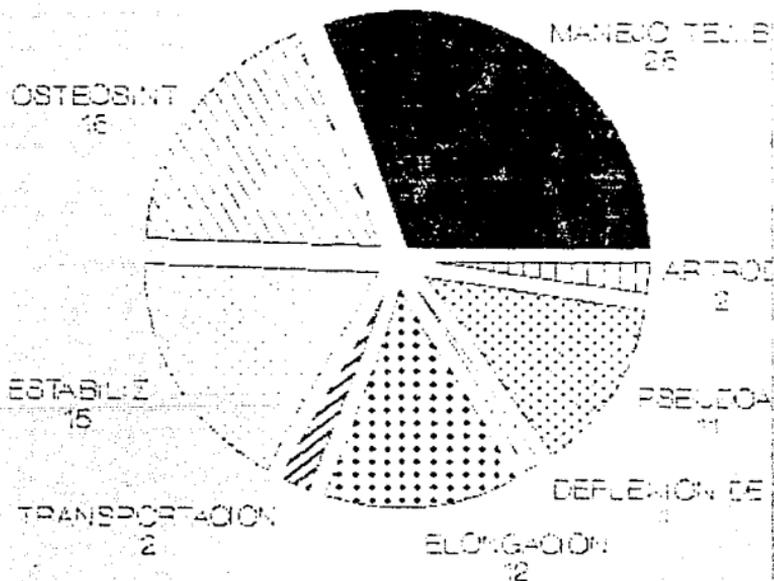


FIG. 5

# FIJADORES EXTERNOS

## TIPO DE FIJADOR

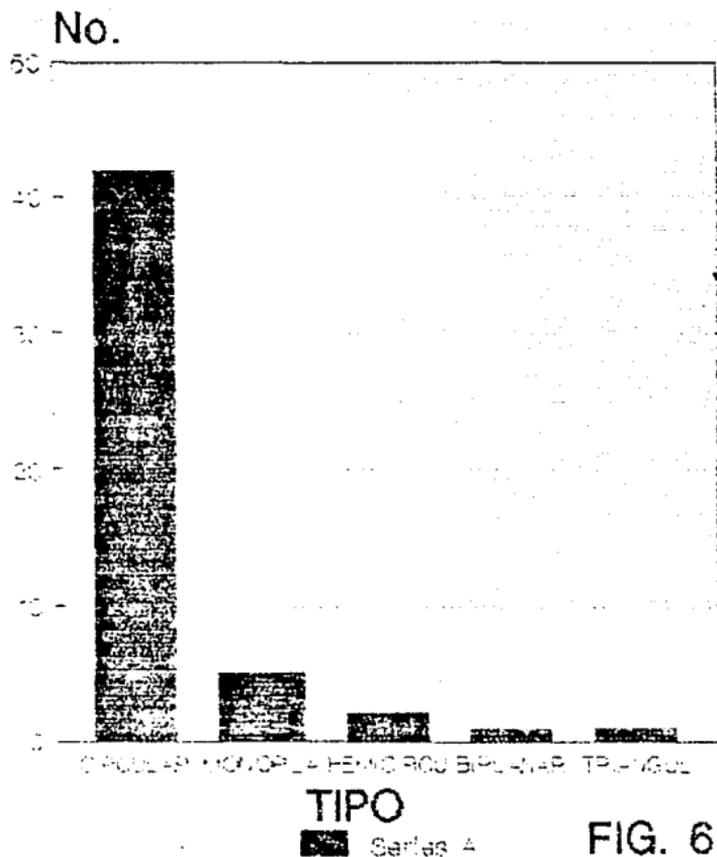


FIG. 6

# FIJADORES EXTERNOS COMPLICACIONES

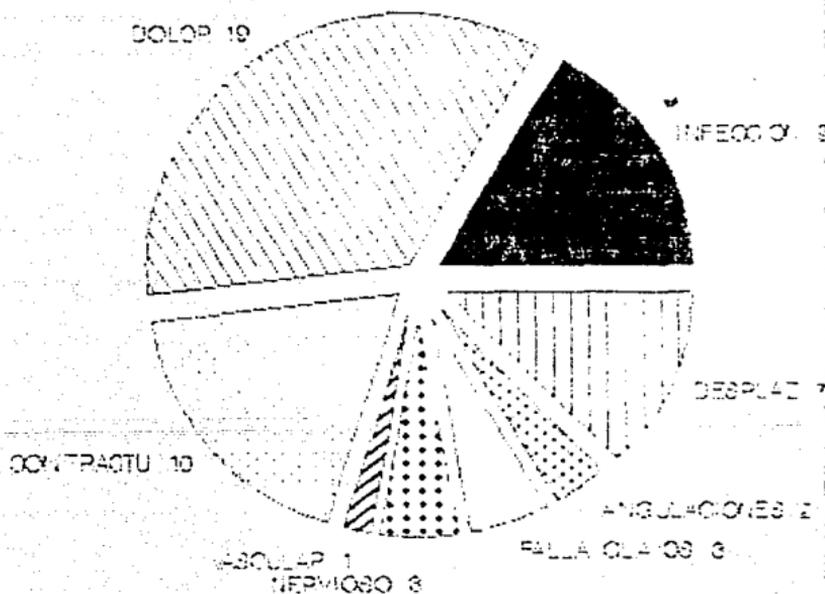


FIG. 7

# FIJADORES EXTERNOS

## DURACION DEL APARATO

### MESES

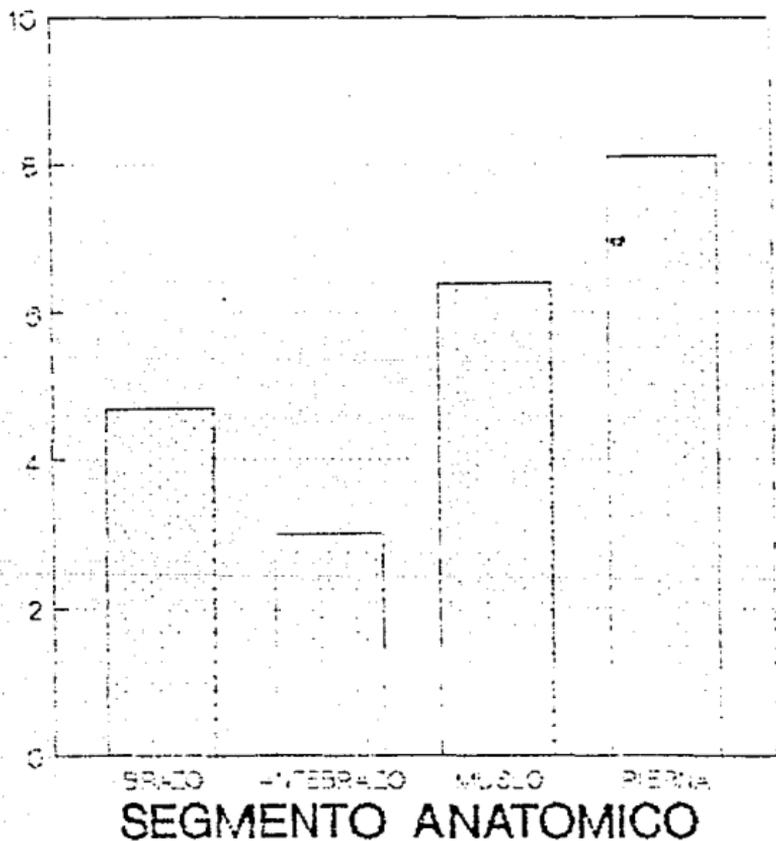
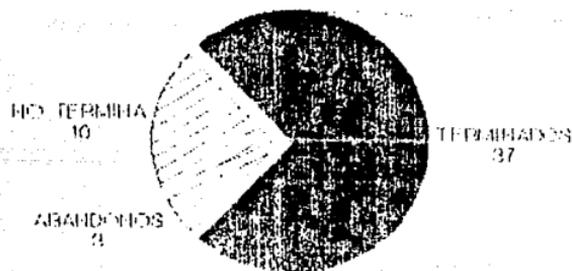
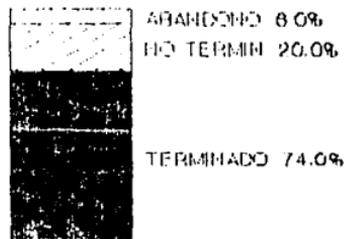


FIG. 8

# FIJADORES EXTERNOS TRATAMIENTO



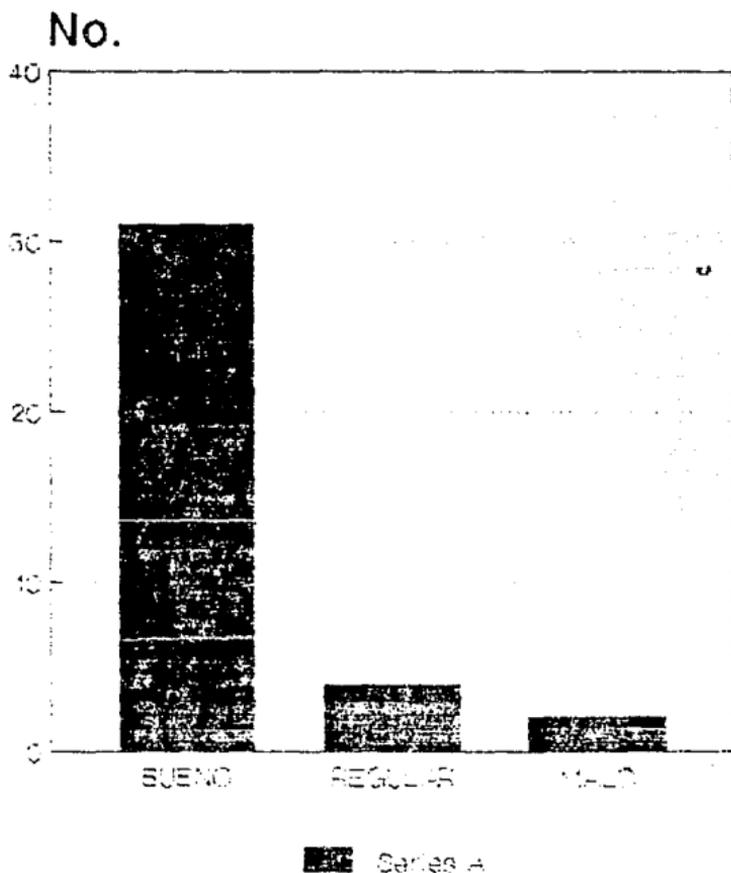
CASOS



PORCENTAJE

FIG. 9

# FIJADORES EXTERNOS RESULTADOS



T-18 TEP-111-003

FIG. 10

## RESULTADOS

En el presente estudio se tomaron en cuenta 50 pacientes de los cuales 3 pertenecen al sexo masculino y que corresponde al 74% y 13 femeninos que es el 26% (gráfica 1). Por ser un hospital en donde se atienden pacientes adultos, la mayoría en este estudio se encuentran entre la segunda y la quinta década de la vida, solo incluimos una paciente de tres años que también se trató en el servicio. La distribución por edades se esquematiza en la gráfica número 2. El segmento corporal en el que se utilizó con mayor frecuencia el fijador fue la pierna en 25 de los casos que corresponde al 50%, seguido del muslo en un 32%, brazo 14% y antebrazo 12% (fig. 3). En cuanto a los diagnósticos fueron: Fracturas expuestas, infección, pseudoartrosis infectadas y no infectadas, fracturas cerradas, deformidad en valgo de rodilla, pacientes con secuelas de poliomielitis en los que se incluyen acortamientos, una paciente con contractura en flexión de rodilla, acortamiento por lesión fistular distal de la tibia. (Fig. 4).

La mayoría de las indicaciones fueron fracturas complicadas con infección, pérdida de tejidos blandos, pseudoartrosis y pérdidas óseas. Se realizaron 12 elongaciones ya fuera por pérdida ósea o por secuelas de poliomielitis, un caso por acortamiento por epifisiolisis, una deflexión de rodilla, 11 casos de pseudoartrosis, dos artrodesis, quince casos de fracturas multifragmentarias para estabilizar y permitir el manejo de tejidos blandos e injertar posteriormente tejido óseo (fig. 5)

Los tipos de fijadores que se usaron fueron el 84% del tipo circular, 10% monoplanar, 4% hemicírculo, 2% biplanar y triangular el 2%. (Fig. 6).

Las complicaciones fueron; infección en 9 casos; dolor 19 pacientes; desplazamientos 7 pacientes; nervioso 3 pacientes, falla de los clavos 3; angulaciones 2 (Fig. 7.). El tiempo que portaron el aparato fué: En brazo 4.7 mes., antebrazo 3 meses, muslo 6.4 meses y pierna 8.1 meses. ( fig. 8).

De los 50 pacientes al tiempo de realizar el trabajo se encuentran con tratamiento terminado el 74% que son 37 pacientes continúan en control en el servicio 10 pacientes que corresponden al 20% y abandonaron el tratamiento tres pacientes (6%) fig. 9.

Los resultados en los pacientes ya con tratamiento terminado (37) los consideramos como buenos en 31 (83%), regulares 4 pacientes que corresponde al 11% y malos en dos pacientes (6%).

## C O M E N T A R I O S :

La inquietud para realizar este trabajo surgió de la necesidad de conocer y poner en práctica técnicas diferentes ( porque no podemos decir que nuevas, ya que como lo vemos al principio del trabajo damos un panorama general de como ha evolucionado la fijación externa) a las que comunmente se usan para tratar a pacientes con problemas ortopédicos y fracturas complicadas.

El empezar a utilizar un método para nosotros novedoso, como es natural, lo hicimos con cierta cautela, en un principio el uso que les dimos a los fijadores fué para estabilizar fracturas expuestas acompañadas ya fuera de pérdida ósea o tejidos blandos, que en muchas de las ocasiones al no tener más recursos algunas terminaban en un tratamiento radical. Con el paso del tiempo y el incremento del uso de los fijadores, nos dió confianza y seguridad en el método. Así también aprendimos las complicaciones que se presentan, las ventajas que nos brindaron por que no decirlo los fracasos que tuvimos al no seleccionar adecuadamente a los pacientes.

El segmento en el que más usamos la fijación externa fué en la pierna (25 casos) ya que como es sabido el problema que presenta en las fracturas por ser el hueso con cubierta más superficial, misma que propicia se exponga con facilidad, además de la circulación tan precaria en el tercio distal y

la frecuencia con que daña, misma que propicia secuestros, infecciones y pseudoartrosis. Esto lo observamos lo mismo que se reporta en la literatura en donde describen no uniones de fracturas de los cuales el 62% de las pseudoartrosis eran de la tibia (6). Gustilo menciona que las técnicas avanzadas en la estabilización operatoria de ciertas fracturas ha mejorado el rango de unión y los resultados funcionales comprobados con aquellos obtenidos por medios no operatorios. Asegurando la estabilidad ósea en las fracturas abiertas se reduce el rango de infección y se protege la integridad de los restos de tejidos blandos y de esta manera se promueve la mejoría de los mismos. La estabilidad de sitio de fractura también facilita el cuidado de heridas cuando a los pacientes deben realizarse repetidas operaciones de desbridamiento y esto con lleva la movilización en los pacientes con múltiples lesiones. El tiempo apropiado para la estabilización operatoria debe ser determinada para cada paciente por el cirujano. La inmediata reducción y fijación es especialmente ventajosa en el manejo de fracturas intraarticulares, debido a que una reconstrucción anatómica de las superficies articulares, la movilidad es más temprana y mejora el pronóstico. Una fractura abierta intraarticular debe ser fijada durante el manejo inicial de la herida.

La inmediata estabilización es también benéfica para el paciente que tiene daños múltiples, así como para pacientes con riesgos de complicaciones pulmonares. En estos pacientes la fractura de hueso largos debe ser estabilizada durante el desbridamiento inicial.

La fijación externa es un método seguro y confiable para garantizar una estabilidad ósea. Las ventajas de esta técnica es que es versátil, de fácil aplicación con mínimo trauma operatorio y mantiene un fácil acceso a heridas. La fijación externa es por eso un método excelente para la estabilización de las fracturas abiertas de la tibia del tipo III.

Desafortunadamente los problemas de fracturas tibiales vemos que se incrementan mas que disminuir. El mejor manejo inicial de daños severos a este hueso ha permitido que piernas que pudieren ser amputadas se hayan salvado. El precio sin embargo son nuevos problemas concernientes a la no unión de la fractura y la rehabilitación de la pierna (7). En este renglón los fijadores externos nos son útiles para lograr mejores resultados.

De los fijadores que se colocaron en una pierna, las indicaciones fueron las siguientes; Fractura expuesta en 8 casos en los que existía lesión de tejidos blandos con pérdida de los mismos y húmero, en uno de los pacientes se le colocó fijadores en ambas piernas. Los pacientes todos evolucionaron de una forma satisfactoria, aunque si tuvieron complicaciones que son dolor que con reposo y analgésico se alivió, principalmente en los primeros días posoperatorios, infección en el trayecto de los clavos, esto lo vimos principalmente en los casos que se aflojaron los clavos y en los que la piel sufrió necrosis debido a quedar tensa. Angulaciones en los fragmentos óseos, así como desplazamientos mismos que solucionamos sin problemas en el consultorio o

cuarto de curación. En los casos en que existía pérdida cutánea se facilitó la curación e injertos en los que ameritaron debido a la estabilidad que proporcionaron los fijadores y la facilidad de acceso a las lesiones. En los casos de pérdida ósea al principio lo que realizaron fué estabilizar y posteriormente colocar injertos óseos tomados de cresta ilíaca y costilla dandonos buenos resultados. Posteriormente en un caso en que se colocaron fijadores en ambas piernas en una se le realizó transportación ósea del segmento proximal, en este caso en especial (caso clínico IV) el paciente presentaba una pérdida de piel, músculo y hueso en 13 cms. se le estabilizó con fijador tipo Ilizarov, y manejaron tejidos blandos con curación e injertos de espesor parcial de piel, quedando un defecto de huesos y tejidos blandos importantes, decidimos transportar el fragmento proximal pero nos faltaba una cubierta buena de tejidos blandos, se realizó la corticotomía y colocamos un aro extra para transfiadir unos alambres de Kishner cubiertos de protección de hule por debajo del musculo y piel a manera de hacer un tunel por donde se transportó el fragmento óseo. En un principio pensamos que se necrosaría parte de piel, pero nos dio de manera satisfactoria y tanto el callo óseo y la piel al final quedaron de buena calidad. Este es un caso en el que podemos ilustrar el valor de los fijadores en casos graves como lo son grandes pérdidas óseas y partes blandas la que en muchos casos se necesitan otros procedimientos como rotaciones de colgajos, toma de injertos óseos y en este caso se resolvió sin ninguno de los dos.

En un caso tratamos una fractura cerrada multifragmentarias de tipo de tibia y perone, en el que solo estabilizamos y alineamos en forma cerrada la fractura, el paciente tuvo una excelente evolución, a los 24 hrs, deambulando y con mínimo dolor los 4 meses que tuvo fijador hasta la consolidación el paciente estuvo trabajando (albanil). Siete pacientes se les realizó alargamiento de la pierna debido a acortamiento por secuelas de polio, también en ellos se realizaron otros procedimientos como artrodesis de tobillo y pié. El problema en ellos fué un retraso en calcificación del callo por falta de apoyo temprano. En 3 pacientes en los que se realizó alargamiento del tendón de Aquiles para corregir el equino, esto meses antes de el alargamiento, al realizar posteriormente, tuvimos residivas ya que no rehabilitaron adecuadamente.

Tres pacientes con pseudoartrosis infectada de la tibia se trataron estabilizando y retirando el tejido infectado, posteriormente se dió compresión entre los dos fragmentos para luego dar distracción y hacer un alargamiento a expensas del mismo sitio esto en dos casos y uno solo se realizó escarificación y colocaron posteriormente injertos óseos.

Los 3 con buena consolidación final.

Dos pacientes se le colocó fijador externo, en dos segmentos afectados (muslo y pierna) por presentar fracturas expuestas con pérdida de piel y tejidos blandos evolucionaron satisfactoriamente, uno de ellos a los cuatro meses de su ingreso falleció por una complicación independiente de su problema de las fracturas. El otro padecimiento consolidaron

las fracturas en un año, con buena evolución aunque con anquilosis de la rodilla.

Una paciente Joven (2 años) con un tumor de células gigantes en rodilla, se reseco y colocó fijador externo para realizar artrodesis de la misma. En este caso el acortamiento era de 12 cms. se le dió compresión y a los dos semanas distracción hasta llegar a 10 cms, se dejó 2 cms. de acortamiento para facilitarle la deambulacion tuvimos una complicación de lesionar una vena al transfindir un clavo,

Misma que se soluciono retirando el clavo y ligando el vaso, la evolución finalmente fué satisfactoria.

Una de los pacientes la cual tenia geno-valgo se le realizó una osteotomía metafisaria proximal de la tibia y se le estabilizó dandole compresion por medio de un fijador circular, mismo que le permitió una rehabilitación inmediata de la rodilla, tuvimos una complicación de infección de partes blandas, misma que solucionamos con curaciones y antibióticos.

el resultado final fué satisfactorio. Otra paciente con una artritis tuberculosa de la rodilla, la cual se le habia intentado una artrodesis de la misma con aparato de yeso y clavos y fracasó, se le colocó aparato tipo Charnley, la paciente se quejaba de mucho dolor y tuvo salida de material purulento por el trayecto de los clavos, finalmente a los dos meses fué necesario retirarlo, la paciente ya no aceptó más tratamiento y quedó una pseudoartrosis.

Una paciente la cual con secuelas de poliomeilitis con acortamiento de la pierna se le realizo corticotomia proximal

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

de tibia y peroné, se le colocó aparato a los 4 meses, momento en que el callo óseo no se calcificaba adecuadamente, motivo por el cual sufrió una retracción y angulación; fue necesario colocarse una aparato tipo Charnley para dar distracción y colocar aparato de yeso incluyendo los clavos, el resultado final satisfactorio.

La única paciente infantil que incluimos en este estudio es una paciente de 3 años con una pseudoartrosis congénita de la tibia, en ella el procedimiento que se realizó fue resecar la pseudoartrosis y colocar fijador externo circular, se le dió compresión entre los cabos sanos acortando las extremidades aproximadamente 4 cms. para posteriormente a las 3 semanas empezar la distracción hasta llegar al tamaño de la pierna contralateral, al momento de realizar este trabajo radiográficamente se empieza a apreciar esbozos de callo calcificado.

En el muslo se colocaron 16 aparatos fijadores externos de los cuales uno triangular y 15 circulares. Las indicaciones fueron en 8 casos fracturas expuestas multifragmentarias de las cuales 4 por proyectil de arma de fuego, se utilizó el aparato para estabilización y mejor manejo de tejidos blandos, en tres de los casos se colocaron injertos de hueso, en dos se realizó acortamiento al dar compresión por pérdida de tejido óseo y posteriormente elongación. Una de las cosas que mas problemas nos dió fue el dolor y la infección en el trayecto de los clavos, ya que al realizar la rehabilitación estos laceraban el músculo y piel, problema que con analgésicos desinflamatorios y antibióticos se solucionó.

Algo que debemos de tener en cuenta al colocar en el muslo aparatos de fijación externa circulares es tener cuidado de que exista un espacio considerable entre el aro y la piel ya que frecuentemente estos pacientes con lesiones importantes evolucionan con edema y si no se tiene en cuenta puede producirse lesiones en la piel al estar haciendo contacto con los heros.

Cuatro pacientes con pseudoartrosis infectada aunado a falla de material de osteosintesis y secuestros óseos, se les colocaron fijador, en estos se les retiró previamente el material desvitalizado, se realizó lavado quirúrgico y posteriormente ya que no existía infección se colocaron injertos óseos. Un ejemplo es el paciente del caso clínico No. 2 en el que tuvimos complicaciones como lo fué al principio falla en la técnica al colocar el fijador por no ser clavos transfectivos, mismos que permitió que al apoyar se angulara al no tener suficiente estabilidad. Esto se resolvió colocandole un aparato articulado y con clavos transfectivos, para corregir en forma paulatina la angulación. Es de hacer notar la cooperación que debe tener el paciente el cual en este caso fué excelente, además de que debe de explicarsele cual es la función del fijador, los beneficios que obtendrá y el manejo por parte del paciente mismo. Dos pacientes con pseudoartrosis no infectada, con buena evolución al retirarsele el material de osteosintesis y dar compresión colocandole además de injertos. Otro con una evolución tórpida, ya que tiene diez meses de que se le colocó injertos óseos y en varias ocasiones ha acudido a la

consulta con angulaciones y desplazamientos importantes, además con clavos flojos; estuvo él mismo por una celulitis, actualmente deambulando pero con escasos esbozos de formación de callo óseo.

En un caso se realiza alargamiento femoral debido a acortamiento por secuelas de pollo, se le realizó corticotomía metafisaria distal femoral, a las dos semanas se le indica el manejo del aparato y se dá de alta, la paciente a los 15 días que acude a consulta la encontramos con una consolidación de la fractura y dolor la paciente en lugar de distracción se dió compresión en la corticotomía, se le realiza nuevamente la corticotomía, actualmente se encuentra con la elongación completa, otra complicación que tuvimos con ella fué una contractura con flexión de rodilla que ha cedido con rehabilitación.

En brazo se colocarán 7 fijadores externos de los cuales las indicaciones fueron en 6 casos con fracturas expuestas de estas 4 por proyectil de arma de fuego, en las que presentaban una extensa lesión a tejidos blandos con pérdida de estos y de hueso, 5 de los pacientes con lesión al N. radial. en todos los casos se les realizó lavado quirúrgico, desbridamiento, en los que ameritaron injertos de piel se les colocó, dos de ellos se les reseccó parte de la diafisis y se colocó el fijador dando compresión dejando un acortamiento, en los otros cuatro se estabilizó y se colocaron injertos óseos. La complicación más frecuente que tuvimos en ellos fué dolor, principalmente de los clavos proximales, rehabilitación que les permitió realizar con el aparato fué

buena excepto en el caso que ponemos como ejemplo No. 3 en el que el paciente no cooperaba en lo absoluto para la rehabilitación, se dá de alta y posteriormente acude a la consulta con el fijador en una bolsa, el mismo se lo retiró. Esto nos hace reflexionar en que debemos también escoger a los pacientes al ir a realizar un tratamiento con fijadores, ya que no muchos aceptan traer el aparato y a pesar de que se le explica que es para un beneficio no lo comprenden y se tiene fracaso como este.

En el antebrazo se colocaron 6 fijadores de los cuales 2 circulares y 4 monoplares, las indicaciones fueron: en cuatro por fracturas expuestas en los que se realizó lavado quirúrgico y se analizó, el resultado fué en una paciente con pseudoartrosis de fractura diafisaria de ambos huesos de antebrazo, se colocó injertos óseos, ella actualmente bajo control. El otro caso de un paciente el cual con secuestro de la totalidad del radio y cúbito al haber tenido fracturas múltiples expuestas y se le realizó osteosíntesis, se resecó el tejido desvitalizado, el paciente se cita a consulta pero ya no acude.

Algo que es importante de comentar en nuestro medio es la limitación tan grande que tenemos con los pacientes ya que la mayoría de los pacientes se tratan de escasos recursos, la educación en muchos de ellos es nula y no comprenden muchas veces la importancia de hacer tal cual procedimiento de la manera que se le indica. Lo mismo escasos de recursos no permite que se tenga un control adecuado ya que los pacientes

no acuden a la consulta con la frecuencia que deberian y esto muchas veces nos complica el tratamiento.

Al realizar este trabajo nos damos cuenta del beneficio que obtienen los pacientes con el uso de los fijadores externos, los cuales aceptamos no estan libres de complicaciones las cuales comparadas con el beneficio que reciben no son tan importantes, ya que la mayoria de los pacientes que tratamos fueron con lesiones óseas graves y que por otros medios habrian sido dificil su mejoria. Es evidente que es un trabajo en el que estamos trabajando y aprendiendo cosas nuevas cada dia, creemos que hemos mejorado considerablemente en cuanto a la técnica y en los últimos pacientes observamos menos complicaciones, es método de tratamiento noble, en el cual en los casos en que está bien indicado dá resultados excelentes.

Así tenemos los pacientes de esta serie los cuales en su mayoría (83%) tuvimos un resultado bueno, algunos de ellos los que se le habia propuesto una amputación actualmente deambulan con sus extremidades, quienes estaban confiados para usar un zapato con alzas ala suela, usan sus dos zapatos normales y en la mayoría los pacientes con lesiones graves que con otros métodos la rehabilitación de las articulaciones proximales a lesión hubiera sido deficiente, se logró beneficios.

Espero que este trabajo sirva de inquietud para las generaciones que se están formando en nuestra especialidad en este Hospital, lo continuen para beneficio del paciente y del suyo propio.

## CONCLUSIONES

- La fijación externa es un método sencillo y poco agresivo al paciente con el cual se pueden solucionar infinidad de problemas traumatológicos y ortopédicos, pero que tiene indicaciones específicas que es en las que debemos basarnos al usarlos como lo es: Fracturas complicadas; ya que nos permite un fácil acceso para curación de los tejidos blandos y nos proporciona una buena estabilidad.
- Con ellos nos es posible realizar alargamientos de los miembros y de esa manera dejar de usar los férulas: zapatos con alza a la suela.
- Una indicación precisa es en las pseudoartrosis yá que proporciona buena estabilidad, pudiendo dar compresión en el foco o colocar injertos sin tener que colocar injertos en la lesión.
- Nos facilita la rehabilitación de las articulaciones proximales a la lesión .
- En fracturas comminuta nos proporciona buena estabilidad y con la facilidad de realizar compresión, distracción, realineación, etc. sin necesidad de abrir el foco fracturari
- En lesiones con pérdida de tejido óseo hacer una transportación y sustituir el defecto óseo sin necesidad de tomar injertos de otro segmento corporal

-Es necesario seleccionar al paciente el cual se tratará con este método ya que implica ciertos cuidados en el manejo del aparato

-Para realizar el método es necesario documentarse con el fin de evitar complicaciones por falla de la técnica

-No hay que abusar de este método.

-Es necesario contar con aparatos de fijación externa en los servicios traumatológicos y ortopédicos para poderle brindar a los pacientes en muchos de los casos el tratamiento ideal para su problema.

**BIBLIOGRAFIA:**

- 1.- Jaques Vidal, M.D.

External Fixation Yesterday, Today and Tomorrow.

Clinical Orthopaedics and related research.

No. 180 Nov. 1983 Pags. 7-14

- 2.- Ramón G. Gustilo

Tratamiento de las fracturas expuestas y sus complicaciones.

Edt. panamericana 1985.

- 3.- Rodrigo Alvarez Cambres

Tratado de cirugía Ortopédica

La Habana Cuba 1985.

- 4.- A. H. Crenshaw

Campbell Cirugía Ortopédica

Septima edición 1987

- 5.- Paley D., Catagni N.A., Argnani F. Et al.

Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss

Clin. Orthop. 1989 241: 146-165.

- 6.- John F. Connolly

Tibial nonunion diagnosis and treatment.

American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1991

- 7.- Gustilo R.B., Merkow R.L., Templemond.

Current concept Review: The management of open fractures

Journal Bone And Joint Surg. 1990 72-A:299-304

- 8.- Michael T. Mc. Coy, Edmund Y. S. Chao et al.

Comparison of Mechanical performance in four types of external fixators.

Clin. Orthop. and Related Research. Nov. 83 p. 23-33

- 9.- Edmund Y. S. Chao and Henny T. are  
" Biomechanics of fracture fixation"  
Basic Orthopaedic Biomechanics Edic. 1991
- 10.- J. Vidal, C. Buscayret, H. Connes, J. Melka and G. Ort  
Guidelines for treatment of open fractures and infected  
pseudoarthroses by external fixation.  
Clin. Ort. and R.Res. No. 180 Nov. 83 Pags. 83-95
- 11.- Dror Paley M.D.  
Problems, obstacles, and complications of limb length-  
tening by the Ilizarov Technique.  
Clin. Orth. and. R. Res. No. 250 Jan. 1990 p. 81-104
- 12.- Juha- Pekka Kaukonen, et. al.  
External fixation of colles fracture.  
Acta Orthop. Scand. 1989; 60 (1) 54-56.
- 13.- Gerald W Rothacker Jr. , and Miguel E. Cabarela.  
Clinical Orth. And. R. R. No. 180 Pags. 101-108
- 14.- Alfred J. Coppola Jr. and Sanford H. Amzel.  
Use of Hoffmann External Fixator in the treatment of  
femoral fractures.  
Clin. Orth. and R.R. No. 180 nov. 1983 78-83.
- 15.- Rezaie S.M.  
A simple safe technique for tibial lengthening  
Clin. Orth. and. R.R. No. 207 Jun 1986 p. 216-222
- 16.- Vittorio Putti.  
The Classic. The operative lengthening of the femur.  
Cl. Orth. And R.R. No 250 Jan 1990