

# TRATAMIENTO DE LA NO UNION INFECTADA DE LA TIBIA CON EL METODO DE ILIZAROV (EXPERIENCIA EN CASOS CON GRAVES LESIONES DE PARTES BLANDAS Y PERDIDAS OSEAS MASIVAS)

Dr. Campagnaro G. José G. \*

Dr. Campagnaro G. José G. Tratamiento de la unión infectada de la tibia con el método de Ilizarov (Experiencia en casos con graves lesiones de blandas y pérdidas óseas masivas) Revista de Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Vol. 29, Nº1, Marzo 1997.

## RESUMEN

La no unión de la tibia infectada o previamente infectada fue tratada con resección radical del hueso infectado o necrosado con el Método de Distracción Osteogénica (Transporte Oseo) propuesta por Ilizarov G.A. en quince (15) pacientes, tres femeninos y doce masculinos con un rango de edad de 6 a 46 años y una media de 21 años. La unión, acortamiento, deformidad, osteoporosis, e infección se trataron simultáneamente. Todos los pacientes desarrollaron la no unión después de graves fracturas abiertas grado III, según la clasificación propuesta por Gustillo y Anderson. Los casos fueron clasificados según el esquema de la Asociación Internacional para el Estudio y aplicación del Método de Ilizarov en: un caso A2-1 doce casos B1, un caso B2 y un caso B3. Los pacientes tenían un promedio de una a cinco intervenciones previas al tratamiento definitivo con el fijador externo circular y un promedio de cinco meses de evolución preoperatoria (Rango de 2 a 8 meses). La pérdida de sustancia ósea espontánea o secundaria a la infección o a errores técnicos humanos en tratamiento inicial de la lesión fue de una media de 5 centímetros (Rango de 3 a 18cms). El promedio de hospitalización fue de 8 a 60 días, con una media de 10 meses. Los resultados óseos fueron: Ocho casos excelentes, cinco casos buenos, y dos casos malos. Los resultados funcionales fueron: siete casos excelentes, cinco buenos, uno regular y dos casos malos. En su globalidad, los resultados satisfactorios llegaron aun 86.6% y los resultados malos a un 13.3%. El promedio de complicaciones por paciente fue de 2.5 y ninguno de ellos terminó en la amputación de la extremidad afectada.

## ABSTRACT

Fifteen patients (three female and twelve males from 6 to 46 years of age with a median age of 21) with non-union of infected or previously infected tibia were treated with a radical resection of the infected bone or bone necrosis using the osteogenic distraction method (bone transport) proposed by G.A. Ilizarov. The non-union, shortening, deformed, osteoporosis and infection were all treated simultaneously. All patients developed a non-union after an open grade III fracture as described by Gustillo and Anderson. Cases were classified according to the International Association for the Study and Application of the Ilizarov Method, with the following grouping: one case of A2-1, twelve cases of B-1, one case B-2, and one case of B-3. The patients had an average of one to five surgical intervention previous to their last treatment with the ring fixator. The range of preoperative was two to eight months with an average of five months. There was an average bone loss of five centimeters (ranging from 3 to 18 centimeters) due to spontaneous or secondary to the infection or due to human technical errors at the beginning of lesion treatment. The average time of hospitalization was eight to 60 days with an average of 15 days. The time of fixator use was six to 15 months with an average of 10 months. Bone results were: eight cases were excellent, five cases were good, and two cases were poor. Functional results were: seven cases excellent, five good, one average, and two cases were bad. In general, the results and satisfactory as 86.6% of the cases demonstrate better than average results and only 13.3% demonstrated poor results. The average number of complication per patient was 2.5 with not one treatment ending in amputation of the limb.

## PALABRAS CLAVE

Pseudoartrosis, fracturas abiertas, fijación externa circular.

\*Adjunto al servicio de Ortopedia y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Aceptado Febrero 1997

## Introducción

La no unión de la tibia, tanto hoy como en el pasado siempre ha significado un reto para el cirujano ortopédico, porque es usualmente muy difícil obtener la unión del hueso, coexistiendo además problemas de deformidad, discrepancias de longitud en las extremidades, y la presencia de infección.<sup>1,2</sup>

En muchos casos complejos con atrofia de los extremos óseos, pérdida de sustancia, osteomielitis crónica, o alguna combinación de éstos, la amputación se transforma en una alternativa viable a una complicación latente con una fijación interna, ósea y estimulación eléctrica.<sup>3</sup>

La fijación externa se ha constituido en una sola alternativa muy buena para afrontar de una sola vez, todos estos problemas, y si es posible hasta con una sola intervención.<sup>1,2,3</sup>

Ilizarov y sus colaboradores de Kungán en Rusia,<sup>4</sup> desde 1950 emplearon una técnica de fijación externa circular, rescatando algunos principios biológicos y biomecánicos básicos empleándolos en un sistema de fijación que le permite consolidar las pseudoartrosis y corregir al mismo tiempo las deformidades, erradicar la infección, restablecer la longitud adecuada y eliminar los defectos óseos, manteniendo al mismo tiempo la función articular y permitir la carga de peso y la tolerabilidad del paciente.<sup>5,6,7</sup>

## CONSIDERACIONES TECNICAS

Para las no uniones en la tibia, el fijador externo circular es colocado en los dos segmentos de la tibia perpendicular al eje de los mismos, paralelo a las articulaciones del tobillo y la rodilla respectivamente.

Se requieren como mínimo cuatro niveles de fijación como mínimo, dos en el segmento proximal y dos en el distal, así como pueden ser necesario sólo dos aros por separado en ambos segmentos, en los casos en que el segmento proximal o distal sea muy pequeño. Se podrá colocar un solo aro pero fijo con no menos de tres alambres de Kirschner para aumentar la estabilidad del montaje.

Se usan alambres de Kirschner para aumentar la estabilidad del montaje.

Se usan alambres de Kirschner de diámetro no menor a 1.5mm, los cuales se pueden tensar con un tensor de alambres universal o dinamométrico diametral con una tensión no menor de 80Kg. Para un hemiaro una tensión de 130Kg. para aros completos por cada alambre colocado. La colocación de alambres con olivas en casos particulares incrementan notablemente la estabilidad de los montajes.

Los aros completos necesitan un soporte de cuatro barras laterales, esto es independiente de si requiere realizar un montaje modular o pasante completo.

Las modificaciones básicas de los montajes depende de la biología y geometría de la no unión.

Hemos clasificado las no uniones de la tibia, clínica y radiológicamente siguiendo el esquema propuesto por la Asociación Internacional para el Estudio y la Aplicación del Método de Ilizarov,<sup>5</sup> de acuerdo a si existe o no pérdida de sustancia ósea mayor de un centímetro.

No uniones de tibia sin pérdida de sustancia ósea:

Tipo A

A-1: Móvil atrofica

A-2.1: Rígida hipertrófica sin deformidad

A-2.2: Rígida hipertrófica con deformidad.

No uniones de tibia con pérdida de sustancia ósea:

Tipo B

B-1: Defecto óseo de la tibia pero sin acortamiento de la extremidad.

B-2: Defecto óseo de la tibia con acortamiento del peroné pero con contacto óseo en la tibia.

B-3: Con pérdida ósea de la tibia y del peroné con acortamiento y sin contacto óseo.

El prototipo de fijador circular de cuatro aros es modificado de acuerdo a cada circunstancia:

Las no uniones Tipo A: son tratadas con corrección de la deformidad acompañadas de compresión de la no unión. Las deformidades se corrigen combinando pequeños movimientos de compresión, distracción, angulación, rotación o translación del segmento afectado, esto se puede realizar extemporáneamente o progresivamente con desplazamientos de 0,25mm cuatro veces al día realizados por el propio paciente bajo supervisión médica constante.

La compresión es combinada con la distracción

al mismo tiempo para lograr la consolidación de la pseudoartrosis.

El tratamiento de la pérdida o defecto óseo depende de la localización del mismo, de si coexiste acortamiento y del agravante más importante, del estado de las partes blandas.

Para el alargamiento del hueso nosotros nos hemos adaptado al concepto de osteotomía y no al de corticotomía, es decir, tratamos en la medida de las posibilidades de hacer la sección del hueso siempre en las áreas metafisiarias tibiales proximal o distal, según el caso lo amerite; se efectúa una incisión no mayor de cinco centímetros de longitud donde se hace una disección delicada hasta llegar al periostio el cual es abierto longitudinalmente y levantado muy cuidadosamente con un elevador de periostio, tratando de hacer una disección circunferencial del mismo, se procede a realizar la osteotomía de las corticales anterior, laterales y respetando la cortical posterior, la cual se rompe con un movimiento rotatorio con el mismo aparato y las manos del cirujano, de manera de preservar siempre el periostio posterior lo que asegura la vitalidad del hueso neoforado, debido al aporte vascular perióstico intacto. Una vez completada la osteotomía se sutura cuidadosamente el periostio y se somete a compresión el sitio del corte un período no menor de 7 días, y a partir de este momento es cuando se podrá iniciar la distracción, alargamiento o transporte óseo; a este procedimiento Ilizarov lo llamo distracción retardada.<sup>4</sup>

Se recomienda una distracción controlada de 0,25mm cuatro veces al día o 0,5mm dos veces al día. El promedio de consolidación es de 1 mes por centímetro alargado aproximadamente.

Después de los 10 centímetros el regenerado depende de cada paciente y variará de 1 mes a 1 mes y medio por centímetro alargado.

Nosotros consideramos prudente la realización del alargamiento óseo interno o transporte cuando los defectos óseos son mayores de 3-4 cm.

La osteotomía del peroné sólo es necesario realizarla cuando se efectúa un alargamiento externo y no el caso del transporte óseo, en donde el peroné se constituye en un verdadero tutor interno que no permite la angulación del fragmento a transportar e incrementa la estabilidad intrínseca, que permitirá al paciente caminar precozmente y de esta manera ayudar a la dinamización espontánea del sistema y favorecer la consolidación definitiva.

Basados en estas consideraciones el tipo B-1 de no unión, puede ser tratado mediante transporte óseo

bifocal (1 A) o trifocal (1 B), recientemente descritos por Paley, para abreviar los tiempos de transporte y consolidación.<sup>5</sup>

El tipo B-2, puede ser tratado con transporte bifocal (2 A), Monofocal (2 B), o Bifocal (2 AB). El tipo B-3, puede ser tratada con la combinación de transporte óseo y alargamiento externo, en forma bifocal (3 A) o trifocal (3 B). Es de destacar que en el modelo 3A, después de completada la transportación y completada la unión en el tercio medio, si persiste el acortamiento es por tanto necesario iniciar el procedimiento de alargamiento externo unifocal o bifocal.<sup>5</sup>

Estas técnicas son posibles al combinar métodos de transporte con alambres con olivas y sistemas de tracción universal, o con montajes modulares con aros sujetos con dos o tres alambres con olivas tensados en posiciones contrapuestas, para de esta manera incrementar la estabilidad de los sistemas y evitar los movimientos desfavorables en el descenso de los fragmentos, que por lo general tienen la tendencia a desviaciones en el plano frontal o sagital.<sup>4</sup>

## CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS

Las consideraciones biológicas de Ilizarov son las mismas que las más convencionales formas u opciones descritas por los grupos de estudio europeos o norteamericanos (AO-ASIF), en lo relativo a la fijación interna y los injertos óseos autólogos.<sup>1,2</sup>

En los tipos A de no unión, se consideran como una atrófica, los otros dos tipos (A2-1 y A2-2) como hipertróficas; en estas últimas la osteogénesis se estimula bondadosa y seguramente al solamente incrementar la estabilidad del sistema. En las atróficas la osteogénesis se activa en manera más dificultosa, ambos componentes: estabilidad y aporte biológico de esponjosa son necesarios para lograr la osteogénesis.<sup>1,2</sup>

Con la técnica de Ilizarov las consideraciones son iguales; solamente la estabilidad y comprensión del fijador son necesarias para el tratamiento de la pseudoartrosis hipertróficas sin pérdida ósea. Para las pseudoatrosis hipertróficas pero con pérdida ósea y partes blandas, la consolidación se obtiene mediante la comprensión y distracción en el sitio de la pseudoartrosis previo a la distracción osteogénica y unión de la misma.

Para las no uniones atróficas se combinan osteotomías por arriba y por abajo de la no unión.

Este tratamiento incrementa el aporte sanguíneo regional. Estudios de Medicina Nuclear han demostrado incremento del flujo sanguíneo de 2.2 veces hasta 11.8 veces demostrado con Tecnecio 99.<sup>4,5</sup> Estas osteotomías o cortitomías cumplen la misma función que el injerto óseo pero con una gran diferencia de respuesta tisular, en donde el tejido neoformado es de mucha mejor calidad biológica que el hueso de esponjosa injertado.<sup>4,5</sup>

El mayor problema biológico a enfrentar en la unión de la tibia es el caso de presentarse con una infección sobreagregada.

Con las técnicas convencionales la magnitud del problema depende del defecto creado, esto crea un rechazo manifiesto a la resección radical del hueso enfermo.

Según la filosofía Ilizarov, al hueso enfermo necrosado hay que resecarlo completamente, hasta observar hueso sangrante; entonces el cirujano enfrentará el problema de diferente cual es el hueso sano y cual el enfermo.

Este procedimiento debe de realizarlo una persona entrenada en la materia con un equipo humano y de material adecuado para la toma de decisiones oportuna. Es de hacer notar la importancia de la resección de tejido necrosado en casos de infección, puesto que permite la no utilización de antibióticos postoperatorios.<sup>4,5,6,7</sup>

## MATERIAL Y METODOS

Desde enero de 1992 hasta febrero de 1996 se trataron quirúrgicamente 15 pacientes con diagnóstico de no unión infectada o previamente infectada de la tibia en quienes se aplicó el método de compresión-distracción osteogénica con el Método de Ilizarov.

Ninguno de los pacientes tenía contraindicaciones para el uso de dispositivo de Ilizarov, como son: daño severo de los nervios tibiales, enfermedad mental incluyendo demencia senil y pobre colaboración anticipada del paciente.

El esquema terapéutico propuesto para los pacientes con infección profunda fue.

1. Limpieza quirúrgica exhaustiva.
2. Resección del hueso infectado o necrosado hasta observar hueso sangrante cubierto e peristio.
3. Colocación del dispositivo de Ilizarov modular, realizando al fina la osteotomía metafisiaria proximal y/o distal el caso lo amerite.

4. comprensión de los focos de osteotomía por espacio no menor de diez días y comienzo de la distracción a razón de 0,5mm dos veces al día (1mm diario).

5. Controles periódicos semanales o cada dos semanas para la supervisión del proceso de transporte y revisión de la tensión de los alambres e Kirschner y las curas respectivas de las partes blandas.

6. Luego de completado el transporte y puesta en contacto de los segmentos óseos, se procede a comprimir enérgicamente los cabos óseos con los módulos de transporte con no menos de 1cm de desplazamiento de uno sobre el otro, en el área de contacto.

7. Vigilancia del proceso de demato-mio-osteotransporte para la consecución de la cicatrización de las heridas.

8. Retiro del tutor circular cuando se observe la corticalización definitiva del área del hueso neoformado y la consolidación de la zona de contacto del segmento transportado.

9. Uso de antibióticos de manera profiláctica, por espacio no mayor de 72 horas luego de colocado el dispositivo.

10. Uso de anti-inflamatorios no esteroideos de uso prolongado para controlar el edema de partes blandas, siempre presente en estos pacientes.

11. Inicio del apoyo postoperatorio; envió a la brevedad posible al paciente al servicio de fisioterapia para la reeducación de la marcha y movilización pasiva y activa de todas las articulaciones vecinas al proceso de transporte.

12. Apoyo psicológico y psiquiátrico constante del paciente para evitar en la medida de las posibilidades la depresión, ansiedad y rechazo al tutor durante el período de tratamiento, que en ocasiones supera el año.

Para la clasificación de las lesiones se usó el sistema propuesto por la Psaley y Catagni en 1989,<sup>5</sup> de acuerdo a la presencia de pérdida ósea mayor de 1cm aceptado por la Asociación Internacional para el Estudio y Aplicación del Método de Ilizarov.<sup>5,6,7</sup>

Para la evaluación final se usó el protocolo de la AIEAMI,<sup>5,6,7</sup> se efectuaron estudios radiológicos iniciales y transprocedimiento cada cuatro semanas para vigilar el alineamiento esquelético, longitud del segmento corporal, curación ósea y signos de infección superficial o profunda. (Trayecto de los pines y/o osteomielitis circunferencial).

Ninguno de los pacientes tratados ameritó la in-

tervención del Servicio de Cirugía Plástica del hospital.

Del total de pacientes, 12 eran del sexo masculino y 3 del sexo femenino con una media de edad de 21 años (rango de 6 a 46 años).

Los 15 pacientes desarrollaron la no unión después de graves fracturas abiertas de Tercer Grado según la clasificación de Gustilo y Anderson.<sup>8</sup> Todas las fracturas fueron diafisarias conminutas con pérdida de sustancias ósea y daño importante de las partes blandas.

Los pacientes tenían un promedio de una a cinco intervenciones previas al tratamiento definitivo con el fijador externo circular, y un promedio de 5 meses de evolución preoperatoria (rango de 2 a 8 meses).

La pérdida de sustancia ósea espontánea o secundaria a la infección o a errores técnicos humanos en el tratamiento inicial de la lesión fue de una media de 5cm (rango de 3 a 18 cm). Los gérmenes más comúnmente aislados de los cultivos y antibiogramas fueron: *S. aureus*, *P. aureoginosa* y Enterobacterias, solamente en dos pacientes no se pudo cultivar ningún germen (pacientes pediátricos).

En 10 de los 15 pacientes se observaron problemas previos, pertinentes al daño de tendones, vasos y nervios periféricos, con rigideces articulares instauradas.

En el momento de la cirugía se usó un dispositivo o posicionador de piernas, que consiste en una férula de Braun-Boehler modificada, que permite mantener la extremidad elevada y traccionada fuertemente del área intercondílea femoral y transcalsánea, para que de esta manera se pueda recuperar al máximo posible la longitud perdida, y permitir la colocación más cómoda y rápida del fijador externo circular.

El tutor externo fue ensamblado el día anterior a la cirugía, lo que permitió realizar un plan preoperatorio adecuado y ahorrar no menos de una hora de tiempo quirúrgico.

El tiempo promedio de acto operatorio comprendida la limpieza quirúrgica y colocación del tutor, no superó nunca las tres horas de cirugía.

Todos los fijadores externos modulares circulares tipo Ilizarov, fueron fabricados y ensamblados en los talleres del Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Los Andes en Mérida- Venezuela.

## RESULTADOS

El rango de hospitalización fue de 8 a 60 días

(media de 15 días), ninguno de los pacientes pudo regresar a su trabajo original con el jifador externo colocado.

El rango de tiempo con el aparato colocado varió de 6 meses a 15 meses.

Doce (12) pacientes fueron clasificados como uniones tipo B-1, sin acortamiento de la extremidad y se sometieron a distracción compresión monofocal, diez de ellos en sentido cráneo-caudal y dos en sentido caudo-craneal.

Un solo paciente se trató con una no unión tipo A2-1 quien ameritó sólo compresión sin transporte; un enfermo con una no unión tipo B-2 el cual se trató con compresión distracción monofocal con compresión simultánea de la zona de contacto y alargamiento de la extremidad y otro paciente que se clasificó como una no unión tipo B-3 que se trató con presión y distracción monofocal y alargamiento secundario de la extremidad con el mismo dispositivo.

Los resultados fueron divididos en resultados óseos y funcionales:

Para los resultados óseos se consideraron cuatro criterios: Unión, infección, deformidad y dismetría.

Resultado excelente: Se consideró aquel caso que presentaba unión, no infección, deformidad menor de 7 grados en cualquier plano y una dismetría menor de 2.5cm en la tibial.

Buen resultado: Unión, más dos de los criterios anteriores.

Regular resultado: Unión, más uno de los resultados iniciales.

Resultados malo: Es el caso en que no se logró la unión, y/o se observó refractura en áreas de contacto o en hueso neoformado, que ameritó reintervención.

Doce (12) pacientes consolidaron en ambas áreas tanto de transporte como de contacto, en dos enfermos se evidenció la presencia de no unión hipertrófica, una móvil proximal en el área de contacto y otra no unión hipertrófica rígida en el área de contacto distal, un enfermo sufrió refractura en el área de contacto distal luego de seis meses de retirado el aparato cuando se pensaba que había consolidado satisfactoriamente, este paciente presentó una deformidad residual en recurvatum de cinco grados y acortamiento o dimetría de dos cms.

De acuerdo con estos criterios: Ocho (8) resultados fueron excelentes, cinco (5) buenos y dos (2) malos.

Los resultados funcionales se basaron en cinco criterios: Rigidez importante de las articulaciones vecinas (rodilla y tobillo), cojera importante, distrofia

de los tejidos blandos (hipersensibilidad cutánea, insensibilidad de la planta del pie, o úlceras de decúbito), dolor e inactividad.

Se clasificó como Resultado Excelente el que presentó actividad individual más uno solo de los criterios anteriores.

Resultado Bueno: Actividad individual con dos de los criterios iniciales.

Resultados Regular: Actividad individual con tres de los criterios iniciales.

Resultado Malo: Inactividad, amputación.

De acuerdo con los criterios anteriores se obtuvieron: siete (7) resultados excelentes, cinco (5) buenos, uno (1) regular y dos (2) malos.

## COMPLICACIONES

No se presentaron complicaciones intraoperatorias, tales como daño neurovascular, por inserción de los pines o por un síndrome compartimental luego de la osteotomía tibial.

Se fracturó un solo pin en un paciente y se removieron dos pines por infección, cuatro pacientes presentaron infección superficial en el trayecto de los pines, pero no hubo la necesidad de remover los mismos. Se presentó un solo caso de osteomielitis circunferencial en el trayecto de un pin, pero en forma sub-aguda, luego de retirado en tutor externo de manera definitiva.

En cinco pacientes hubo la necesidad de retensionar los pines durante el período de corticalización, y en dos de ellos se colocaron nuevos pines con olivas para corregir una deformidad angular en varo distal de la tibia.

Un análisis retrospectivo de los resultados radiológicos de esta serie, revelaron una luxación del peroné en la mortaja tibio peronea distal, luego de un transporte cráneo caudal, y una no unión hipertrófica rígida sin deformidad en iguales condiciones que la anterior.

Se presentó un caso de consolidación prematura en el area de transporte que ameritó reintervención para osteotomizar nuevamente el cello óseo y continuar el transporte el cual para terminó satisfactoriamente.

Dos casos terminaron en reintervención para corregir deformidades angulares, pero luego concluyeron en uniones satisfactorias, éstas de debieron a deformidades angulares en el segmento de transporte por la colocación de un solo aro para dicho seg-

mento en vez de dos, para la configuración del módulo central de transporte.

En los dos casos considerados como malos tanto ósea como funcionalmente, uno de ellos con refractura se intervino y consolidó satisfactoriamente y el otro con no unión hipertrófica móvil proximal no acudió nuevamente al control ambulatorio.

Ninguno de los pacientes ameritó amputación al final del procedimiento.

Las limitaciones funcionales articulares que se observaron durante el procedimiento no obstaculizaron luego la actividad física normal de los pacientes, ya que luego de retirado el dispositivo de transporte, recuperaron satisfactoriamente los rangos de movilidad articular normal.

## DISCUSION

Muchas técnicas se han descrito para el tratamiento de las no uniones infectadas de la tibia con pérdida o no de sustancia ósea: aporte de injerto de esponja directo previo control de la infección o sin ella Bypass peroneal vascularizado o sinostosis peroneo-tibial, o el traspaso directo de peroné protibia ipsilateral, este último siempre y cuando sea vascularizado, está indicado en pérdidas óseas mayores de 6cm.<sup>1,2</sup>

El transporte óseo por su parte, es un método muy efectivo para la reconstrucción esquelética,<sup>4,5,6</sup> sin embargo es difícil obtener la unión ósea y erradicar la infección al mismo tiempo<sup>5,6,7</sup>

El diagnóstico de no unión puede ser hecho cuando han pasado más de seis meses de ocurrido el evento traumático inicial o cuando es evidente que la fractura no consolidará por el déficit óseo interfragmentario importante mayor de 1cm; la infección coexistente en el área de pseudoartrosis contribuye al poco uso de la extremidad, a aumentar la osteoporosis y la distrofia de los tejidos blandos, todo lo cual sumando ayuda a la cronicidad de estos casos. Sin duda alguna que la gran mayoría de estos enfermos tienen un estado de ánimo muy deteriorado, aunado al temor siempre presente por parte del cirujano de tener que enfrentar una pérdida ósea masiva luego de varios intentos infructuosos por erradicar la infección.<sup>3</sup>

La infección solamente podrá ser erradicada al reseca la totalidad del hueso necrosado; sumado a esto último, algunos pacientes cursan con deformidades angulares, acortamiento, rigidez articular,

osteoporosis marcada, distrofia de partes blandas secuela muchas veces de síndromes compartimentales iniciales no tratados, por lo tanto, el terreno biológico donde se tiene que laborar está siempre en malas condiciones, y tal vez última alternativa que les queda a estos pacientes ante de la amputación de la extremidad es el uso de un fijador externo modular circular tipo Ilizarov. El planteamiento estratégico es entonces, resolver todos los problemas planteados con una sola intervención.<sup>3,4,5,6,7</sup>

En esta serie se logró curar la infección en todos los pacientes al terminar el procedimiento y retirar definitivamente el aparato de Ilizarov, solamente en un paciente se presentó una infección profunda pero en el trayecto de un pin y mucho tiempo después de retirado el aparato; otro paciente se refracturó pero no presentó evidencias de reactivación del proceso infeccioso inicial. El último caso catalogado como mal resultado, cursa con una no unión hipertrófica en el sitio de contacto interfragmentario proximal pero sin infección.

Ninguno de estos casos necesitó antibiótico en esquemas terapéuticos durante el procedimiento de transporte, lo cual corrobora los postulados de Ilizarov.<sup>4</sup>

La consolidación definitiva del hueso se obtuvo en el 86.6% de los casos, presentándose sólo dos casos, presentándose sólo dos casos con una no unión hipertrófica sobre todo en las zonas de contacto proximal y distal del segmento transportado, se obtuvo muy buena consolidación en las zonas de transporte.

En esta se utilizó el sistema modular de dos aros y no el de tracción universal descrito por Ilizarov para los segmentos en transporte, los aros se conectaban a cuatro tubos de unión que a su vez se colocan por fuera de las barras roscadas antes, lo cual tiene dos ventajas: simplifica el sistema de ajuste del módulo y transporta controlando efectivamente las desviaciones angulares que nunca fueron mayores de 5 a 7° y permitieron al final del transporte coprimir de manera muy efectiva los segmentos en contacto y lograr una consolidación definitiva.

En todos los casos la distracción retardada, en el momento de comenzar el transporte fue muy efectiva para lograr la consolidación adecuada del área de transporte, no se presentaron problemas al distraer a razón de 0,5 mm dos veces al día, las zonas de transporte consolidaron a razón de 35-40 días por centímetro alargado.

Desde el punto de vista táctico operatorio fue su-

mamente útil el uso de posicionador de piernas, pasara la colocación del tutor externo, ya que aligera considerablemente el tiempo operatorio y facilita el empleo de un cirujano ayudante más el cual no estará solamente en funciones de sostener la pierna para colocar el dispositivo.

Es de hacer notar que en definitiva los montajes modulares de cinco o seis aros son más estables que los de cuatro aros solamente, además de la utilización de un hemi-aro en forma de herradura para colocarlo en el pie y así controlar el equino del pie. La utilización de alambres con olivas, incrementa la estabilidad por sobre todo en los segmentos en transporte y en las regiones metafisiarias en donde no es posible colocar sino un solo aro. Es importante también fijar los extremos del peroné con alambres para evitar su migración o elongación dolorosa de los ligamentos que en él se insertan.

Podemos asegurar la efectividad del método con un porcentaje de complicaciones graves de un 13% y nunca se nos presentó la necesidad de amputar a algún paciente.

Los porcentajes de éxito de esta serie fueron del 86.6% sumando resultados excelentes y buenos, esto es comparable con el 97% de buenos resultados de los centros europeos y con el 77% de la serie de Paley y Catagni en Italia en 1989, base de nuestra investigación.<sup>3,4,5,6,7</sup>

En esta serie los resultados óseos son mejores que los funcionales porcentualmente, debido fundamentalmente a los impedimentos y limitaciones articulares previos a las cirugías de rescate de las extremidades y por sobre manera a las distrofias de las partes blandas preexistente que se deben a la presencia no controlada o monitorizada de síndromes compartimentales en el momento inicial del traumatismo.

En la revisión retrospectiva de los problemas, obstáculos y complicaciones, nos encontramos en que solamente tres pacientes fue necesaria la reintervención para corregir deformidades y trata una refractura, sin embargo, este porcentaje de complicaciones sería de 13,3% se puede disminuir al mínimo, mejorando la planificación y selección de los pacientes.

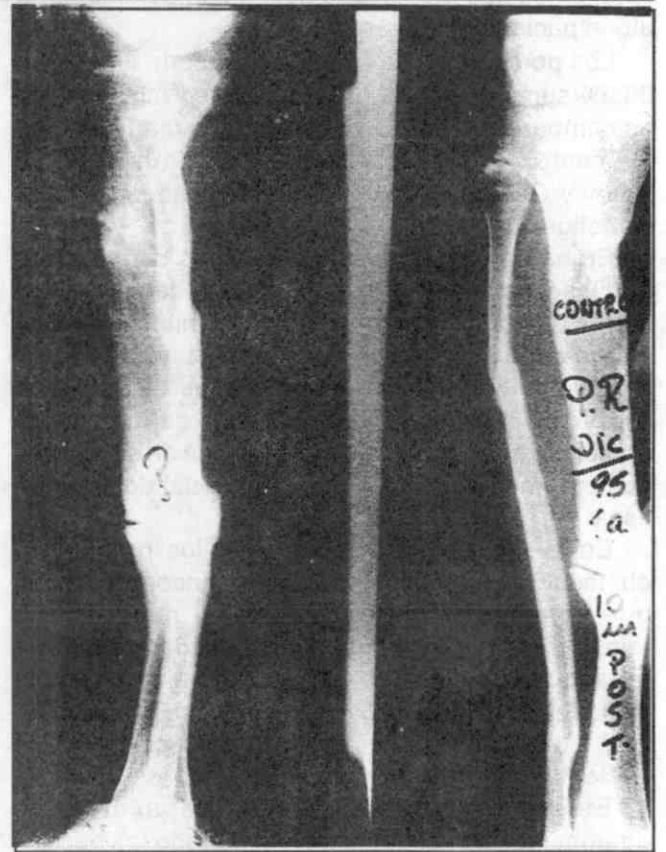
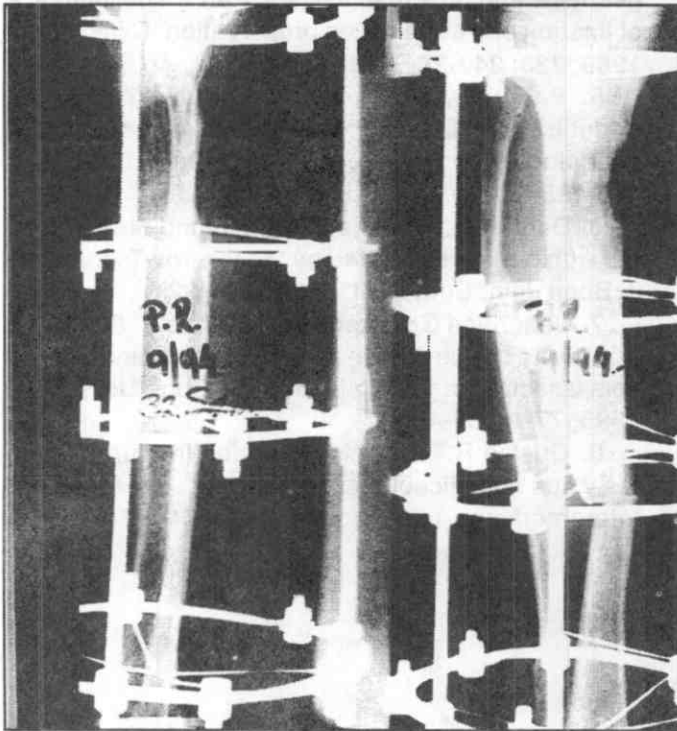
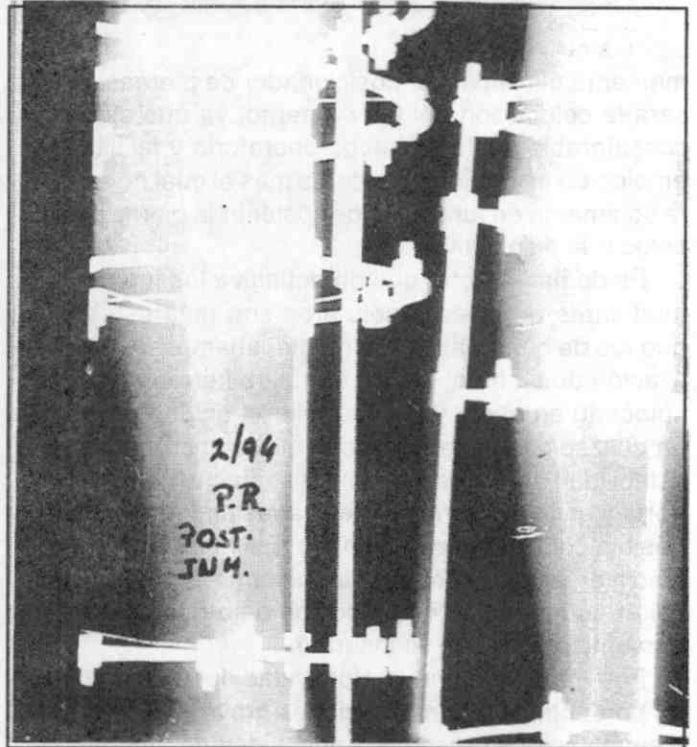
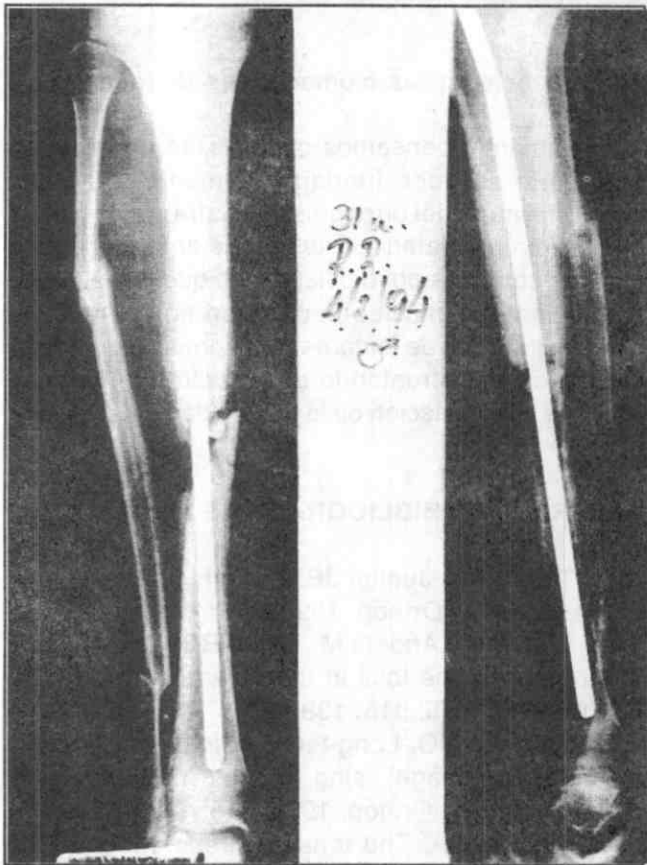
Es importante señalar la capacidad de deambulación casi de inmediato de todo los pacientes, al calmar el dolor postoperatorio y retirado los drenajes aspirativos, cuestión ésta que los diferencia fundamentalmente de cualquier otro método de fijación externa no circular, no transfixiantes, debido

a las características biomecánicas del aparato de Iliazov.<sup>4</sup>

Finalmente, pensamos que el éxito obtenido en esta serie se debe fundamentalmente al trabajo interdisciplinario del ortopedista, fisiatra, y psicólogos que enfrenta y trata a este tipo de enfermos crónicos, así como el apoyo psicológico que les dio a estos pacientes el núcleo familiar, de no presentarse esta conjugación de factores y personas, seguramente estaremos enfrentando un fracaso rotundo, que llevará a la amputación de la extremidad del paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Toh Ch. L., Jupiter JB. The infected non union of the tibia. Clin Orthop. 1995; 315: 176-191.
2. Watsib JT, Anders M., Moed RB, Management strategies for bone loss in the tibial shaft fractures. Clin Orthop. 1995; 315: 138-152.
3. Williams MO. Long-term costo comparation of major limb salvage using Ilizarov method versus amputation. Clin Orthop. 1995; 315: 138-152.
4. Ilizarov GA. The tension stress effect on the geenesis and growth of tissues: Part I. The influence of fixarion and soft tissues preservation. Clin Orthop. 1989; 238: 249-281.
5. Paley D., Catagni M., Argnani F., Villa A., Benedetti GB., Cattaneo R. Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. Clin Orthop. 1989; 241: 146-165.
6. Dagher F., Roukos S. Compound tibial fractures with bone loss treated by the Ilizarov Techenique J. Bone Joint Surg, 1991; 73-B 316-321.
7. Dendrinis GK, Kontos S., Lyritsis E. Use of the Ilizarov tecnique for treatment of nonunions of the tibia associated with infection. J. Bone Joint Surg 1995; 77-A 835-486.
8. Gustilo R. Tratamiento de las fracturas abiertas y sus complicaciones. Interamericana 1ra. Edición. Madrid, 1983. 225 pp.



**CASO:** Mas, 31 años, fractura abierta Grado III, enclavamiento endomedula inicial, complicado con no unión infectada, 3 meses de evolución, 3 operaciones previas, 5cmts de pérdida ósea, clasificado como una B1, tratado con transporte monofocal craneo caudal, resultados Oseo: Bueno, funcional: Excelente. Diez (10) meses de control post-operatorio.