

Transportación ósea

Gabino Casiano Guerrero, * Octaviano Rosales Serafín**

INTRODUCCIÓN

Históricamente, las complicaciones más temibles, después de las infecciones, son las pérdidas óseas (*Figuras 1 y 2*) y los acortamientos secundarios a un traumatismo; estos últimos pueden ser con o sin infección agregada, lo que aumenta el grado de dificultad, conduciendo a un sinfín de cirugías y a la necesidad de tomar injerto en una o varias ocasiones, dependiendo del tamaño del defecto óseo, por lo que el desarrollo de nuevos procedimientos nos beneficia, ya que se pueden alargar miembros o realizar una transportación ósea con o sin injerto.

Las técnicas modernas de estabilización de fracturas y pseudoartrosis, así como las de reconstrucción de partes blandas, permiten que muchas extremidades, gravemente lesionadas y con defectos óseos, se puedan salvar. Sin embargo, los problemas para reconstruir o regenerar zonas de pérdida ósea con hueso viable, manteniendo una longitud y alineación de la extremidad acorde con una función satisfactoria, siguen suponiendo un desafío, desde el punto de vista técnico, que lleva mucho tiempo y es agotadora física y psicológicamente para el paciente; además no se puede garantizar un resultado satisfactorio. La función de la extremidad salvada puede no ser la esperada debido a dolor residual o rigidez de las articulaciones.

Por consiguiente, la decisión inicial correcta acerca de emprender la reconstrucción de la extremidad o realizar una amputación primaria es importante. Es necesario un enfoque flexible e individualizado del tratamiento.

Objetivos:

- a) *Discutir la utilidad de la transportación ósea como un medio para suplir grandes pérdidas de hueso.*
- b) *Revisar los antecedentes científicos del procedimiento, sus indicaciones y contraindicaciones.*

* Jefe de la División Ortopedia. Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez, IMSS. México, D.F.

** Jefe del Servicio de Rescates Osteoarticulares. Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez, IMSS.

Dirección para correspondencia:

Dr. Gabino Casiano Guerrero. Valparaíso No. 154 Col. Tepeyac Insurgentes, México, D.F. 07020
Correo electrónico: drcasianogg@yahoo.com.mx

ANTECEDENTES

Para conocer esto, tenemos que recordar los inicios de la fijación externa por ser el antecedente para el desarrollo de los elongadores óseos; así tenemos que Albin Lambotte, en abril de 1902, colocó el primer “Fijador externo como tal”. Anderson, en 1934, utilizó clavos transfectivos y barras externas formando un cuadro, lo que le permitía fijar las fracturas y también efectuar elongaciones óseas. En 1938, en el Congreso Suizo de Cirugía, Hoffman expuso el concepto de osteotaxis, que etimológicamente se define como “colocar o arreglar un hueso”. El fijador de Hoffman permite la compresión,



Figura 1. Pérdida ósea de fémur.



Figura 2. Gran pérdida ósea de fémur.

distracción o corrección de los fragmentos óseos. Charley, en 1948, mediante el empleo de gruesos clavos de Steinman transfectivos, unidos externamente por barras roscadas formando un cuadro, efectuó compresión sobre dos fragmentos óseos. Más tarde, el fijador de Charley fue utilizado por Müller en 1966.

Por su parte Judet, en 1958, aprovechando la idea de la compresión interfragmentaria, utilizó un fijador externo lineal no transfectivo. En 1971, Wagner presenta un fijador externo lineal no transfectivo que llama la atención, tanto por su sencillez como por su rigidez. Este fijador consta de una barra de sección cuadrangular telescópica y milimétrica. Se efectúa su fijación al hueso con tres clavos de Schanz a cada extremo óseo. De Bastiani, en Italia, aporta el fijador externo lineal no transfectivo; su barra de conexión es cilíndrica y articulada en dos secciones, permitiendo correcciones y elongaciones óseas. Su anclaje óseo es parecido al fijador de Wagner, con clavos roscados rígidos y gruesos.

No podemos dejar de mencionar la aportación que realizó el Dr. Ilizarov para el tratamiento del tema que nos ocupa y que sienta las bases para realizar los transportes óseos y alargamientos con mayor seguridad. En 1951, G. A Ilizarov inició, en Kurgán (Siberia Central), sus primeros trabajos con los fijadores externos anulares, utilizando agujas de Kirschner de 1.5 a 1.8 mm de grosor, transfectivos al hueso, dispuestos en cruz en un plano perpendicular al eje de la extremidad. Ilizarov fija estas agujas con tuercas especiales sobre anillos o semianillos planos con agujeros en toda su circunferencia; conectan los anillos

proximal o distal al foco de la fractura con barras fileteadas o roscadas para realizar la compresión o distracción interfragmentaria.

En 1954, Ilizarov publicó su primer artículo acerca del “Nuevo principio de la osteosíntesis con el aparato de agujas en cruz” y en trabajos sucesivos aportó más información.

En 1960, Ilizarov demostró “la regeneración de los huesos tubulares largos” por el método de compresión-distracción con su fijador externo (*Figura 3*).

Esta técnica y un nuevo vocabulario irrumpieron en el mundo de la ortopedia. El concepto de que los tejidos (incluso las arterias y los nervios) se pudieran “estirar” sin perjuicio —siempre que se hiciera con la lentitud suficiente— era sorprendente, pero la idea de que el estiramiento de hecho provocara el crecimiento del callo óseo era asombrosa.⁵

Se puede resumir la evolución histórica de la elongación ósea como sigue:

Fase 1: Separación máxima intraoperatoria.

Fase 2: Inicio inmediato de la distracción en forma gradual Wagner: 1977.

Fase 3: Distracción después de un periodo de espera “Callotaxis” con la técnica de Ilizarov con distracción gradual a velocidad de 1 mm diario dividido en un 1/4 de mm cada 6 horas para tener éxito.^{1,4}

La distracción del callo óseo, una técnica perfeccionada e introducida en la práctica clínica por Ilizarov, se ha utilizado con frecuencia en muchas partes del mundo. En nuestro país se realizan cirugías de transporte óseo y alargamiento en diversos hospitales de toda la República con el método del Dr. Ilizarov, aunque utilizando diferentes fijadores.

En el Hospital de Ortopedia Magdalena de las Salinas, en el Servicio de Seudoartrosis e Infecciones Óseas a cargo del Dr. Fernando Colchero Rozas, desde 1984 se realizaron los primeros alargamientos y posteriormente los transportes óseos, dando aportaciones técnicas como las que se mencionan en su trabajo publicado en 1991 para evitar que se desviara el neoformado óseo durante el proceso de alargamiento, complicación común en este tipo de procedimientos.²

Este método consiste en introducir un clavo centromedular como guía, realizando el transporte o alargamiento con mayor seguridad, además de que al término del proceso se fija el clavo centromedular con sus pernos y se puede retirar el fijador, con lo que se quita también la sintomatología causada por éste, tanto sus implicaciones psicológicas como en lo funcional, ya que los clavos transfixivos irritan piel, fascias o músculos,



Figura 3. Fijador Ilizarov.

lo que produce dolor con la movilización. Este método no implica mayor dificultad técnica y cabe mencionar que los clavos del distractor nunca se colocan en los orificios del clavo centromedular. En el Servicio también se realiza la distracción del callo óseo a partir del sitio de las pseudoartrosis cuidando únicamente de dejar no sólo dos semanas la compresión en el sitio de la corticotomía, como se recomienda, sino tres semanas, y posteriormente se inicia la distracción del neoformado (*Figura 4*).

ETIOLOGÍA

En este rubro se mencionan dos grandes grupos: Acortamientos congénitos y Acortamientos adquiridos. Las causas adquiridas más comunes de pérdida ósea son:

- a- Traumáticos
- b- Infecciosos
- c- Tumorales

INDICACIONES PARA LA DISTRACCIÓN DEL CALLO ÓSEO

1. Acortamiento de miembros de más de 3 centímetros.
2. Desviación angular.
3. Defectos óseos.

Acortamiento de miembros

El método se puede aplicar a todos los tipos de acortamiento, incluyendo las variedades postraumáticas, idiopáticas o adquiridas, así como una estatura baja. Con un acortamiento o un defecto óseo de menos de 3 cm está indicado aplicar un injerto óseo.

En acortamientos o defectos de más de 3 cm la distracción del callo óseo es un procedimiento apropiado. Es más seguro, más rápido, menos molesto que el injerto óseo y mucho menos complicado que la cirugía microvascular.

Pérdida o defectos óseos

Es importante distinguir entre la pérdida ósea con y sin defecto de los tejidos blan-



Figura 4. Distracción en sitio de la pseudoartrosis.

dos y con o sin infección. La pérdida ósea sin acortamiento del miembro óseo y sin un defecto de tejidos blandos puede ser tratada por medio de un transporte óseo convencional

Si la pérdida ósea está asociada con un defecto concomitante de tejidos blandos y hueso expuesto necrosado, es mejor realizar un procedimiento de desbridamiento. En consecuencia, durante el desbridamiento se retira el hueso necrosado como primera cirugía y ya libre de proceso infeccioso se procede a realizar el transporte.

El transporte segmentario, es decir, la corticotomía, se realiza en dos sitios: proximal y distal de hueso sano y está indicado en un defecto óseo amplio como el provocado por la resección de un tumor de rodilla o pérdidas óseas importantes. Con el transporte de los dos segmentos simultáneamente se acelera el cierre del defecto óseo (Figura 8 a y b).⁴

PLANIFICACIÓN DE LA CIRUGÍA

Durante la revisión física del paciente, primero se debe valorar el estado de la piel y de los tejidos blandos para descartar una infección. Habría que evaluar cuidadosamente la función de la rodilla, la cadera y la deambulación, sobre todo cuando existe una disimetría de las extremidades.

La longitud del muslo se puede determinar clínicamente con relativa precisión, haciendo una medición de la distancia entre la punta del trocánter y la línea articular de la rodilla, medida que se compara con la del miembro contra-

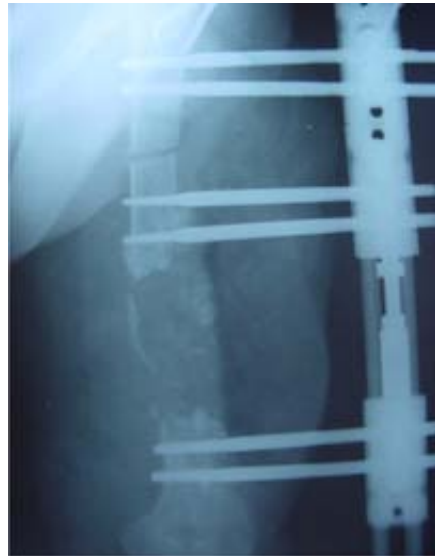


Figura 5. Transporte óseo, un solo fragmento.



Figura 6. Necrosis ósea tibia.



Figura 7. Pérdida ósea postdesbridamiento.

lateral. Otra forma práctica para determinar la discrepancia es colocando tablas o calzas debajo del pie en el que la extremidad es más corta hasta que las dos crestas iliacas se vean a la misma altura. La distancia entre espina iliaca y el maléolo medial proporciona una longitud aparente de la extremidad, ya que si, por ejemplo, hubiera una contractura en la cadera o la rodilla, esta medición no sería representativa de la longitud de los segmentos que la integran. Cuando no existe un acortamiento real de la extremidad, sino una gran pérdida ósea, es muy importante tener la longitud del segmento contralateral (sano) para tener el parámetro a conseguir con la transportación y/o alargamiento.

La evaluación radiográfica es fundamental para determinar el grado de afectación y hacer nuestra planeación preoperatoria en forma más exacta. Conviene incluir todo el sector óseo, es decir, la tibia o el fémur enteros. De esta forma, la planificación de la cirugía puede ser más eficaz, particularmente en cuanto al sitio en el que se planea hacer la corticotomía. De ser posible, es mejor la radiografía panorámica de ambas extremidades más que la medición segmentaria, pero dependerá de los recursos con los que cuente el hospital en que se labore.

Es muy útil indicar la posición de los tornillos del fijador en la radiografía. La corticotomía se realiza de manera mejor en la región metafisiaria. Puede

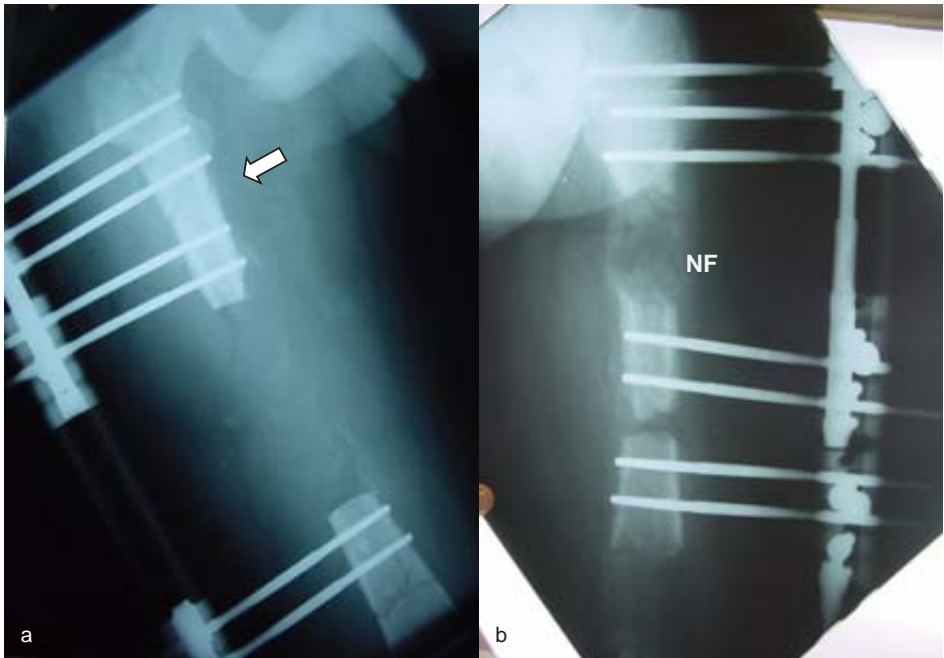


Figura 8. a. Gran pérdida ósea en fémur; se ha instalado un transportador monopolar y realizado una corticotomía por encima de la zona de la pérdida (en hueso sano) para transportar un segmento óseo de proximal a distal. **b.** Obsérvese el neoformado (NF) óseo que se va logrando con la distracción hacia distal.

situarse en el fémur distal o proximal o en la tibia proximal, así como en la distal. También puede llevarse a cabo en una localización diafisaria, pero aquí la formación del callo óseo no es tan buena como en la metáfisis. El tubo del hueso nuevo que se forma después de la distracción del callo óseo en una localización metafisiaria es más ancho que el de una diafisaria.

Si este tipo de operación se lleva a cabo con poca frecuencia es esencial controlar todos los instrumentos quirúrgicos y fijadores el día anterior y asegurarse de que estén a mano las piezas necesarias para el procedimiento planificado.

INFORMACIÓN PARA EL PACIENTE

1. Describir brevemente el procedimiento operatorio y posibles peligros.
2. Periodo total del tratamiento de uno a dos meses por cada centímetro de hueso nuevo producido.
3. Tiempo de hospitalización: entre 2-5 días después de la intervención.
4. Carga parcial con muletas en el postoperatorio (15 kg para adulto, proporcionalmente menos para niños).
5. Cuidado de la zona de inserción de los tornillos (curación diaria).
6. Manejo del elongador óseo en cuanto a realizar $\frac{1}{4}$ de vuelta cada 6 horas.
7. Fisioterapia.

COMPLICACIONES QUE DEBERÁN MENCIONARSE AL PACIENTE

1. Infecciones en las zonas de inserción de los tornillos (*Figura 9*).
2. Infección ósea.
3. Hendiduras óseas.
4. Lesión a nervios y/o vasos.
5. Sensaciones de tensión y dolor.
6. Edema en miembro alargado o transportado.
7. Deformidad, mala alineación axial (*Figura 10*).
8. Seudoartrosis.
9. Fracturas por fatiga.
10. Dolor.
11. Consolidación prematura.
12. Seudoartrosis.^{4,6}

CONTRAINDICACIONES

Pacientes mayores de 60 años. Esta restricción se debe a que la capacidad rege-



Figura 9. Infecciones en sitio de inserción de tornillos.

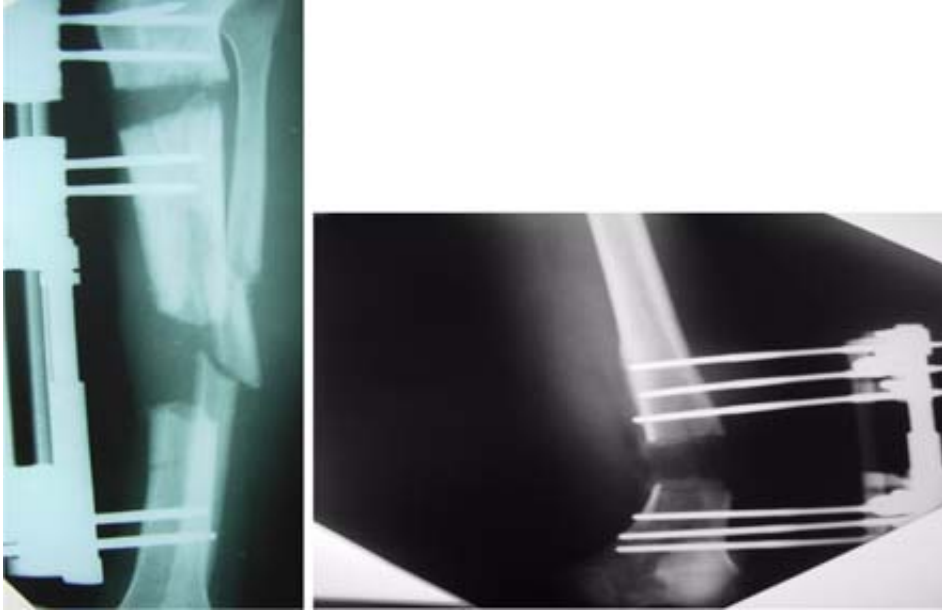


Figura 10. Desviación del neoformado.

nerativa del cuerpo tiende a ser menos eficaz en una persona mayor y que el potencial de formar regenerado y callo óseo está disminuido. Sin embargo, ocasionalmente puede ser necesario tratar pacientes mayores.

Otra contraindicación es una osteoporosis grave en la que los tornillos no consiguen el agarre suficiente en el hueso.

COMPLICACIONES Y SU TRATAMIENTO

Se pueden experimentar sensaciones de tensión y dolor, causadas por el estiramiento de los tejidos blandos durante la fase de distracción. Esto normalmente es una consecuencia de ejercicios inadecuados de estiramiento para los tejidos blandos. Los síntomas generalmente pueden ser eliminados intensificando los ejercicios de estiramiento sin modificar la velocidad de distracción.

Si no hay mejoría o si la situación se deteriora, la velocidad de distracción debería reducirse a la mitad. Incluso bajo estas circunstancias, debería intensificarse la fisioterapia. Es útil ingresar al paciente durante algunos días, para hacer posible una estrecha supervisión del tratamiento hasta que desaparezcan los síntomas.

Sólo en los casos en que este régimen no lleve a ninguna mejoría se debe suspender la distracción durante algunos días, en combinación con ejercicios intensivos, así como relajantes musculares y analgésicos.

Durante la distracción, o al aumentar el soporte de carga durante la fase de neutralización y dinamización, puede ocurrir un desplazamiento de los fragmentos con aumento de tensión en tejidos blandos. Si el desplazamiento es importante, debe corregirse incluso durante la fase de distracción. Por otra parte, si sólo hay un desplazamiento leve, se puede corregir al final de la fase de distracción cuando el regenerado todavía es susceptible a la deformación plástica.

Es raro que se presente una infección de la corticotomía, ya que es un procedimiento biológico, mínimamente invasivo y muy poco perjudicial para los tejidos.

El aflojamiento de un tornillo o la infección de un orificio podría ocurrir con cualquier fijador y debe tratarse con curación diaria.

La pseudoartrosis también es poco frecuente. Una pseudoartrosis incipiente debe ser tratada con una reducción de la velocidad de distracción; en casos más graves mediante compresión.

Hay que poner énfasis otra vez en que el seguimiento ambulatorio tiene que ser continuo, sin interrupción, para que posibles complicaciones sean identificadas y tratadas con oportunidad.

Se recomienda revisar a los pacientes no ingresados cada semana. Son poco frecuentes los daños a los nervios durante la distracción si la velocidad de la distracción no excede 1 mm al día. Los pacientes deben ser instruidos a parar la distracción inmediatamente y buscar ayuda a la primera señal de parestesias.

EDEMA EN LA PIERNA

Ya que la pierna suele edematizarse en mayor o menor grado después de la corticotomía, la movilización del paciente no debe efectuarse en exceso durante los primeros días del postoperatorio. Sin embargo, es importante comenzar con ejercicios para reforzar los músculos en combinación con la elevación de la pierna.

ACORTAMIENTO DEL TENDÓN

En los casos de alargamiento de tibia puede ocurrir en algunas ocasiones una deformidad en equino del pie, la cual requiere de alargamiento del tendón de Aquiles. También es frecuente en casos en los que se lleve a cabo un transporte en la tibia de distal a proximal; esto se debe a que, durante el transporte, las inserciones del flexor común de los dedos, del tibial posterior, del sóleo y del tibial anterior son desplazados en sentido proximal, lo que conlleva un incremento de tensión en estos músculos y sus tendones, orientando al pie a una posición de equino y varo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aldegheri RR, Brivio L, Agostini S. The callotaxis method of limb lengthening. *Clin Orthop* 1989; 241: 137-45.
2. Colchero R, Velásquez M. Tratamiento de la discrepancia de las extremidades con clavo Colchero y distractor de Wagner. 1986 *Rev Mex Ortop* 1991; 5(3): 86-92.
3. De Bastiani G, Renzi-Brivio A, et al. Limb lengthening by callum distraction (Callotaxis). *J Pediatric Orthopaedic* 1987; 7(2): 129-34.
4. Giebel G. *Distracción Callo Óseo* 1993. Ed. Grass 1993.
5. Ilizarov GA, Ledyayev VI. The replacement of long tubular bone defects by. Lengthening distraction osteotomy of bone of the fragments. *Clin Orthop* 1992; 280: 7-10.
6. Paley D. Problems obstacles and complication of limb lengthening by Ilizarovs technique. *Clin Orthop* 1990; 250: 81-104.