

## Reporte de caso

## Fracturas con pérdida ósea segmentaria en niños. Reporte de dos casos tratados con injerto corticoesponjoso autólogo

Antonio Brito Ramírez,\* Sofía I. Martínez,\*\* Marco A. Torres,\*\*\*  
Marco A. Sotelo,\*\*\* Irma López,\*\*\* Jorge Cañas\*\*\*

Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

**RESUMEN. Introducción.** En las lesiones musculoesqueléticas con pérdida segmentaria ósea, ha sido un reto para el ortopedista establecer un tratamiento eficaz y eficiente debido a la poca frecuencia con la que se presentan y a la escasa planificación de los procedimientos quirúrgicos a seguir. Uno de los métodos empleados es el de transporte intercalar de Ilizarov, sin embargo, en nuestra experiencia, los resultados han sido poco favorables. **Objetivo.** Presentar dos casos con fractura expuesta con pérdida ósea segmentaria en niños y discutir las bases del manejo mediante el uso de injerto cortical autólogo. **Pacientes y método.** Entre 1991 y 2005 se atendieron 1,669 pacientes con fracturas expuestas, sólo 12 de ellos con pérdida ósea segmentaria, de los cuales seis se trataron con el procedimiento de injerto cortical. Se presentan dos casos. **Resultados.** El promedio de defecto óseo fue de 10 cm. La integración del injerto óseo fue de 12 semanas. El apoyo parcial se inició a las 16 semanas. **Discusión.** Diversos autores muestran resultados favorables con distintas metodologías, sin embargo, nuestra experiencia coincide con aquellos que han reportado resultados favorables con el tratamiento propuesto.

**Palabras clave:** injerto, niños, fractura abierta, tibia.

**SUMMARY. Introduction.** Providing effective and efficient treatment to musculoskeletal lesions involving segmental bone loss has been a challenge for the orthopedic surgeon due to their low frequency and the little planning of the surgical procedures to perform. One of the methods used is the Ilizarov intercalary bone transport; however, in our experience the results have been unfavorable. **Objective.** Two cases of children with open fracture involving segmental bone loss and the rationale for their management with autologous cortical graft are presented. **Patients and method.** A total of 1,669 patients presented with open fracture between 1991 and 2005; only 12 had segmental bone loss, six of which were treated with the cortical graft procedure. Two cases are presented. **Results.** The mean bone defect was 10 cm in size; time to engraftment was 12 weeks. Partial weightbearing began at week 16. **Discussion.** Several authors have shown favorable results with various approaches. However, our experience coincides with those that have reported favorable results with the approach proposed herein.

**Key words:** graft, child, open fracture, tibial.

\* Médico exadscrito al Servicio de Traumatología Pediátrica.

\*\* Jefe del Departamento de Traumatología Pediátrica.

\*\*\* Médicos de base adscritos al Servicio de Traumatología Pediátrica.

Hospital de Traumatología. "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".  
UMAE "Magdalena de las Salinas".

Dirección para correspondencia:  
Antonio Brito Ramírez. Pennsylvania Núm. 276-7, Col. Nápoles.  
México Distrito Federal.  
E-mail: eldoctorbrito@hotmail.com

### Introducción

El aumento de la tecnología, ha generado una mayor velocidad y carga energética a los automóviles, exponiendo a los humanos a un alto riesgo de impacto y es desafortunadamente la población infantil la que ha reportado severas lesiones.

En el período de 1991 a 2005 se atendieron en el Servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital Victorio de la Fuente Narváez, 1,669 casos de fracturas expuestas de

las cuales en 12 casos se presentó pérdida ósea segmentaria de uno de los huesos de la extremidad pélvica.

A pesar del aparentemente escaso número de pacientes con esta lesión, la creciente ola de violencia y el incremento de ingresos a nuestro Servicio con traumatismos que antaño se consideraban sumamente raros, hemos considerado la búsqueda de un sistema de manejo que sea de aplicación accesible a los diversos niveles de atención.

Estos casos son el motivo del trabajo y poniendo a consideración un manejo sencillo, su evolución, resultados funcionales y la técnica empleada, partimos de la hipótesis de que el injerto óseo cortical es el tratamiento idóneo en pacientes pediátricos con fractura expuesta y pérdida ósea segmentaria.

Lewallen y Peterson, publicaron una serie de 30 casos de pseudoartrosis y una de las principales causas fue la pérdida ósea, utilizando un injerto óseo y estabilización interna o externa.<sup>1</sup>

Bucley publica en 1990 un estudio de 41 niños con fracturas de tibia con exposición ósea, tres de las mismas sufrieron pérdida ósea.<sup>2</sup>

Hope y Cole, reportaron 92 fracturas expuestas de tibia. En los casos de pérdida ósea, mencionan las ventajas de la utilización del injerto óseo.<sup>3</sup>

En el año 1987, Bosi y Ronzani publicaron su experiencia en el manejo de fragmentos extraídos en un paciente de 15 años con pérdida de tibia de 6 cm. El fragmento se conservó en la pared abdominal y se reimplantó 2 meses después, obteniendo la total consolidación a los 4 meses.<sup>4</sup>

Ilizarov, con el transporte óseo intercalar, hizo una de las contribuciones más importantes del siglo a la cirugía ortopédica. Sin embargo, un estudio realizado por Green, 6 de 17 pacientes requirieron un injerto óseo posterior a este método por retardo en la consolidación del fragmento transportado.<sup>5</sup>

Se reportan en este trabajo dos casos de fracturas expuestas con pérdida ósea segmentaria, con un promedio de 11 años. La pérdida ósea promedio fue de 10 cm. En ambos se les realizó desbridamiento inicial extenso y se instaló manejo antibiótico. La técnica quirúrgica que se empleó fue la descrita por Gill o la de Henderson.

En la morfología y la biomecánica de la integración del injerto óseo, la incorporación se define como el proceso de envolver un complejo de hueso viejo y necrótico con hueso joven y viable.

Este complejo se desarrolla a través de la resorción ósea y es una manifestación del remodelado óseo fisiológico, de la localización del injerto y de material biológico. De esta manera en el esqueleto en crecimiento la remodelación ósea es mucho más rápida.

El proceso de incorporación es una función del lecho receptor y está en íntima dependencia con el tejido donador, las secuencias del tiempo y del equilibrio de las siguientes actividades interdependientes: 1. Proliferación de células osteoprogenitoras, 2. Diferenciación de osteoblastos, 3. Osteoconducción (proceso de crecimiento capilar, tejido perivascular y células osteoprogenitoras hacia

el injerto) y 4. Osteoinducción (mecanismo por el cual el tejido es influenciado a formar elementos osteogénicos); y 5. Propiedades biomecánicas del injerto.

En los injertos óseos viables, la osteoconducción se facilita mediante la osteoinducción. La inducción requiere de un estímulo que puede ser un fragmento de hueso o una célula osteogénica, así como un ambiente favorable para la osteogénesis. El conductor es la proteína morfogenética de la matriz ósea.<sup>6</sup>

Durante las dos primeras semanas, el injerto de esponjoso como el de cortical, tienen las mismas características histológicas. Hay evidencias de coágulo alrededor del lecho del injerto, siendo el injerto el foco de una respuesta inflamatoria. Disminuye el número de células inflamatorias y se incrementa la actividad de células osteoclasticas.<sup>7</sup>

Los injertos de hueso esponjoso se diferencian del cortical por el ritmo de vascularización, el mecanismo de sustitución de avance y la reparación completa de ambos. Algunos investigadores sugieren que la revascularización del injerto esponjoso ocurre durante las primeras horas de su colocación, sin embargo se considera que el proceso de revascularización se completa en dos semanas. En el injerto cortical no penetran los vasos sanguíneos hasta el sexto día. La revascularización se lleva a cabo en el doble de tiempo que en el esponjoso. La penetración vascular, es el resultado de la resorción osteoclastica periférica por los canales haversianos y de Volkman.

La segunda diferencia es que la integración del cortical se inicia por osteoclastos más que por osteoblastos. La tasa, la cantidad y la complejidad de la integración es mayor en individuos en crecimiento, ya que muestran una capacidad remodeladora más importante.<sup>8-10</sup>

En la integración de un injerto juegan un papel importante tanto las células del receptor como las células viables remanentes del injerto. El grado de participación de ambas poblaciones celulares no está claro, pero sabemos que la falla en el trasplante de las células viables retarda la integración del injerto.

Las células osteogénicas trasplantadas se derivan de cuatro fuentes y son: periostio, zona cortical, endostio y la médula ósea.<sup>8</sup>

## Caso 1

Femenina de 10 años de edad con antecedentes de sufrir atropellamiento por vehículo automotor. Ingresó con fractura expuesta de tibia con pérdida ósea de 11 cm del tercio medio a la fisis distal (*Figura 1*). Se manejó inicialmente con desbridamiento quirúrgico y tratamiento antibacteriano. Cinco días después se colocó injerto óseo corticoesponjoso deslizado, empleando la técnica de Gill y fijación con clavos de Kirschner e inmovilización externa. Se inició apoyo parcial a las doce semanas y a las 20 semanas posteriores se da la integración del injerto (*Figura 2*). Actualmente se encuentra con marcha normal, movilidad completa. El período de seguimiento ha sido de 15 años.

La técnica quirúrgica de Henderson requiere de dos incisiones. El sitio afectado se aborda con sumo cuidado sin dañar el periostio, dejando los extremos óseos viables.

Otro equipo quirúrgico retira de la tibia contralateral un injerto cortical masivo con el fin de obtener una fijación firme. La cortical se adosa a los fragmentos fracturarios y se fija con clavillos de Kirschner, se cierra la herida y se inmoviliza con un molde de yeso.

El método de Gill consiste en deslizar un injerto obtenido de uno de los fragmentos de hueso fracturado hasta el otro fragmento cruzando la región de la fractura.

### Caso 2

Masculino de 12 años de edad con antecedentes de sufrir atropellamiento por vehículo automotor. Ingresa con fractura expuesta de tibia con pérdida ósea de 10 cm (*Figura 3*) con lesiones asociadas de fracturas de ambos fémures. Se manejó inicialmente con desbridamiento y manejo antimicrobiano. A los 10 días se efectuó colocación de injerto óseo cortical de tibia contralateral con técnica descrita por Henderson fijación con clavos de Kirschner e inmovilización externa. A las 10 semanas se permitió el apoyo parcial y apoyo total a los seis meses. Su seguimiento fue de 1 año con integración completa de injerto (*Figura 4*). Clínicamente con valgo de 10 grados de rodilla izquierda y acortamiento de 1 cm con movilidad completa. El período de seguimiento ha sido de 1 año.



**Figura 1.** Radiografía inicial posterior al trauma.



**Figura 2.** Radiografía transoperativa con injerto óseo deslizado.



**Figura 3.** Radiografía inicial posterior al trauma.



**Figura 4.** Radiografía 15 meses de evolución. Integración total del injerto.



**Figura 6.** Radiografía con integración total del injerto, 14 meses después.



**Figura 5.** Radiografía transoperatoria con injerto óseo con método de Henderson modificado.

## Discusión

El pronóstico, complicaciones y resultado final de las fracturas expuestas en niños es tema escasamente tratado en la literatura. Desde el año de 1984, se han incrementado los reportes concernientes a esta patología, señalando que dichas fracturas cursan con complicaciones extremadamente bajas de pseudoartrosis e infecciones. Sin embargo,

en reportes subsecuentes encontramos un índice de retardo en la consolidación de hasta 16%, infección de 11% y pseudoartrosis de 7.5% relacionadas a fractura expuesta de tibia.<sup>3,8,11,12</sup> De estos reportes previos, llama la atención el número de casos que cursaron con pérdida ósea segmentaria, que en su mayoría se acompaña de lesiones concomitantes y que por su complejidad, representan un verdadero reto para el cirujano ortopeda.

Las posibilidades de manejo de estos pacientes incluyen transporte intercalar mediante el fijador externo de Ilizarov<sup>5</sup> de gran utilidad en otras patologías. En este tipo de lesiones, utilizando dicho tratamiento, encontramos una alta incidencia de complicaciones que llegan hasta 33%.

Los pacientes que fueron tratados por esta lesión con esta técnica en nuestro Servicio, cursaron con complicaciones como retardo en la consolidación como ya lo reportaba Green,<sup>13</sup> pseudoartrosis e infecciones en partes blandas.

En el caso de nuestros pacientes con defecto óseo con promedio de 10 cm, se hubiera requerido un período de distracción de 3 meses, además de la necesidad de permanencia del fijador por un período semejante al tiempo de distracción.

El tiempo de integración del injerto en nuestros pacientes fue en promedio de 12 semanas, permitiendo el apoyo parcial desde el inicio de evidencia radiográfica de consolidación.

En ninguno de los pacientes se observó fractura del injerto, sin embargo, debemos mantener una conducta ex-

pectante ya que en el proceso de integración, éstos tienden a perder su fuerza mecánica.

La elección de este tratamiento es por el efecto de puente sobre el defecto óseo en un solo tiempo quirúrgico.

#### Bibliografía

1. Lewallen RP, Peterson HA: Nonunion of long bone fractures in children: a review of 30 cases. *J Pediatr Orthop* 1985; 5: 135-42.
2. Buckley SL, Smith G, Sponseller PD, Thopson JD, Griffin PP: Open Fractures of the tibia in children. *J Bone Joint Surg* 1990; 72A: 1462.
3. Hope PG, Cole WG: Open fractures of the tibia in children. *J Bone Joint Surg* 1992; 74B: 546.
4. Bosi E, Ronzani C: Preservation of detached fragments in open fractures of the limbs. *Ital J Orthop Traumatol* 1989; 45: 387-95.
5. Cattaneo R, Cattagni M, Johnson E: The treatment of infected nonunions and segmental defects of the tibia by the methods of Ilizarov. *Clin Orthop* 1992; 280: 136-42.
6. Schweiberer L, Stutzle H, Mandelkow H: Bone transplantation. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989; 109: 1-8.
7. Burchardt H: The biology of bone graft repair. *Clin Orthop* 1983; 174: 28-42.
8. Burwell RG: The function of bone marrow in the incorporation of a bone graft. *Clin Orthop* 1995; 200: 125-41.
9. Nather A, Balasubraminam P, Bose K: Healing of nonvascularized diaphyseal transplants. *J Bone Joint Surg* 1990; 72B: 830-834.
10. Trueta J: La Estructura del Cuerpo Humano. Editorial Labor. Barcelona 1975: 221-24.
11. Cramer K, Limbird T, Green N: Open fractures of the diaphysis of the lower extremities in children. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A: 218-32.
12. Stanford TC, Rodríguez RPJr, Hayes JT: Tibial shaft fractures in adults and children. *JAMA*, 195: 1111-966.
13. Green S, Jackson J, Wall D et al: Management of Segmental Defects By the Ilizarov Intercalary Bone Transport Method. *Clin Orthop* 1992; 280: 136-42.
14. Tolo VT: External skeletal fixation in children's fractures. *J Pediatric Orthop* 1983; 3: 435-42.
15. Wilso JN, Watson-Jones: Fracturas y Lesiones Articulares. 3ª edición. Barcelona: Salvat; 1980: 429-34.