

## Banco de hueso y tejidos en México

Dr. Ricardo Galván Martínez,\* Dr. Eduardo Álvarez Lozano,\* Dr. Rafael Arturo Briseño Navarro\*

*Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" UANL, Monterrey, N.L. México.*

### RESUMEN

**Introducción:** Los aloinjertos óseos actualmente constituyen una herramienta muy importante en muchos procedimientos ortopédicos, siendo indispensable en algunos de ellos. A pesar de la larga historia de uso de aloinjertos en ortopedia, de la gran experiencia en bancos de tejidos a nivel mundial y de los proyectos emprendidos en el país durante el siglo pasado, hasta hace poco no se contaba en México con un banco de hueso y tejidos con la capacidad de dar servicio a todo el país. Utilización de aloinjertos en México. Desde el inicio de operaciones el 28 de septiembre de 2000 hasta el 30 de junio de 2004 el Banco de Hueso y Tejidos ha proporcionado un total de 9,700 aloinjertos utilizados en procedimientos quirúrgicos por cirujanos de 29 estados de la república mexicana. La mayoría de los injertos fueron utilizados por cirujanos ortopédistas. La disponibilidad de aloinjertos óseos en el país permite la realización de procedimientos quirúrgicos complejos, contribuyendo a mejorar el nivel de la ortopedia nacional y beneficiando a los pacientes con la aplicación de tecnología médica de punta, marcando en muchos casos una gran diferencia en la calidad de vida del paciente receptor.

**Palabras clave:** Aloinjerto óseo, bancos de tejidos.  
(Rev Mex Ortop Ped 2005; 1:5-8)

### SUMMARY

**Introduction:** Bone allografting has an important role in orthopedic surgery, it is an indispensable surgical resource in some complex cases. Despite the great worldwide experience in bone allografting and the efforts made in Mexico to found bone banks during past century, effective bone banking with capabilities to distribute allografts in all our country is a recent event. Utilization of bone allografts in Mexico. Since September the 26<sup>th</sup> of 2000 until November the 28<sup>th</sup> of 2005 this Bone and Tissue Bank has provided 9,700 allografts utilized mainly in orthopedic surgeries, these surgical procedures were done in 29 states around the Mexican Republic. The availability of bone allografts procured, processed and distributed according to national and international standards increases the therapeutic options and outcomes for our patients and contributes to the advance of the national orthopedic surgery.

**Key words:** Bone allografting, bone bank.  
(Rev Mex Ortop Ped 2005; 1:5-8)

### ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La inquietud científica por el uso de tejido óseo en cirugías reconstructivas no es un evento reciente. El primer reporte de un trasplante de hueso exitoso se le atribuye al cirujano holandés Job Janszoon Van Meekeren (1611-1666).<sup>11</sup> El primer aloinjerto óseo exitoso fue realizado por el Dr. William MacEwen, cirujano escocés quien en 1879 trató a un paciente de 3 años de edad llamando William Conell, el cual presentaba un cuadro de osteomielitis humeral, el tratamiento consistió en la

resección del tejido infectado, surgiendo la necesidad de la reposición del mismo con injerto óseo tibial obtenido de un niño con raquitismo, aunque hubo de seguir al paciente durante siete años hasta la resolución de la patología este caso le proporcionó reconocimiento internacional al cirujano y reavivó el interés en los injertos óseos.<sup>11,12</sup>

El desarrollo de tecnologías que permitieron la recuperación, procesamiento y almacenamiento de tejido óseo, así como la detección de agentes infecciosos presentes en el mismo, llevó al surgimiento de los *bancos de hueso y tejidos* como organizaciones especializadas en estos procedimientos. El primer Banco de Hueso en los Estados Unidos fue el del Hospital Naval, en Bethesda, Maryland, fundado en 1949,<sup>5</sup> siendo la primera institución encargada de la procuración, procesamiento y distribu-

\* Banco de Hueso y Tejidos del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" UANL, Monterrey, Nuevo León, México.

ción de aloinjertos óseos, punto de partida para el surgimiento de nuevos bancos de huesos y tejidos. En el 2002 se identificaron 72 bancos de tejidos reconocidos por la Asociación Americana de Bancos de Tejidos (AATB) en Estados Unidos, de los cuales 61 procesaban tejidos musculoesqueléticos,<sup>13</sup> estos bancos proveen los aloinjertos que se utilizan en Estados Unidos, cuyo número se aproxima al millón de injertos por año.

El proyecto de formación de un Banco de Hueso y Tejidos en México data desde la década de 1940, cuando se fundaron diversos bancos de hueso bajo la dirección del Dr. Alejandro Velasco Zimbrón, quien tuvo la colaboración original del doctor Luis Sierra Rojas y después del Dr. Agustín Chardí y del Dr. Miguel Aguilar Casas, estos bancos funcionaron en varias instituciones como el Hospital Juárez, el Hospital Militar, el Hospital Infantil y la Clínica Primavera;<sup>9</sup> en 1952 se inició un proyecto en Monterrey, cuando el Dr. Carlos de la Garza Páez recibió la autorización para la operación de un banco de hueso en la ciudad. A pesar del entusiasmo con el que se apoyó el desarrollo de los proyectos, éstos se vieron limitados por diversas circunstancias adversas, por lo que la mayoría dejaron de operar en pocos años.

### INJERTOS ÓSEOS EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

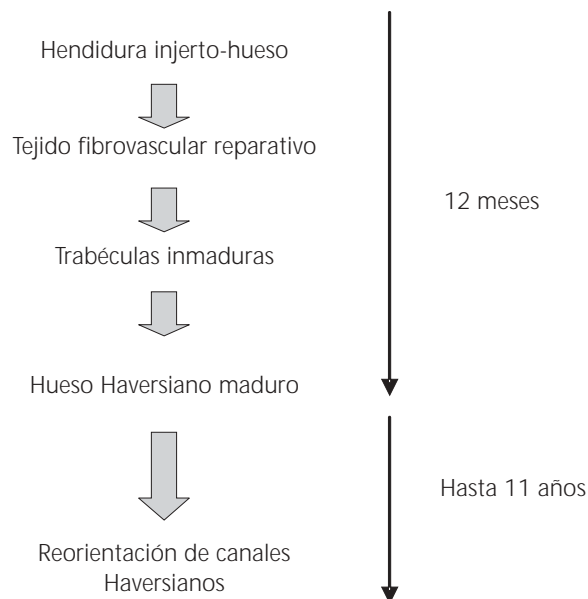
El uso de injertos óseos ha sido a lo largo del tiempo una herramienta importante en múltiples cirugías ortopédicas<sup>2,4,10,13,14</sup> si bien el autoinjerto se ha mantenido como el estándar dorado por sus capacidades de osteoinducción, osteoconducción y osteogénesis<sup>1,7</sup> su utilización tiene múltiples limitantes en lo que se refiere a la cantidad de tejido disponible para utilizar como injerto y la forma del injerto obtenido<sup>2</sup> además de complicaciones en el sitio de la toma del injerto<sup>8</sup> llegando a complicaciones serias como sangrado, dolor residual, lesiones a estructuras neurovasculares adyacentes y fracturas hasta en 39% de los casos según diversas series.<sup>1,3</sup>

Los aloinjertos pueden ser clasificados de varias formas: en base al procesamiento al que el tejido fue sometido, en base a la preservación del aloinjerto y en base a la presentación del mismo, estas clasificaciones son complementarias y permiten especificar el tipo de injerto requerido para cada caso (*Figura 1*).

El proceso de integración de los aloinjertos se relaciona con varios factores, dentro de los dependientes del injerto los principales son el tipo de procesamiento y el tamaño, mientras que los factores del sitio receptor como la vascularidad y la radiación previa, así



**Figura 1.** Clasificación de aloinjertos óseos.



**Figura 2.** Proceso de integración en la unión hueso receptor-aloinjerto masivo.

como la estabilidad de la fijación de los aloinjertos masivos tienen también una influencia importante. Se ha visto que los aloinjertos con menor inmunogenicidad son los liofilizados, seguidos de los ultracongelados, siendo los más inmunogénicos los frescos y los frescos vascularizados, una respuesta inmune agresiva puede llevar a la reabsorción del aloinjerto. Los aloinjertos de menor tamaño como los chips y el hueso

granulado tienen una integración rápida, mientras que el proceso de integración de un aloinjerto masivo toma varios años antes de completarse y conlleva una fase de debilidad estructural entre los 12 y los 24 meses después de la implantación (*Figura 2*).<sup>6</sup>

### UTILIZACIÓN DE ALOINJERTOS DEL BANCO DE HUESO Y TEJIDOS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MONTERREY EN MÉXICO

El Banco de Hueso y Tejidos que es parte del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" en Monterrey, N.L., cuenta con la licencia sanitaria 1039000001, bajo el rubro de Banco de Hueso y Tejidos inició sus operaciones de manera oficial el 26 de septiembre de 2000, gracias al apoyo proporcionado por la Universidad Autónoma de Nuevo León, además de otras instituciones públicas y privadas, lo cual permitió la capacitación del personal y la adquisición del equipo necesario para cumplir con sus funciones basándose en los lineamientos y estándares de la Asociación Americana de Bancos de Tejidos y de la Asociación Europea de Bancos de Tejidos (*Figura 3*).

Se ha distribuido un total de 9,700 injertos hasta el 30 de noviembre de 2005, la mayoría de los injertos han sido utilizados en Nuevo León; el 95% fueron procesados con el método de liofilización. Los tejidos distribuidos han sido utilizados predominantemente por cirujanos ortopedistas (67%), sin embargo un porcenta-

je importante ha sido usado por odontólogos (32%), el resto fue utilizado por neurocirujanos y cirujanos plásticos esto es similar a lo reportado en otros países.<sup>4</sup> Un caso donde cobra particular importancia la disponibilidad de aloinjertos es el de la cirugía de tumores óseos, donde la disponibilidad de aloinjertos masivos en la cantidad y forma requerida permite la realización de procedimientos reconstructivos extensos evitando amputaciones y contribuyendo de manera importante a la calidad de vida de los pacientes.

### INVESTIGACIÓN

Dentro de los proyectos de investigación a corto plazo desarrollados en el Banco de Hueso y Tejidos del Hospital Universitario el más importante ha sido el de cultivo de condrocitos autólogos para uso clínico, el establecimiento de esta técnica dispone de una opción más para el tratamiento de defectos del cartílago articular, especialmente en pacientes jóvenes. Se abren además como líneas de investigación a futuro el uso de factores de crecimiento, la bioingeniería y la terapia génica en la cirugía ortopédica.

### CONCLUSIONES

Los aloinjertos son una herramienta importante para la resolución de múltiples padecimientos dentro de la cirugía ortopédica, permiten disminuir los tiempos qui-



**Figura 3.** Paciente de 7 años de edad con diagnóstico de osteosarcoma, con buena respuesta a la quimioterapia, sometido a resección tumoral y reconstrucción con aloinjerto óseo (Cortesía del Dr. Carlos Cuervo Lozano, Módulo de Tumores Óseos del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario, Monterrey, N.L.).

rúrgicos, existe disponibilidad del injerto en la cantidad y forma requeridas para cada caso específico y cada tejido es procesado para minimizar el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas sin necesidad de realizar procedimientos de esterilización adicionales que pueden afectar las propiedades biológicas y mecánicas de los injertos, el uso de aloinjertos permite además eliminar la morbilidad asociada a la cirugía adicional de toma de autoinjertos contribuyendo de esta manera a evitar un deterioro en la calidad de vida de los pacientes.

### Referencias

1. Ahlmann E, Patzakis M, Holtom L. Comparison of anterior and posterior iliac crest bone grafts in terms of harvest-site morbidity and functional outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 716-721.
2. Azuma T, Yasuda H et al. Compressed allograft chips for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 740-744.
3. Banwart JC, Asher MA, Hassanein RS. Iliac crest bone graft harvest donor site morbidity: A statistical evaluation. *Spine* 1995; 20(9): 1055-1060.
4. Bozinovski Z, Iliev B. Twenty years experience in bone banking and allografting at the university clinic for orthopaedic Surgery, Medical Center Skopje, Macedonia. *Cancerweekly Plus* 1998; 23: 13.
5. Contreras TJ, Blair PJ, Harlan DM. Brief history of the United States Tissue Bank and transplantation programme. *Advances in Tissue Banking. World Scientific Malasia* 1998; 2: 21-23.
6. Enneking W, Campanacci D. Retrieved human allografts: A clinicopathological study. *Bone Joint Surg Am* 2001; 83-A: 971-986.
7. Kearney JN, Lomas RJ. The osteoinductive properties of demineralized bone matrix grafts. *Advances in Tissue Banking. World Scientific Malasia* 1997; 1: 43-71.
8. Kreibich N, Scott IR, Wells JM, Saleh M. Donor site morbidity at the iliac crest: comparison of percutaneous and open methods. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 847-851.
9. Méndez OF. Banco de Huesos. *Historia Gráfica de la Medicina Mexicana del Siglo XX*. Segunda edición. Méndez Editores, México 2003: 558.
10. Parrish FF. Treatment of bone tumors by total excision and replacement with massive autologous and homologous grafts. *J Bone Joint Surg Am* 1966; 48: 968-972.
11. Sanan A, Haines SJ. Repairing holes in the head: A history of cranioplasty. *Neurosurgery* 1997; 40: 588-603.
12. Tomford W. *Bone allografts: past, present and future. Cell and tissue banking* 2000; 1: 105-109.
13. Vangsness T, Garcia I, Mills R, Kainer M. Allograft transplantation in the knee: tissue regulation, procurement, processing and sterilization. *Am J Sports Med* 2003; 31: 474-82.
14. Volkov M. Allotransplantation of joints. *J Bone Joint Surg Br* 1970; 52: 49-55.

Correspondencia:  
Dr. Ricardo Galván Martínez  
Cel. 018110667831  
E-mail: rgalvanmartinez@hotmail.com  
contacto@bancodehueso.org

