

## Banco de huesos y tejidos Fundación Cosme y Damián

Dr. Camilo Soto M.\*, Dr. José Navas S.\*\*

Los progresos de la cirugía, especialmente en las áreas de transplante de órganos y procedimientos reconstructivos, hizo necesario diseñar una serie de mecanismos para hacer efectiva la disponibilidad de tejido óseo humano, tendones y piel, de una manera confiable, segura y suficiente para satisfacer la creciente demanda en Ortopedia y Traumatología. Fue así como en la segunda mitad de la década de los años cincuenta, comenzó a funcionar el Banco de Tejidos de la Marina de los Estados Unidos, siendo la entidad que estandarizó las técnicas de procesamiento y además entrenó a quienes han sido punto de referencia en este campo.

La Fundación Cosme y Damián ha desarrollado y puesto en marcha el proyecto del Banco de Huesos y Tejidos con la vinculación inicial al Hospital San Ignacio y más recientemente a la Fundación Santa Fe de Bogotá. Desde el inicio de actividades en junio de 1990 ha contado el Banco con la asesoría directa del Banco de Tejidos de la Universidad de Miami, siguiendo sus delineamientos técnicos y de control de calidad.

Anualmente se practican en promedio 110 extracciones de órganos incluyendo donantes en muerte cerebral y donantes cadavéricos. A partir de estas extracciones se procesan e implantan aproximadamente 2000 aloinjertos cada año. De manera progresiva se han venido utilizando aloinjertos del Banco en todos los hospitales de atención terciaria del país.

Además de la cirugía reconstructiva de nuestra especialidad, los aloinjertos de hueso y teji-

dos conjuntivos tienen gran acogida en Periodoncia, Cirugía Maxilofacial, Cirugía Plástica y Otorrinolaringología.

### Indicaciones en cirugía ortopédica

- Reemplazo de defectos óseos en resecciones tumorales amplias.
- Relleno de defectos óseos intracavitarios.
- Revisión de artroplastias de cadera y rodilla.
- Reconstrucción de grandes defectos óseos por trauma.
- Osteogénesis en casos en los que los autoinjertos sean insuficientes.
- Reconstrucciones articulares, reemplazando por ejemplo unidades cóndilo-platillo tibial en las rodillas afectadas por osteoartritis o trauma severo.
- Reconstrucciones de ligamento cruzado anterior y posterior.

### Proceso

#### Selección del donante

- Donante en muerte cerebral con corazón batiente: apto para extracción de órganos y tejidos porque se mantiene la perfusión tisular de O<sub>2</sub>.
- Donante cadavérico: apto únicamente para extracción de tejidos no vitales pero que conservan sus características estructurales.

Los donantes deben tener características definidas: edad entre los 18-70 años, causa de muer-

\* Director Operativo del Banco de Huesos y Tejidos. Miembro Asociado Departamento de Ortopedia. Fundación Santa Fe de Bogotá. Ortopedista I.N.C.

\*\* Director científico del Banco de Huesos y Tejidos. Miembro Consultor del Departamento de Ortopedia. Fundación Santa Fe de Bogotá.

te establecida y ausencia de cualquier enfermedad transmisible de naturaleza bacteriana, viral, micótica o parasitaria, así como de enfermedades de etiología desconocida: patología autoinmune, psoriasis y neoplasias. Los donantes no deben tener más de 14 horas de muerte, idealmente deben tener integridad de sus extremidades (ausencia de fracturas). Cuando la causa de muerte es trauma, se excluyen donantes con trauma abdominal por el riesgo de contaminación de los injertos con enterobacterias.

### Preparación de los aloinjertos

En caso de muerte cerebral declarada y de manifiesta voluntad de donación múltiple por parte de los familiares, el Banco de Huesos realiza la extracción después de que se extraigan los riñones, el hígado y el corazón, en el centro hospitalario donde se encuentre el paciente. Si el donante es cadavérico y sólo se extraen huesos la extracción se realiza en la sala de cirugía del banco.

En condiciones de asepsia y antisepsia se extraen los huesos largos de los MMII, ilíacos, tendones de Aquiles y húmeros. Terminado el procedimiento se reconstruyen cosméticamente las extremidades. A todos los segmentos óseos se les toma cultivo en cada fase del procesamiento. El paso siguiente es la *limpieza* del hueso para retirar todos los tejidos blandos adyacentes y la médula ósea, elementos que favorecerían la proliferación bacteriana y que además por el alto contenido celular, determinan la intensidad de la respuesta inmune en el receptor. El proceso continúa con el *corte* de los injertos según requerimientos de tamaño y forma y termina con el *empaquetado y almacenamiento*, bien sea en congeladores de nitrógeno líquido o al vacío en envoltura de celofán, a temperatura ambiente, después de haber sido liofilizados. La proteína morfogénica osteoinductora se conserva estable a partir de  $-80^{\circ}\text{C}$  o en deshidratación, como el proceso es aséptico y no se utiliza esterilización secundaria, el hueso de banco obtenido por esta técnica conserva íntegras sus propiedades biológicas y físicas. Cuando se trata de un aloinjerto estructural liofilizado es indispensable rehidratarlo con solución salina mínimo 6 horas antes de la cirugía, de lo contrario puede fracturarse fácilmente por la pérdida masiva de agua y de la cohesión intermolecular.

Con relación a la respuesta inmune y a la antigenicidad de un aloinjerto al cual no se le hacen de rutina pruebas cruzadas para determinar histocompatibilidad, se acepta que la limpieza meticulosa, la congelación profunda y la deshidratación disminuyen esta respuesta del receptor a niveles subclínicos en la mayoría de los trasplantes de hueso.

Finalmente cada injerto es meticulosamente medido e identificado antes de ser almacenado y además tiene una historia clínica que incluye datos del donante, seguimiento bacteriológico y radiografías a escala determinada.

### Tipos de injertos y usos sugeridos

Se describen dos categorías funcionales:

- *Aloinjertos estructurales* (masivos) tienen forma y contornos anatómicos definidos y pueden soportar una exigencia mecánica (compresión, tensión, flexión, etc.) desde el momento de la implantación, siendo la resistencia progresivamente mayor a medida que avanza el proceso de consolidación y osteoconducción. Secundariamente tienen propiedades osteogénicas. Ejemplo característico el fémur distal osteocondral, cóndilo femoral, segmento diafisario femoral.
- *Aloinjertos no estructurales*: son preparaciones principalmente osteoinductoras, carecen de forma definida por lo tanto no tienen propiedades mecánicas. Típico ejemplo es el corticoesponjoso molido.

**Corticoesponjoso molido:** (Fig. 1) Presentado en bolsas de 32 gr. Preservado por congelación. Usos sugeridos: relleno de quistes o defectos intraóseos, pseudoartrosis o retardos de consolidación cuando sea imposible obtener autoinjertos.

No necesita ninguna preparación o manipulación adicional.

Como cálculo de utilidad: 1 onza de corticoesponjoso molido = 30 c.c. de volumen.

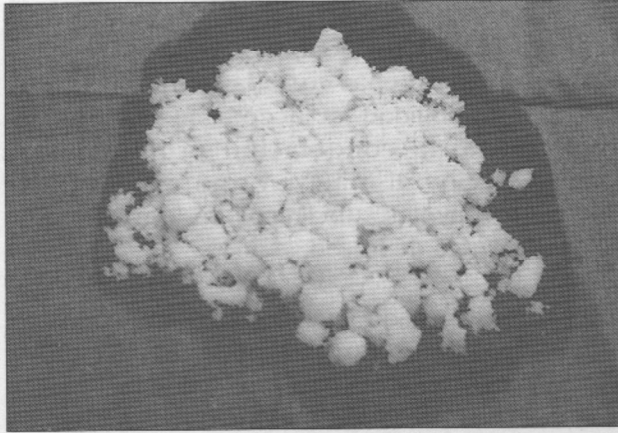


Fig. 1 Cortiesponjoso molido.

### Corticoesponjoso ultramolido

Presentado en bolsas de 64 y 32 grs. Preservado por congelación. Usos sugeridos: relleno de quistes o defectos intraóseos. Como la partícula ósea es más fina se adosa más fácilmente a las paredes del hueso receptor y se puede compactar mejor.

Se recomienda una vez retirado del empaque macerar con un elemento romo (elevador de periostio), quedando de consistencia arenosa. Si se hidrata exageradamente se disuelve y se pierde.

1 onza de corticoesponjoso ultramolido = 16 cc de volumen.

**Matriz ósea desmineralizada:** (Fig. 2) Es un producto nuevo con mejores propiedades osteoinductoras por la mejor exposición de la proteína morfogénica ósea. Son fragmentos de cortical sin matriz inorgánica por la exposición prolongada al HCL. Liofilizado, viene en bolsas de 1 onza y de 1/2. Se puede rehidratar durante la cirugía.

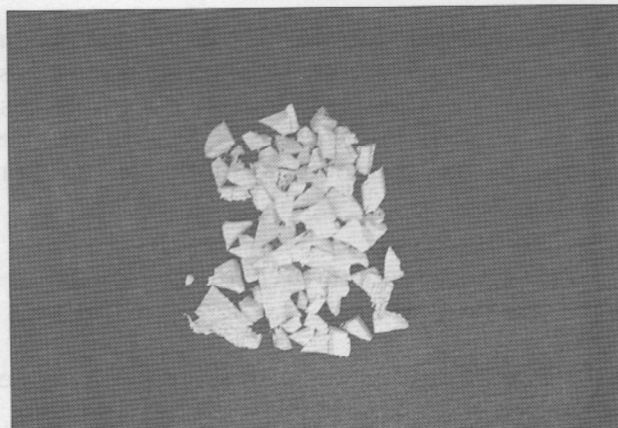


Fig. 2 Matriz ósea desmineralizada.

**Cabeza femoral:** (Fig. 3) Preservada por congelación o liofilizada. Usos sugeridos: revisión de R.T.C. o, defectos de fondo o paredes acetabulares. Posee función estructural y osteogénica. En caso de que se requiera corticoesponjoso molido, este injerto es apropiado para fragmentar. No tiene cartílago articular.

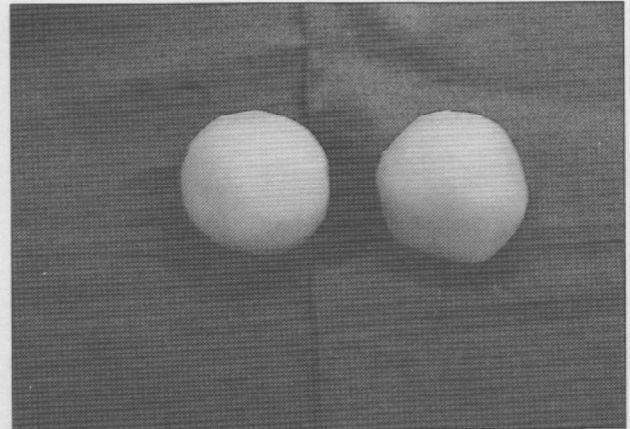


Fig. 3 Cabeza femoral.

### Cóndilo femoral

Preservado por congelación o liofilizado. Usos sugeridos: revisión de R.T.C., defectos de fondo o paredes acetabulares. Posee función estructural y osteogénica. En caso de que se requiera corticoesponjoso molido, este injerto es apropiado para fragmentar. No tiene cartílago articular.

**Aloinjertos osteocondrales:** (Fig. 4) Fémur distal, tibia proximal, húmero proximal. Preservados por congelación, procesados de manera que se conservan el cartílago articular (protegido con glicerol), cápsula articular y ligamentos. Usos sugeridos: reconstrucción después de resecciones en bloque por tumores, defectos articulares por trauma severo. Tienen función estructural, articular y osteogénica.

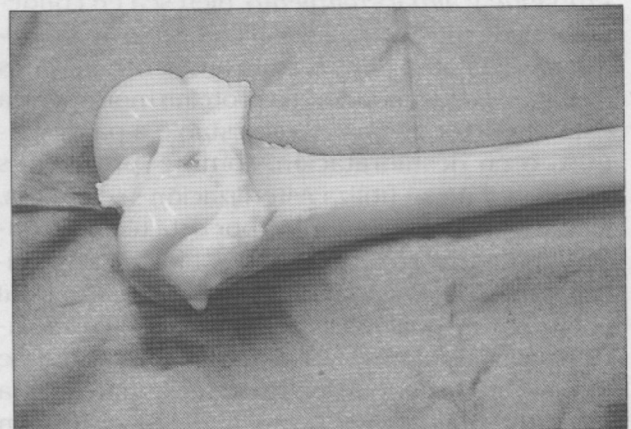


Fig. 4 Aloinjerto osteocondral - Fémur distal.

**Fémur proximal sin cabeza:** (Fig. 5) Preservado por congelación o liofilizado. Usos sugeridos: revisión del componente femoral en R.T.C., resección en bloque de tumores del fémur proximal asociado a prótesis total *cementada*. Posee función estructural y osteogénica.

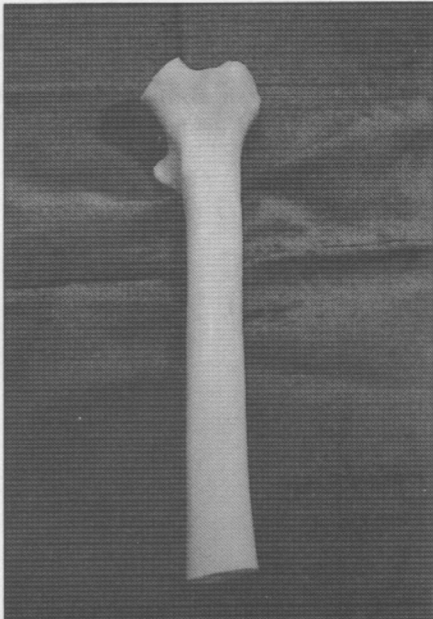


Fig. 5 Fémur proximal

### Acetábulo

(Con o sin alerón ilíaco). Preservado por congelación o liofilizado. Usos sugeridos: reconstrucción de defectos masivos acetabulares en revisión de R.T.C. o en resecciones tumorales, asociado a copa artroplástica *cementada*. Posee función estructural y osteogénica.

### Segmento diafisario

De fémur o tibia. Preservado por congelación o liofilizado. Usos sugeridos: defectos meta-diafisarios por trauma severo, resecciones tumorales, artrodesis intercalares de rodilla (por tumor o R.T.R. fallido). Poseen función estructural y osteogénica.

### Placa de cortical

Preservada por congelación o liofilizada. Usos sugeridos: defectos diafisarios parciales en revisión del componente femoral R.T.C., frac-

turas diafisarias de fémur a través o distales al componente femoral de R.T.C. Reconstrucción de defectos diafisarios parciales por tumores o trauma. Posee función estructural y osteogénica.

### Tira de ilíaco

Preservada por congelación o liofilizada. Usos sugeridos: resección cuerpos vertebrales, defectos parciales diafisarios o metafisarios. Es una buena fuente de corticoesponjoso cuando se fragmenta. Posee función estructural y osteogénica.

### Cabeza de fémur con trocánter

Preservado por congelación. Se recomienda para reconstrucción de defectos acetabulares en revisión de R.T.C. Es una buena fuente de corticoesponjoso cuando se fragmenta. Posee función estructural y osteogénica.

**Injerto tipo Clancy:** (Fig. 6) Preservado por congelación. Utilizado para reconstrucción de ligamento cruzado anterior.

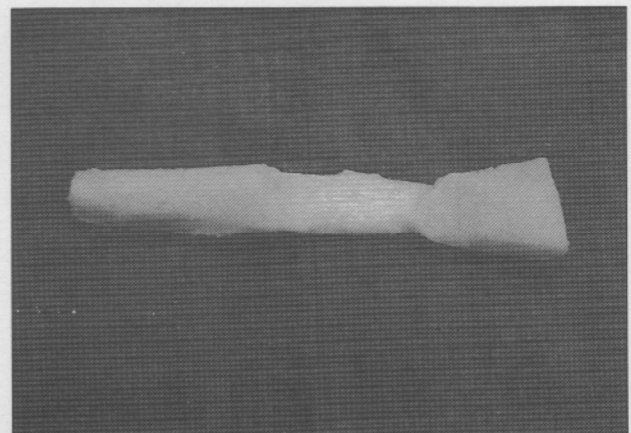


Fig. 6 Injerto tipo Clancy.

### Tendón de Aquiles

Preservado por congelación. Se utiliza en reconstrucción de ligamento cruzado posterior y en reconstrucción de defectos irreparables postraumáticos del tendón de Aquiles.

### Semitendinoso

Preservado por congelación o liofilizado. Se recomienda en reconstrucción de ligamento cruzado anterior o como sustituto en defectos tendinosos postraumáticos.

### Bibliografía

1. Bone & cartilage transplantation. COOR. No. 174, págs. 2-121. Abril 1983.

2. Bone Allografts in reconstructive surgery. CORR. No. 197, págs. 2-158. Julio/agosto, 1985.  
3. Manual de procedimientos. University of Miami, Bone % Tissue Bank. 1989.  
4. Bone & Cartilage Allografts. Symposium AAOS. Gary Friedlander, Victor Goldberg. 1991.  
5. Allografts in Orthopaedic practice. Andrei Czitrom. Allan Gross. Williams & Willkins. 1992.  
6. bone grafts & Bone substitutes. Habal & Reddi. W.B. Saunders Co. 1992.  
7. Musculoskeletal Tissue Banking. William W. Tomford. Raven Press. 1993.  
8. International Symposium on Bone & Soft tissue allografts. COOR. No. 324, págs. 2-145. Marzo 1996.

