

# 5

## Injertos Oseos y Materiales de Relleno

En este trabajo se han descrito cuatro técnicas que posibilitan el aumento de volumen óseo, tres de las cuales necesitan algún tipo de injerto ó relleno óseo para lograr dicho aumento. Como ha sido descrito anteriormente existe un "patrón oro" que es el injerto de hueso del propio paciente ó hueso autólogo, no obstante se han obtenido injertos óseos de individuos de la misma especie denominado hueso homólogo y de distinta especie denominado hueso heterólogo. Además se han desarrollado materiales de relleno como las cerámicas y las resinas conocidas como materiales aloplásticos. Todos estos materiales poseen ventajas y desventajas para su utilización en técnicas de aumento

de volumen óseo (tabla 5.1)

**Injerto de hueso autólogo:** éste es el injerto de elección siempre que el tipo de defecto lo permita.

En defectos pequeños podemos conseguir hueso autologo de zonas dadoras intraorales, si por el contrario el defecto es extenso debemos recurrir a zonas dadoras extra orales.(tabla 5.2)

Las zonas dadoras intraorales pueden ser maxilar, ó mandíbular. El injerto óseo del maxilar, recolectado generalmente de la tuberosidad es un hueso de tipo III ó IV de Lekholm y Zarb <sup>63</sup>, con escasa medula ósea recomendado para usarlo particulado en *chips* en inlays, mezclado con materiales osteoconductores y PRP.

MATERIALES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>Material Autólogo</b>	Económico no antigénico no transmite enfermedades osteoinducción osteoconducción	Limitada disponibilidad Morbilidad áreas dadoras No se puede almacenar Recolección extraoral c/anestesia gral
<b>Material Homólogo</b>	Gran disponibilidad almacenable Osteoinductor leve Osteoconductor	Puede transmitir enfermedades Proceso elaboración costoso Posee poder antigénico
<b>Material Heterólogo</b>	Elaboración industrial Osteoconductor por excelencia nula reacción inflamatoria	Posible transmisión EEB Proceso elaboración costoso No posee osteoinducción
<b>Material Aloplástico</b>	No transmite enfermedades Osteoconducción Disponibilidad ilimitada Facil manejo Alto nivel de calidad Almacenamiento sencillo	Costo elevado No posee osteoinducción Reacción de cuerpo extraño

**Tabla 5.1:** Clasificación de ventajas y desventajas de los materiales utilizados en injertos

La apófisis cigomatoalveolar del maxilar puede aportar hueso cortical y medular, tipo II y III, para ser particulado y utilizarlo en Regeneración Ósea Guiada ó en inlays.

Los injertos recolectados de la mandíbula se utilizan para onlays y se recogen en bloques. En la zona sinfisaria podemos conseguir hueso tipo II mientras que en el cuerpo mandibular y la rama se obtiene hueso tipo I. Todos los injertos recolectados en la cavidad bucal son de origen membranoso. Según algunos autores (Tessier P.<sup>122</sup>) este origen embrionario les confiere menor grado de reabsorción. Otros en cambio atribuyen estas propiedades a su mayor corticalización (Ozaki W; Buchman SR<sup>91</sup>)

**Injerto de hueso homólogo:** Este injerto es hueso humano recogido de bancos de tejidos, de un individuo diferente al receptor. El tejido óseo es sometido a un proceso de desmineralización, liofilización (deshidratación por sublimación de una sustancia congelada dentro de un recipiente en el que se ha practicado un fuerte vacío) y esterilización. Según la Pacific Coast Tissue Bank conserva la proteína BMP (bone morphogenic protein) lo que le otorgaría propiedades osteoinductivas. Sin embargo ésta acción es muy leve ó casi nula según algunos autores (Becker W,) debido probablemente a la escasa cantidad de BMP transportada en el aloinjerto, ya que son necesarias grandes cantidades de hueso humano para extraer pequeñas cantidades de BMP (Urist MR,9) . Un interesante experimento se llevo a

cabo implantando hueso homólogo desmineralizado liofilizado de 4 bancos de hueso en el tejido muscular de ratones consiguiendo alto porcentaje de partículas de DFDBA no vital e insignificante cantidad de hueso nuevo, sin embargo cuando se impregno el DFDBA con 10mg de hBMP los resultados histológicos demostraron una neoformación ósea del 96% (Becker W, Becker BE<sup>14</sup>, Otro factor que influiría negativamente sería el retraso en la neovascularización durante la fase regenerativa de la cicatrización demostrada por Winet et al<sup>132</sup> en conejos. La revascularización más lenta junto a una cantidad insignificante de BMPs podría explicar el pronóstico impredecible de este material.

El hecho de transportar proteínas sugiere la posibilidad de actuar como antígeno, de hecho aparece a su alrededor un infiltrado inflamatorio con macrófagos y células gigantes..

Esta es en tela de juicio su utilización por la supuesta transmisión de enfermedades como el virus de la inmunodeficiencia humana (HIV) y el virus de la Hepatitis C

Hay cuatro casos conocidos de transmisión de HIV desde donantes de hueso homólogo pero las circunstancias de estas cuatro transmisiones aún se discuten. Una descripción de hepatitis y de otras enfermedades infecciosas en el hueso homólogo. (Mellonig JT<sup>72</sup>)

El hueso cortical mineralizado liofilizado (MFDBA) con membranas de e-PTFE fue usado por (Nevins y Mellonig<sup>86</sup>) para regenerar hueso alrededor de implantes de titanio.

	Recolección del injerto	Toma de injerto		Origen embrionario
<b>INTRAORAL</b>	Mandibula	Sinfisis mentoniana Rama mandibula Cuerpo mandibular Proceso coronoideo		intramembranoso
	Maxilar	Tuberosidad Reborde alveolar Apófisis cigomatoalveolar		intramembranoso
<b>EXTRAORAL</b>	Cresta iliaca	Via posterior Via anterolateral Via anteromedial		endocondral
	Craneal (calvarium)	Parietal	Cortical Bicortical	intramembranoso
		Frontal Temporal	Cortical	
	Costilla Tibia Metatarso Peroné			endocondral
<b>Microvascularizado</b>	Escapular Paraescapular Costilla Tibia	Osteofasiocutaneo Osteomuscular		endocondral

**Tabla nº. 5-2:** Clasificación de injertos óseos autólogos según su localización y su origen embriológico.

**Injerto de hueso heterólogo:** Es hueso de origen animal (generalmente bovino) desproteinizado por un proceso de calcinación. Este hueso anorgánico no presenta reacción inflamatoria siendo un material altamente biocompatible. Se clasifica como hidroxipatita natural. Su acción principal es la osteoconducción ósea.

Por lo general se realiza una mezcla con hueso autólogo u homólogo ya

que no presenta propiedades osteoinductivas. Actúa como un andamiaje siendo su principal acción la osteoconducción. Últimamente se especuló sobre la posibilidad de que podría transmitir la encefalopatía espongiiforme bovina ó enfermedad de Creutzfeld-Jacob, se necesitan más estudios.

**Materiales aloplásticos :** Estos materiales tienen la ventaja de tener

una disponibilidad ilimitada ya que se elaboran físico-químicamente de manera industrial, la manipulación es sencilla, fáciles de almacenar y posee un altísimo nivel de calidad gracias a

la normalización. Dentro de los inconvenientes podemos citar la reacción de cuerpo extraño que depende de la biocompatibilidad del material

<b>Material autólogo (autógeno)</b>	Recolección con gubias, trepinas, bone colector, molinillo, escoplos, etc...	Hueso humano entero
<b>Material homólogo (alógeno)</b>	Dembone (Pacific Coast Tissue Bank) FDDB (CeraMed Dental)	Hueso humano desmineralizado liofilizado
<b>Material heterólogo (xenógeno)</b>	Laddec (Sulzer Calcitek Inc) BioOss (Geistlich Biomaterials) Osteograf/N (CeraMed Dental)	Hueso animal desproteínizado
<b>Material aloplástico</b>	PerioGlass (US Biomaterials Corporation) Biogran (Orthovita)	Cerámicas bioactivas clase A (vidrio bioactivo)
	BioBase $\alpha$ -pore (Sulzer Calcitek Inc) Osteograf/D (CeraMed Dental) Osteograf/LD (CeraMed Dental)	Cerámicas bioactivas clase B (hidroxiapatitas)
	Biocoral (Laboratoires Inoteb)	Cerámica macroporosa (carbonato de calcio)
	Bioplant HTR (Bioplant Inc)	Polímero (PMMA + PHEMA + Ca)
	Fortoss Resorb (Biocomposites. LTD) Ceros-TCP (Mathys AG)	Fosfato tricálcico
	Fortoss Cema (Biocomposites. LTD)	Sulfato de Calcio(h)

**Tabla nº 5-3:** Clasificación de los distintos injertos óseos y materiales de relleno.

**Cerámicas** : Se clasifican dentro de las cerámicas a todos los cuerpos sólidos fabricados a partir de materiales inorgánicos (no metales) sometidos a tratamiento térmico de 800°C. y según su comportamiento dentro de un sistema biológico se dividen en: bioinactivas y bioactivas. Las cerámicas de óxido de aluminio

(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) son cerámicas *bioinactivas* al ser colocada en un tejido óseo vivo generan una osteogénesis de contacto produciéndose un íntimo contacto del hueso laminar de soporte y la superficie de la cerámica pero no hay intercambio iónico con el medio. No se utilizan como material de relleno ó sustituto óseo.

En clínica se utilizan las cerámicas de fosfato tricálcico (Metsger DS,<sup>75</sup>) sulfato de calcio (Aldeman NE,<sup>3</sup>) y del grupo de cerámicas de fosfato cálcico, la hidroxiapatita (HA) que son cerámicas bioactivas. Las cerámicas bioactivas son las que interactúan con el medio produciéndose una unión físico-química, generando una osteogénesis adhesiva por la liberación de iones al medio y la inclusión de estos iones en el metabolismo óseo. (Gross y Strunz,<sup>43</sup> 1985)

Dentro de las cerámicas bioactivas existe una subdivisión según su actividad: Cerámicas bioactivas clase A (vidrio activo, cristales bioactivos ó vitrocerámica) son las de mayor bioactividad con altas tasas de intercambio iónico y las cerámicas bioactivas clase B (hidroxiapatitas) tienen tasas bajas ó nulas de intercambio iónico y bajas tasas de disolución de la red. (Hench LL, 1994

in Spiekerman<sup>115</sup>). El fosfato tricálcico, provee una matriz para el crecimiento del hueso y se reabsorbe completamente entre 5 y 6 meses.

El sulfato de calcio, es bien tolerado por los tejidos, no es tóxico ni irritante, no produce edema ni reacción de cuerpo extraño y su reabsorción es muy rápida (semanas ó meses)

**Resinas.** El material Hard Tissue Replacement (HTR) es un compuesto polimérico poroso (resina) no reabsorbible. En su composición interviene un sustrato sinterizado de polimetil metacrilato (PMMA) con un hidrogel hidrófilo polihidroxietil metacrilato (PHEMA) y un revestimiento exterior de hidróxido de calcio (Ca). Las propiedades son, una marcada hidrófilia, excesiva porosidad, superficie de carga negativa (-8 a -10 mV) y sustancial fortaleza a la compresión (50.000 psi en partículas).

---

### **Criterios para que un injerto se considere ideal (según Block y Kent)<sup>16</sup>**

1. Tener capacidad para producir hueso por proliferación celular de osteoblastos viables transplantedos ó por osteoconducción de células a lo largo de la superficie del injerto.
2. Poseer la facultad de producir hueso por osteoinducción de las células mesenquimatosas recogidas en el injerto.
3. Remodelación del hueso inicialmente formado en hueso laminar maduro.
4. Mantenimiento del hueso maduro a través del tiempo sin que la función cause pérdida del mismo.
5. Permitir la estabilidad del implante cuando es colocado simultáneamente con el injerto..
6. Bajo riesgo de infección
7. Fácil de utilizar
8. Baja antigenicidad
9. Alto nivel de seguridad (infecciones cruzadas)