

BIOCERÁMICAS PARA LA REGENERACIÓN ÓSEA

LUCÍA OUVIÑA LÓPEZ

Tutor: Dr. Enrique López Cabarcos



OBJETIVO

Revisión bibliográfica de las biocerámicas empleadas en regeneración ósea.

MATERIAL Y MÉTODOS

- Libros
- Tesis doctorales
- Artículos científicos

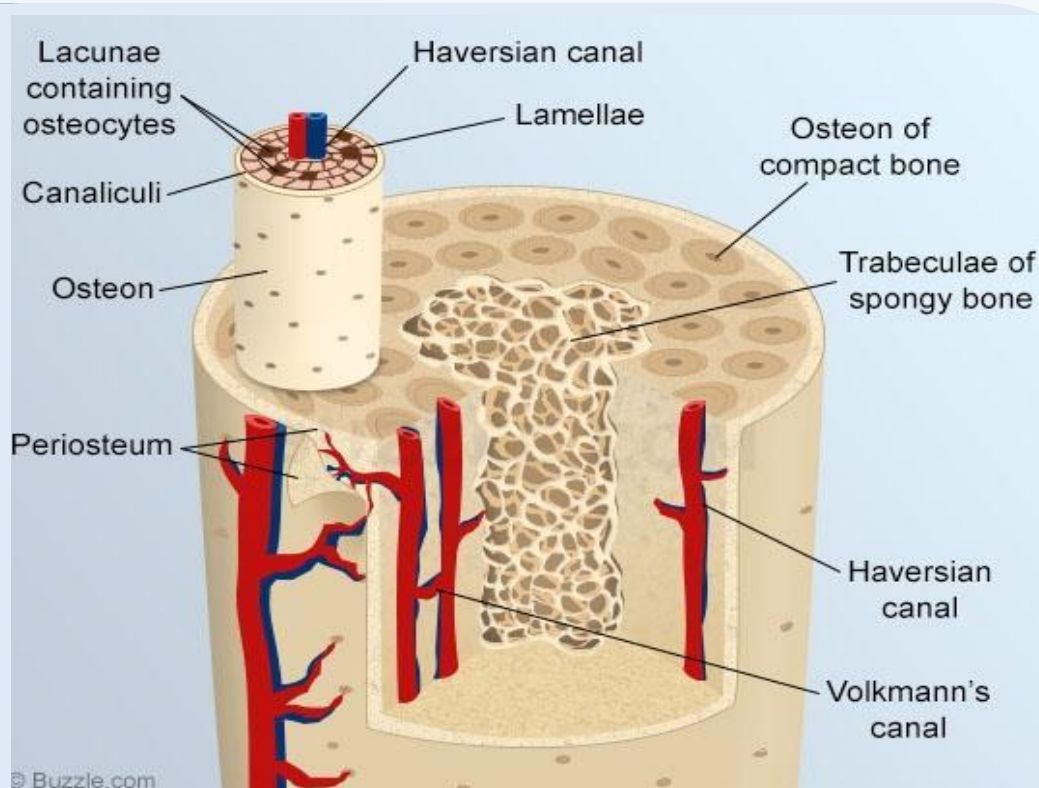
INTRODUCCIÓN

HUESO

Componentes

- Células:** osteocitos, osteoblastos, osteoclastos y células osteoprogenitoras.
- Fase mineral:** hidroxapatita no estequiométrica.
- Componente orgánico:** colágeno, otras proteínas y factores de crecimiento.

Estructura



Remodelado óseo

Activación: formación de preosteoclastos y unión a la matriz.

Resorción: osteoclastos liberan H⁺ y enzimas.

Inversión: finaliza resorción y comienza formación.

Formación: osteoblastos sintetizan colágeno y lo mineralizan. Al terminar, pasan a osteocitos.

BIOMATERIALES

- Definición:** sustancia que aumenta o reemplaza un tejido, órgano o función del cuerpo para mantener o mejorar la calidad de vida.

Osteointegración: unión química al hueso sin capa fibrosa.

Osteoinducción: inducir diferenciación células pluripotentes a osteoblastos.

Características del biomaterial ideal

Osteoconducción: servir de soporte para células óseas.

Osteogeneración: osteoblastos de la matriz forman nuevo hueso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Biocerámicas:** materiales inorgánicos, no metálicos, con una base de silicio, insolubles en agua y numerosos ácidos y álcalis, con al menos un 30% de compuestos cristalinos.
 - Bioactivas:** aquellas con capacidad para inducir, estimular, provocar o modular una acción biológica definida en el tejido receptor, es decir, son aquellas que favorecen un enlace con el tejido óseo gracias a una respuesta biológica específica.

Constituidos por SiO₂ y otros óxidos para mayor estabilidad. Osteointegración, osteoconducción y angiogénesis.

VIDRIOS BIOACTIVOS

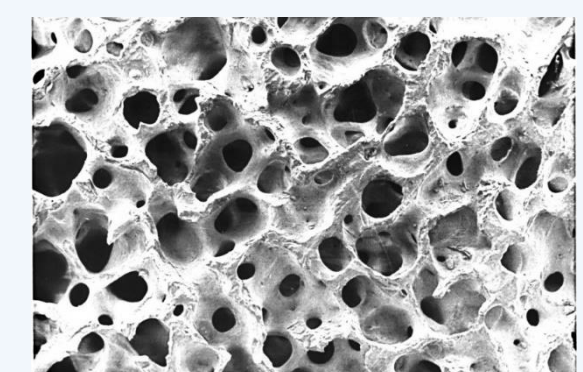
- Basados en Si:** Bioglass 45S5 y S3P4, Perioglass® y NovaBone®.
- Mesoporosos:** mayor volumen de poros lo que mejora osteoconductividad pero presentan menor dureza.
- Con borato:** alta solubilidad lo que da lugar a una alta velocidad de degradación y de regeneración ósea.
- Con fosfato:** baja durabilidad. Se precisa más investigación.



Composición similar a la del hueso. Propiedades mecánicas ligadas a la proporción Ca/P. Osteointegración, osteoconducción y angiogénesis.

FOSFATOS CÁLCICOS

- Hidroxapatita:** baja tasa degradación, fuerza mecánica y resistencia a la fractura. Recubrimiento implantes.
- β-TCP:** mayor tasa degradación, fuerza mecánica y resistencia a la fractura. No suficientes para implantes con alta carga.
- Bifásicos:** combinación de ambos ajustando proporción para controlar propiedades.



OTROS

- Biovitrocerámicas:** forma personalizada, buenas propiedades mecánicas por baja porosidad.
- Silicatos cálcicos:** impresión 3D de andamiajes, incorporación de fármacos.



- Sulfato cálcico:** no es de uso habitual, Osteoset® con antibiótico.
- Incorporación de iones:** Ca²⁺, PO₄³⁻, Sr²⁺, Zn²⁺, Mg²⁺, Si⁴⁺, Mn^{2+/4} con distintas propiedades.



CONCLUSIÓN

- Los vidrios y los fosfatos cálcicos son los más utilizados.
- Pueden incorporarse distintos iones y fármacos.
- Se sigue investigando para descubrir nuevos materiales, variaciones o combinaciones para perfeccionarlos y lograr distintas propiedades.

BIBLIOGRAFÍA

- Wang W., Yeung K. W. K. Bone grafts and substitutes for bone defect repair: A review. *Bioactive Materials* 2 (2017) 224-247.
- El-Rashidy AA, Roether JA, Harhaus L, Kneser U, Boccaccini AR. Regenerating bone with bioactive glass scaffolds: a review of in vivo studies in bone defect models. *Acta Biomaterialia* 62 (2017) 1-28.
- Ma H., Feng C., Chang J., Wu C.. 3D printed bioceramic scaffolds: from bone tissue engineering to tumor therapy. *Acta Biomaterialia* 79 (2018) 37-39.