



# TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS PARA LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES ÓSEAS

**Sandra Prieto Gutiérrez**

**Tutora: Sandra Sánchez Salcedo**

## INTRODUCCIÓN

La osteomielitis es una infección ósea causada por bacterias u hongos.

Causas: Inoculación directa, Vía hematogena, Por extensión, Tras cirugía.

Clasificación: Aguda/Grave o por estadios I-IV.

## OBJETIVOS

Reflejar como los nuevos tratamientos con biomateriales consiguen paliar las complicaciones que producen tanto los tratamientos habituales, como la profilaxis en la osteomielitis.

## MATERIAL Y MÉTODOS

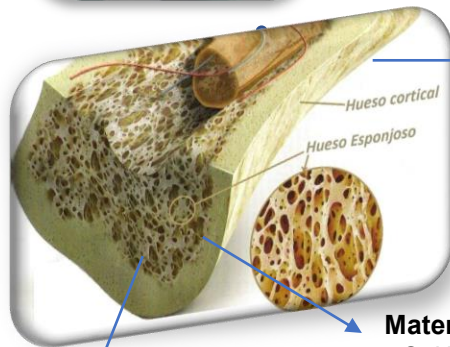
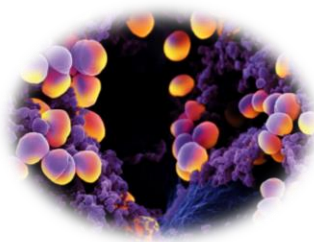
Revisión bibliográfica de artículos científicos utilizando las bases de datos Pubmed, Scienedirect.com, Goggle académico, etc. empleando como palabras clave para ello: <<Antimicrobial therapy infection bone>>.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. TRATAMIENTO CON LA INCORPORACIÓN DE IONES TERAPÉUTICOS

2. FUNCIONALIZACIÓN DE SUPERFICIES ZWITTERION PARA EVITAR LA ADHESIÓN BACTERIANA

3. UTILIZACIÓN DE FÁRMACOS EN BIOMATERIALES PARA LA INFECCIÓN.



Osteomielitis hematogena & Por fractura abierta

UDVP

Por prótesis o material de osteosíntesis

Por herida de mordedura

- Cloxacilina 2g/4h + Cefotaxima 2g/8h /Ceftriaxona 1g/12 h
- **Grave** → Linezolid 600mg/12h /Daptomicina 6-10mg/kg/día en lugar de Cloxacilina + "
- **Niños** → Cloxacilina 150-200 mg/kg/día repartido en 6 dosis

• " + Ceftazidima 2g/8h

- **Aguda** → Daptomicina 6-10 mg/kg/día /Linezolid 600 mg/12h /Vancomicina 15-20 mg/kg/8-12h + Ceftazidima 1-2 g/8 h
- **Crónica** → Levofloxacin 500 mg/día /Linezolid 600 mg/12h + Rifampicina 600 mg/día (tto. v.o)

- Amoxicilina-Clavulánico 2- 0,2g/6-8h /Ertapenem 1g/12-24h /Meropenem 0,5 -1g/6h /Piperacilina-Tazobactam 4- 0,5g/6-8h
- Metronidazol 500 mg/8-12h + Ceftriaxona 2g/día /Cefotaxima 2g/8h

## CALCIO

- Proliferación de osteoblastos, diferenciación y mineralización de la matriz extracelular.
- Activa los receptores de Ca en los osteoblastos, aumenta la expresión de los factores de crecimiento IGF-I e IGF-II.

## FÓSFORO

- Expresión de la proteína Gla de la matriz (proteína inhibidora de calcificación), un regulador clave en la formación ósea.

## SILICIO

- Metabolismo, formación y calcificación del tejido óseo.
- Mejora la densidad mineral ósea.
- Si (OH)<sub>4</sub> estimula la formación de colágeno I y la diferenciación osteoblástica.

## ESTRONCIO

- Beneficioso sobre las células óseas y formación de hueso in vivo.
- Cicatrización ósea.

## ZINC

- Antiinflamatorio, Formación de hueso in vitro por síntesis de proteínas de activación en osteoblastos y actividad ATPasa.
- Tras la degradación de ZnO, propiedades antibacterianas frente a *E.Coli* y *S.aureus* al reaccionar con la envoltura bacteriana o los iones libres en la bacteria, restringiendo su crecimiento.

## PLATA

- Propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias.
- AgNp propiedades antiadherentes frente a *S.aureus* resistente a meticilina, con menos toxicidad que el ión Ag+.

## COBRE

- Angiogénesis cuando se asocia con el factor de crecimiento FGF-2.
- Proliferación de células endoteliales humanas.
- Diferenciación de las células mesenquimales hacia el linaje osteogénico.
- Actividad bactericida en CuGB. Más barato y menos tóxico que Ag.

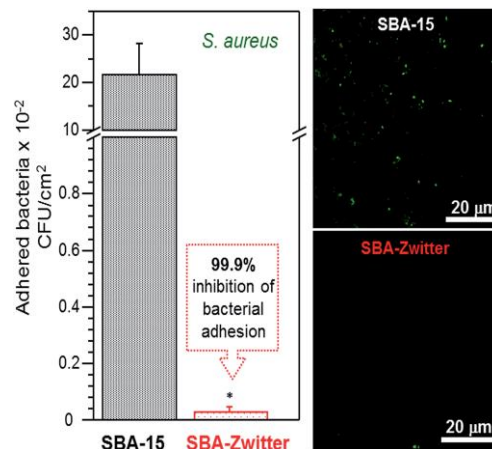
## MAGNESIO

- Formación de hueso nuevo, aumenta la adhesión y estabilidad de las células óseas (debido a interacciones con integrinas).
- Propiedades antibacterianas frente a *S.aureus* resistente a meticilina.

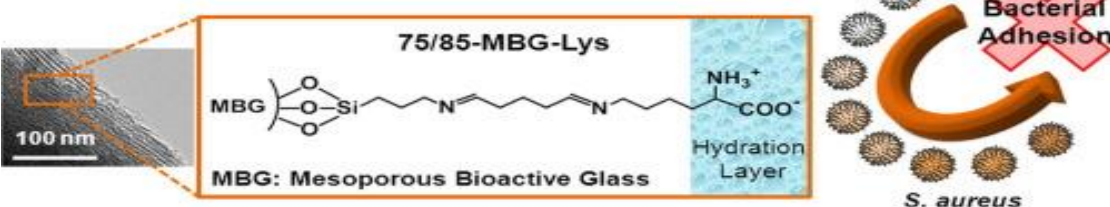
Agua 25%

Materia inorgánica 45%

Materia orgánica 30%  
- Colágeno  
- Osteonectina



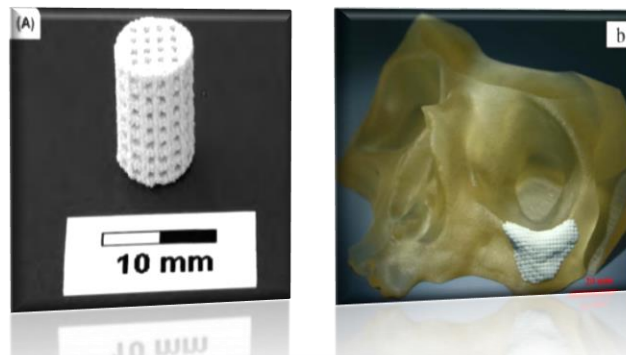
## ZWITTERIONIC SURFACE



## CONCLUSIÓN

Tras confirmación del diagnóstico, el primer paso de la terapia será la administración local de antibióticos. En caso de no mejorar, se deberá recurrir al uso de técnicas con biomateriales, los cuales han demostrado tener unas tasas de éxito frente a la infección muy prometedoras.

Esto reduce los costes en los sistemas nacionales de salud que se originan por las complicaciones posteriores provocadas por un tratamiento deficiente de estas patologías.



## BIBLIOGRAFIA

1. Mensa J, Gatell JM, JE García-Sánchez, E. Letang, E. López-Suñé, F. Marco. Guía terapéutica antimicrobiana 2014 Ed. Antares. Cap 3: Etiología, exploraciones y tto. De infecciones. Osteomielitis, 617-622.
2. M. Colilla, M. Martínez-Carmona, S. Sánchez-Salcedo, M. Luisa Ruiz-González, José M. González-Calbet y M. Vallet-Regí. A novel zwitterionic bioceramic with dual antibacterial capability. Journal of Materials Chemistry B, 2014, 2(34), 5639-5651.
3. G. Cheng, Z. Zhang, S. Chen, J.D. Bryers, S. Jiang. Inhibition of bacterial adhesion and biofilm formation on zwitterionic surfaces. Biomaterials, Volume 28, Issue 29, October 2007, Pages 4192-4199
4. A. Hoppe, N. S. Güldal y A. R. Boccaccini. A review of the biological response to ionic dissolution products from bioactive and glass-ceramics. Biomaterials, Volume 32, Issue 11, April 2011, Pages 2757-2774
5. M. Vallet-Regí. Ordered Mesoporous Materials in the context of Drug Delivery Bone Tissue engineering. Chemistry - A European Journal, August 7, 2006, Volume 12, Issue 23, Pages 5895-6179.
6. Lu H, Liu Y, Guo J, Wu H, Wang J, Wu G. Biomaterials with Antibacterial and Osteoinductive Properties to Repair Infected Bone Defects. International Journal of Molecular Sciences, Volume 17, Issue 3: 334
7. Jason A. Inzana, Edward M. Schwarz, Stephen L. Kates, Hani A. Awad. Biomaterials approaches to treating implant-associated osteomyelitis. Biomaterials, Volume 81, Issue null, Pages 58-71.
8. U. Gbureck, E. Vorndran, F.A Müller y J.E. Barralet. Low temperature direct 3D printed bioceramics and biocomposites as drug release matrices. Journal of Controlled Release, Volume 122, Issue 2, 26 September 2007, Pages 173-180
9. M. Vallet-Regí, J. M. González-Calbet. Calcium phosphates as substitution of bone tissues. Progress in Solid State Chemistry, Volume 32, Issues 1-2, 2004, Pages 1-31