



MECANOTRANSDUCCIÓN BASADA EN NANOMATERIALES MAGNÉTICOS: MEDICINA REGENERATIVA

TRABAJO FIN DE GRADO. CONVOCATORIA JUNIO 2019

Sara García Meneses

Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid



INTRODUCCIÓN

La **mecanotransducción** es un proceso molecular dinámico basado en la conversión de estímulos mecánicos procedentes del exterior en señales bioquímicas intracelulares. Estos estímulos tienen importantes efectos sobre la homeostasis tisular, ya que regulan comportamientos de las células como proliferación y diferenciación y, por tanto, actualmente se investiga la posibilidad de emplear esta propiedad con fines de regeneración tisular.

Regeneración ósea:

Pérdida o defecto óseo

Autoinjertos
Aloinjertos
Xenoinjertos

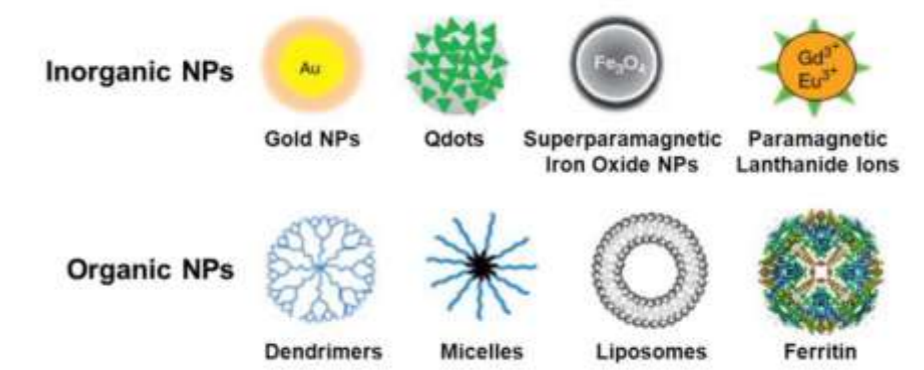


1. Matrices tridimensionales
2. Células madre
3. Factores de crecimiento

INGENIERÍA DE TEJIDOS ÓSEOS

Control de mecanotransducción
Optimización de fuerzas mecánicas

Nanopartículas



OBJETIVOS

Estudiar la diferenciación osteogénica de las células madre humanas y la formación de tejido óseo en modelos de cultivo tridimensionales en respuesta a la activación remota de la mecanotransducción inducida tanto por estímulos osteogénicos como por la combinación de éstos con efectos producidos por el factor de crecimiento BMP2.

MATERIAL Y MÉTODOS

Búsqueda bibliográfica en bases de datos como ScienDirect y SciFinder; Revistas de divulgación científica digitalizadas. Palabras clave: mecanotransducción y regeneración ósea.

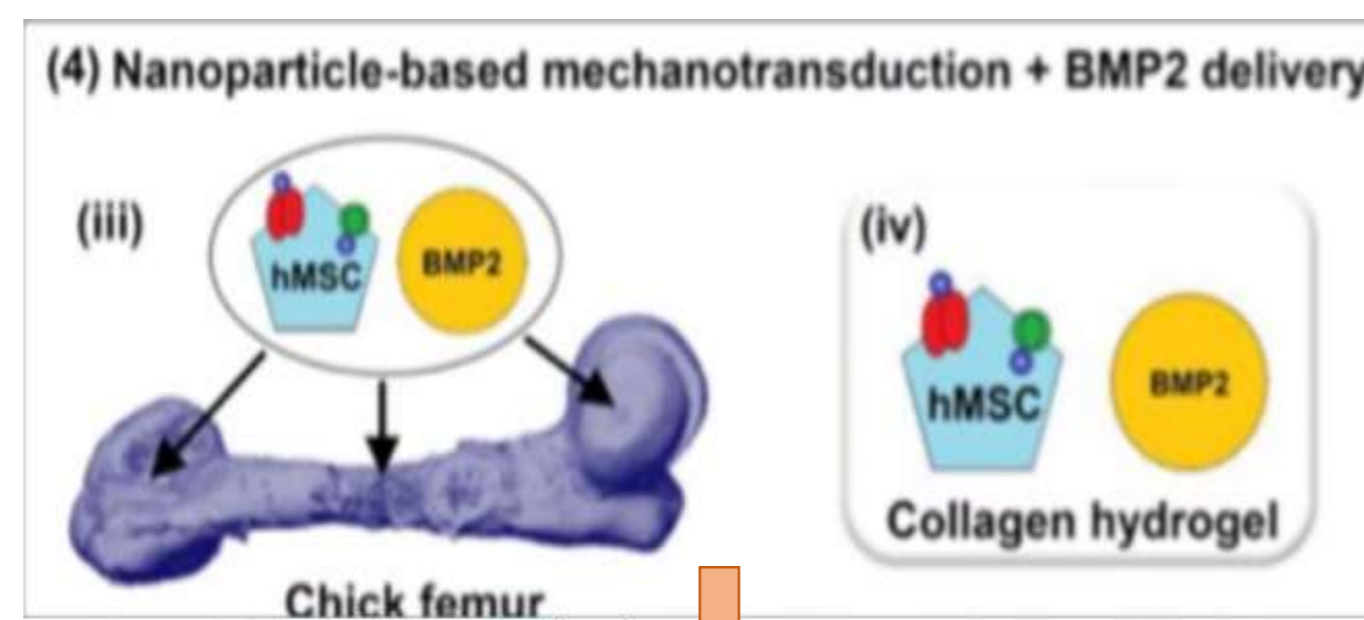
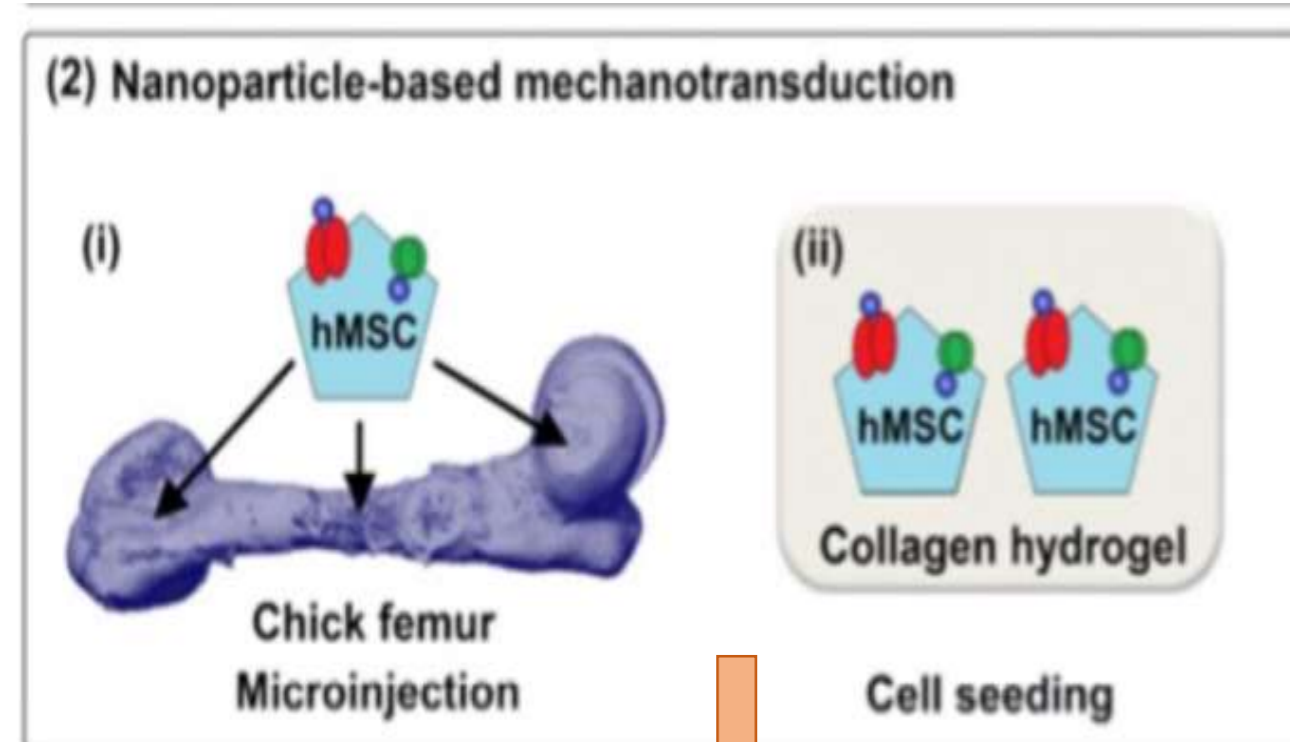
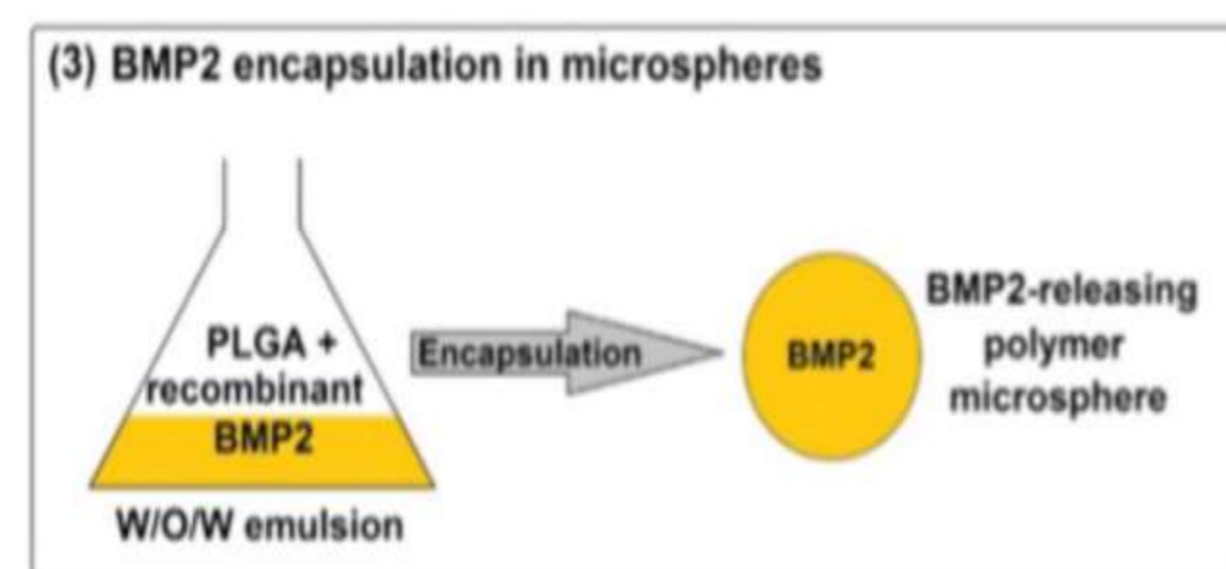
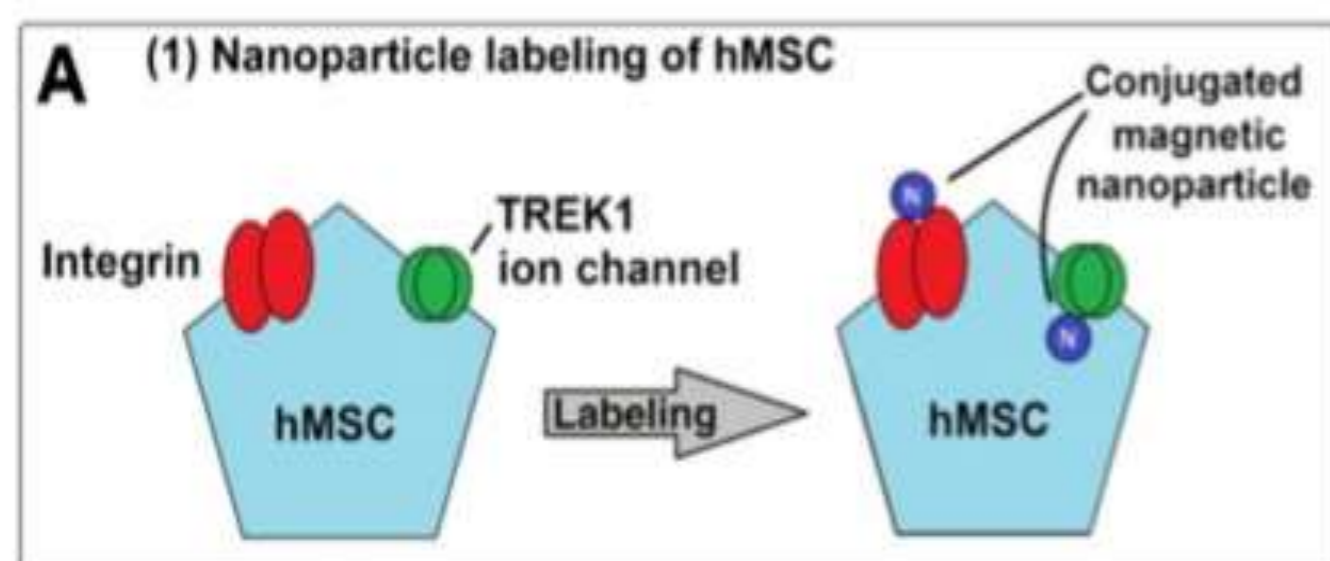
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Defectos óseos → Mecanotransducción controlada → Modulación del ambiente mecánico

MÉTODOS INDIRECTOS: Nanopartículas + Mecanorreceptores específicos en células madre (TREK1 o RGD) + campo magnético externo.

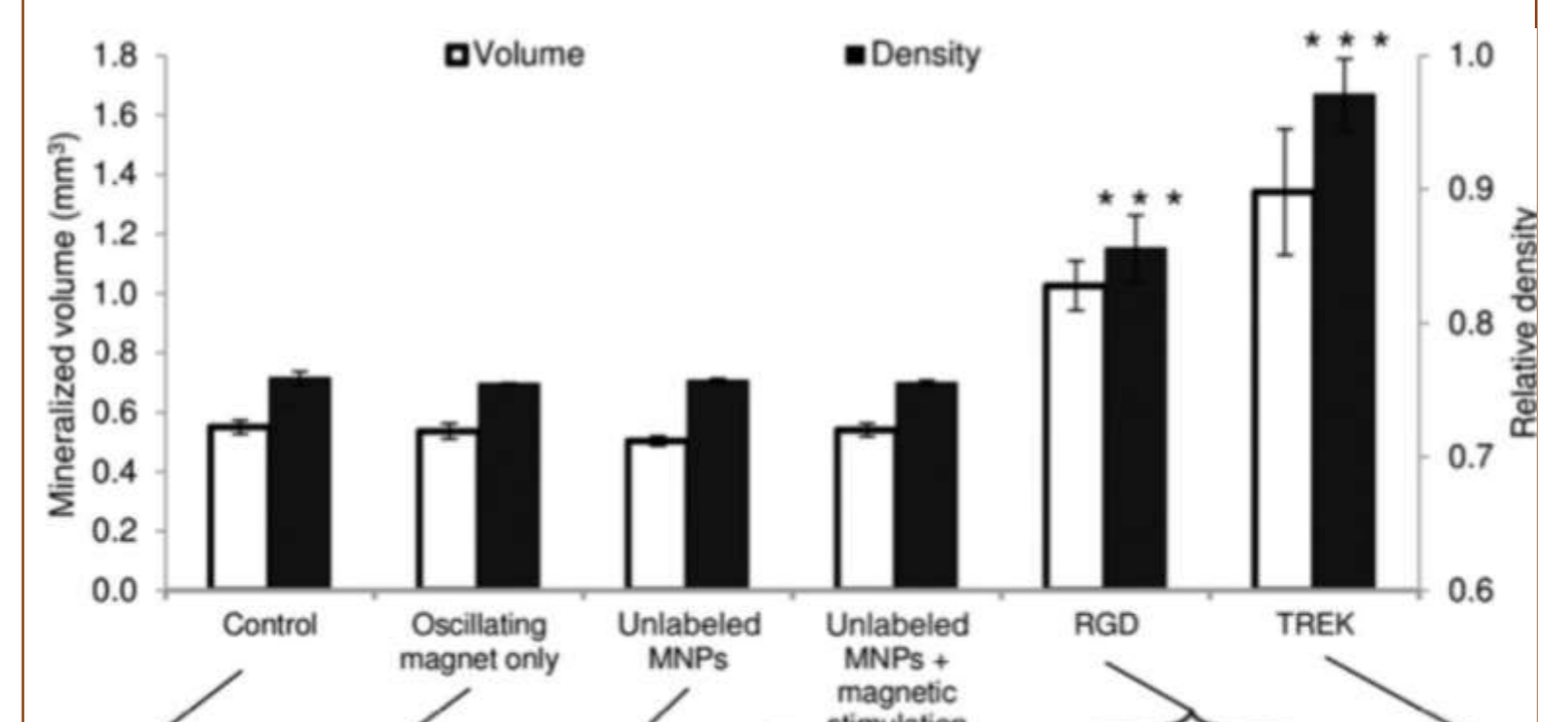
1. Medimos la efectividad de la mecanotransducción activada remotamente en terapias basadas en células inyectables marcadas con nanopartículas magnéticas en dos modelos experimentales (fémur de ave fetal e hidrogeles de colágeno).

2. Estudio de los efectos combinados de la mecanotransducción dirigida y la administración de BMP2 utilizando microesferas de PLGA.

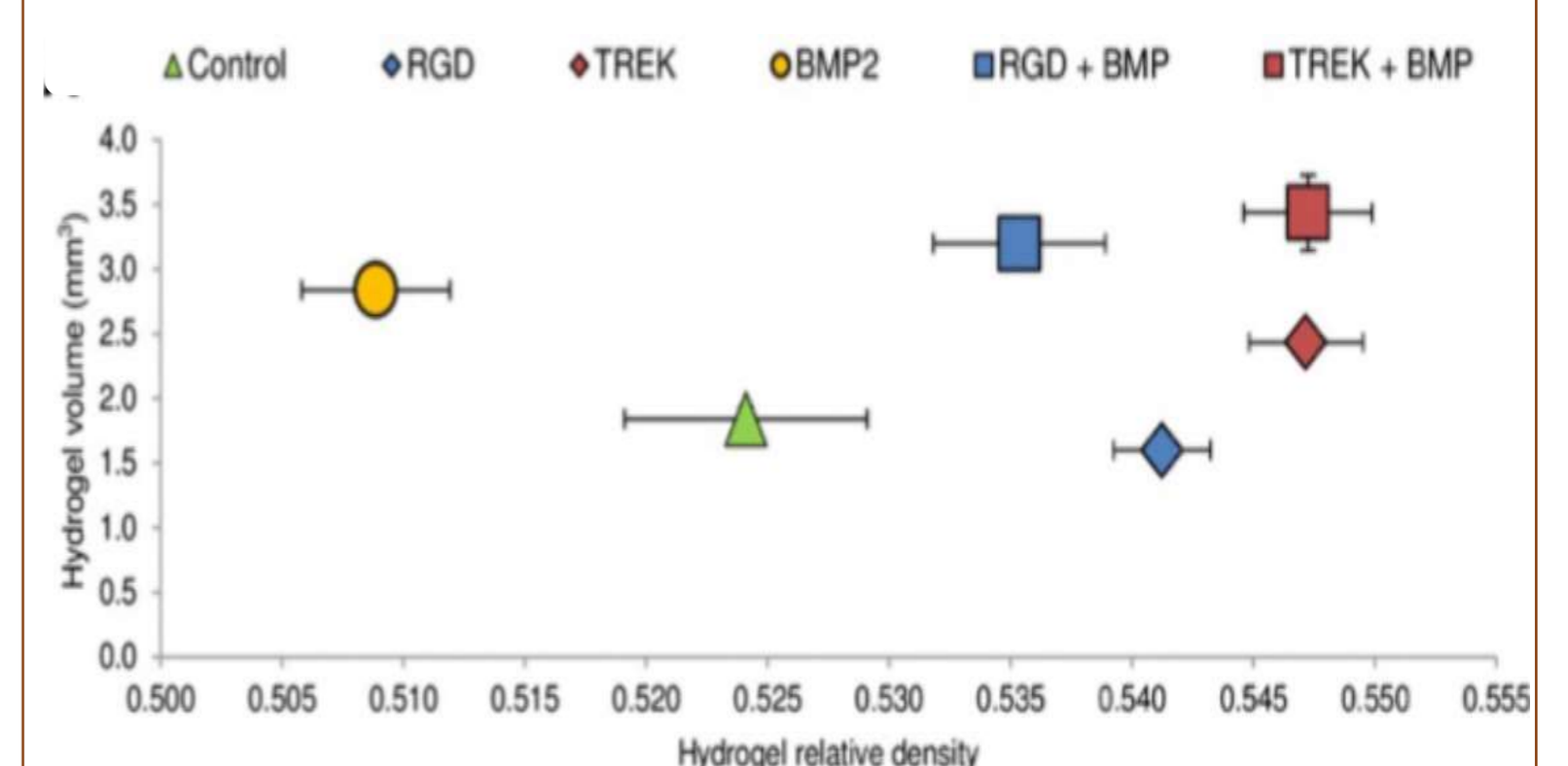


ESTUDIOS EN HIDROGELES DE COLÁGENO

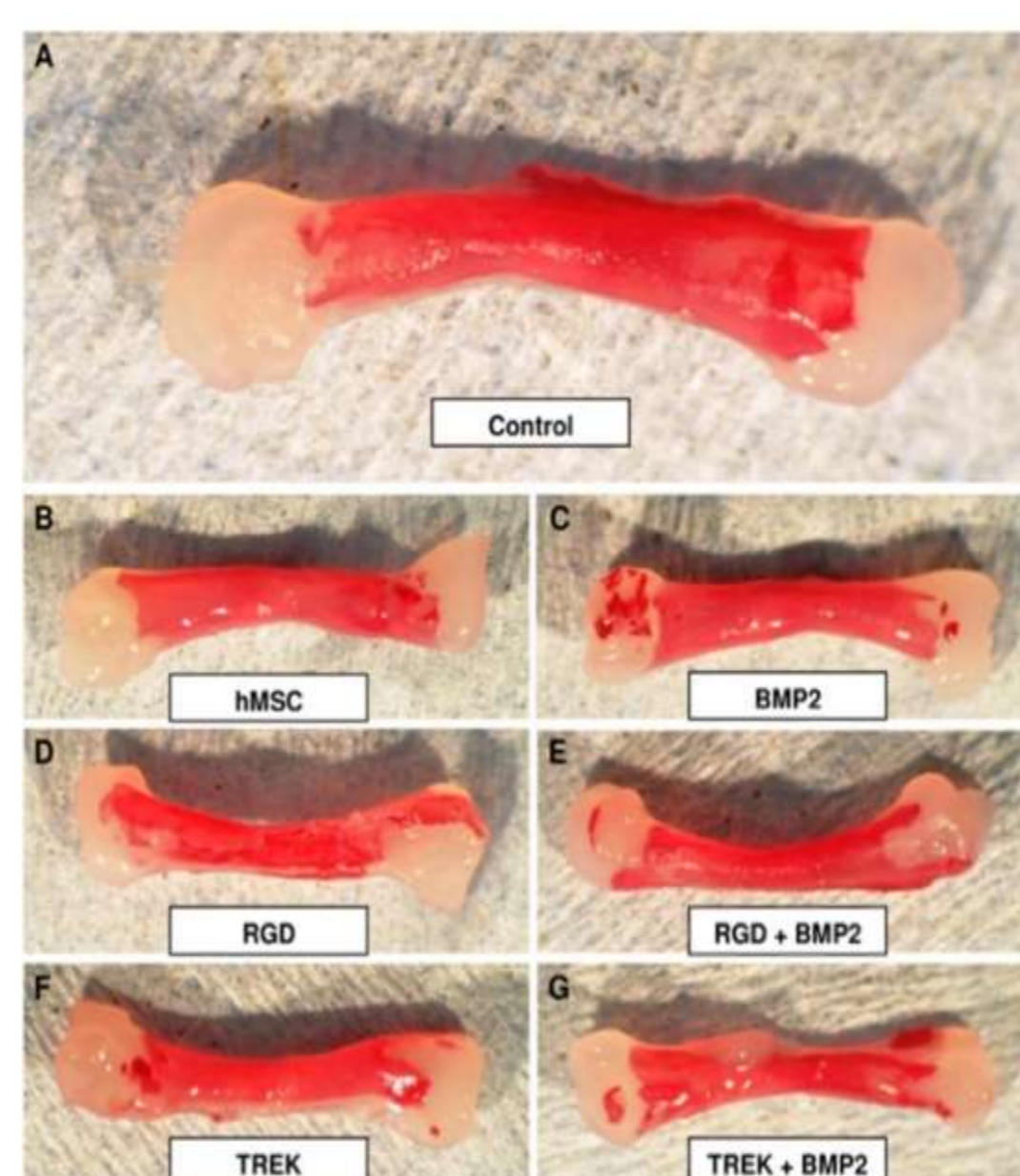
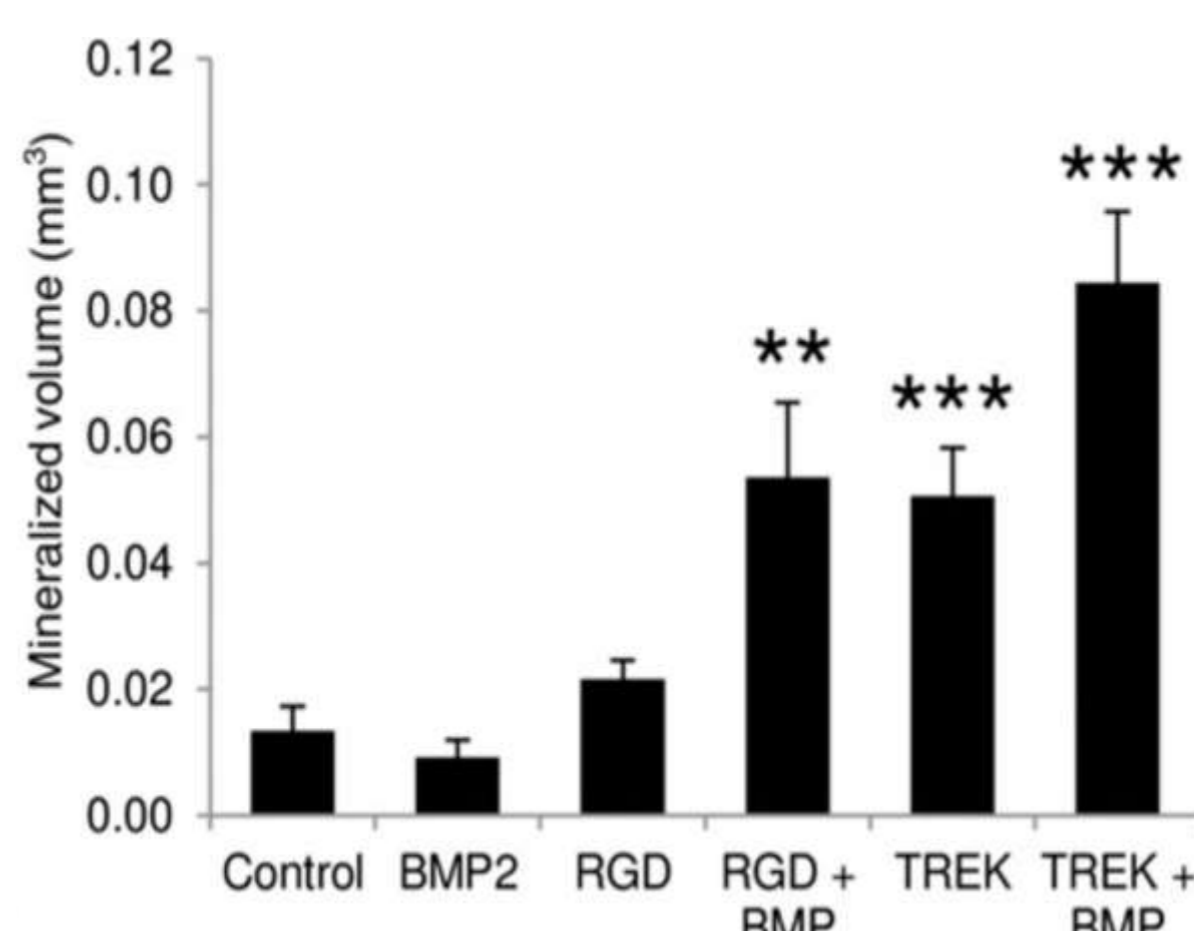
a. Células madre marcadas por MNPs + campo magnético oscilatorio



b. Células madre marcadas con MNPs + campo magnético oscilatorio + BMP2



MICROTOMOGRFÍA



CONCLUSIONES

1. Los estímulos mecánicos son importantes para la remodelación y homeostasis de los huesos.
2. Las nanopartículas magnéticas suponen un novedoso método para conducir estos estímulos marcando directamente los mecanosensores de las superficies celulares y transduciendo las fuerzas procedentes de un campo magnético externo resultando en una mecanotransducción que puede ser controlada remotamente y que influye en el proceso de diferenciación celular
3. El empleo sinérgico de factor de crecimiento BMP2 y el proceso de mecanotransducción mediado por nanopartículas supone una novedosa estrategia para llevar a cabo el tratamiento de defectos óseos clínicos.

BIBLIOGRAFIA

