



ELSEVIER

Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

www.elsevier.es/rot



RESEARCH

Bone regeneration in experimental animals using calcium phosphate cement combined with platelet growth factors and human growth hormone[☆]



K. Emilov-Velev^{a,*}, C. Clemente-de-Arriba^b, M.Á. Alobera-García^c,
E.M. Moreno-Sansalvador^d, J. Campo-Loarte^a

^a Servicio de Traumatología, Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, Spain

^b Unidad de Embriología y Anatomía Humana, Facultad de Medicina, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, Spain

^c Práctica privada, Alcalá de Henares, Madrid, Spain

^d Centro de Atención Primaria María de Guzmán, Alcalá de Henares, Madrid, Spain

Received 23 May 2014; accepted 22 July 2014

KEYWORDS

Critical bone defect;
Bone regeneration;
Calcium phosphate cements;
Platelet-rich plasma;
Growth hormone;
Morphometry

Abstract Many substances (growth factors and hormones) have osteoinduction properties and when added to some osteoconduction biomaterial they accelerate bone neoformation properties.

Materials: The materials included 15 New Zealand rabbits, calcium phosphate cement (Calcibon®), human growth hormone (GH), and plasma rich in platelets (PRP).

Methods: Each animal was operated on in both proximal tibias and a critical size bone defect of 6 mm of diameter was made.

The animals were separated into the following study groups:

- Control (regeneration only by Calcibon®).
- PRP (regeneration by Calcibon® and PRP).
- GH (regeneration by Calcibon® and GH).

All the animals were sacrificed at 28 days. An evaluation was made of the appearance of the proximal extreme of rabbit tibiae in all the animals, and to check the filling of the critical size defect. A histological assessment was made of the tissue response, the presence of new bone formation, and the appearance of the biomaterial. Morphometry was performed using the MIP 45 image analyser. ANOVA statistical analysis was performed using the Statgraphics software application.

[☆] Please cite this article as: Emilov-Velev K, Clemente-de-Arriba C, Alobera-García MA, Moreno-Sansalvador EM, Campo-Loarte J. Regeneración ósea en animales de experimentación, mediante cemento de fosfato cálcico en combinación con factores de crecimiento plaquetarios y hormona de crecimiento humana. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2015;59:200-210.

* Corresponding author.

E-mail address: kalyanvelev@yahoo.es (K. Emilov-Velev).

Results: The macroscopic appearance of the critical defect was better in the PRP and the GH group than in the control group. Histologically greater new bone formation was found in the PRP and GH groups.

No statistically significant differences were detected in the morphometric study between bone formation observed in the PRP group and the control group. Significant differences in increased bone formation were found in the GH group ($p=0.03$) compared to the other two groups.

Conclusion: GH facilitates bone regeneration in critical defects filled with calcium phosphate cement in the time period studied in New Zealand rabbits.

© 2014 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

PALABRAS CLAVE

Defecto óseo crítico;
Regeneración ósea;
Cemento de fosfato
cálcico;
Plasma rico en
plaquetas;
Hormona de
crecimiento;
Morfometría

Regeneración ósea en animales de experimentación, mediante cemento de fosfato cálcico en combinación con factores de crecimiento plaquetarios y hormona de crecimiento humana

Resumen Determinadas sustancias (factores de crecimiento y hormonas) tienen propiedades osteoinductivas y añadidas a un biomaterial osteoconductivo aumentan sus propiedades de neoformación ósea.

Materiales: Quince conejos de la raza Nueva Zelanda.

Los biomateriales y factores utilizados fueron: cemento de fosfato tricálcico (Calcibon®), hormona de crecimiento humana y plasma rico en plaquetas PRP.

Método: Cada conejo fue intervenido en ambas tibias donde se le realizó un defecto de 6 mm.

Los animales de experimentación se repartieron en los siguientes grupos:

- Grupo control (regeneración solo con TCP).
- Grupo PRP (regeneración con TCP + PRP).
- Grupo GH (regeneración con TCP + GH).

Todos los animales fueron sacrificados a los 28 días. Se valoró el aspecto del defecto crítico comprobando su relleno. Histológicamente valoramos la respuesta tisular, la presencia de tejido óseo neoformado, y el aspecto del biomaterial. Se realizó la morfometría con analizador de imágenes MIP 45. Usamos el test ANOVA para el estudio estadístico mediante el programa Statgraphics.

Resultados: El aspecto macroscópico del defecto crítico, fue mejor en el grupo PRP y en el grupo GH que en el grupo control. Histológicamente se observó mayor neoformación ósea en los grupos PRP y GH.

El estudio morfométrico no detectó diferencias significativas en la neoformación ósea entre el grupo PRP y control. Se detectó mayor neoformación ósea en el grupo GH ($p = 0,03$) frente a los otros dos grupos.

Conclusión: La GH facilita la regeneración ósea en defectos críticos, rellenos con cemento de fosfato cálcico, en el período de tiempo estudiado en conejos de Nueva Zelanda.

© 2014 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Introduction

The need to achieve *bone regeneration* in situations where a patient's spontaneous regenerative capacity is insufficient is a common situation in daily clinical practice.

Most bone lesions which present cavities are self-regenerating as they are not of a sufficient size to be termed "critical defects". A cavity of a size which does not close or regenerate spontaneously is defined as a "critical defect".

The formulation of calcium phosphate ceramics as bone cement has introduced new materials for bone regeneration

since, in most cases, its reaction process produces a hydroxyapatite which is very similar to biological hydroxyapatite.

In addition to *bone substitutes*, the development and use of diverse *growth factors and hormones* are another line of research towards promoting bone regeneration.

Growth factors from platelet-rich plasma (PRP),¹ are the simplest to apply because of the way they can be gathered.

Platelets transport platelet growth factors²: platelet derived growth factor and vascular endothelial growth factor, as well as transforming growth factor-beta and bone sialoprotein.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4087161>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4087161>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)