

Acadêmico:

Humberto Bordini do Amaral Pasquinelli

Título da dissertação:

Compósito de hidroxiapatita-pentóxido de nióbio β HAp-PNb na forma de arcabouço induz regeneração óssea em defeito de tamanho crítico em calvária de ratos

Data da defesa da dissertação:

23/06/2015

Palavras Chaves:

osseointegração, compósito hidroxiapatita-pentóxido de nióbio, arcabouço.

Resumo:

A hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)(\text{OH})_2$ (HAp) é um dos materiais que apresenta maior biocompatibilidade e bioatividade mas tem a desvantagem de não oferecer resistência à pressão; entretanto a HAp pode ser enriquecida com outros tipos de materiais mais resistentes como o nióbio (Nb), na forma de pentóxido de nióbio, formando um compósito hidroxiapatita-pentóxido de nióbio (β HAp-PNb). Desta forma, a presente proposta teve como objetivo avaliar a interação do compósito, na forma de arcabouço, com o tecido ósseo no processo de regeneração de defeitos de tamanho crítico na calvária de ratos. Na calvária de ratos Wistar foi confeccionado um defeito de 8mm de diâmetro que foi preenchido com um arcabouço na forma de pastilha de β HAp-PNb (grupo experimental) ou β HAp (grupo controle). Os animais foram mortos 15, 30, 45 e 90 dias após a colocação das pastilhas e as amostras da calvária foram coletadas. Para o estudo histológico as amostras foram fixadas em paraformaldeído 4% e processadas para inclusão em parafina para realização de cortes histológicos que foram corados com H&E, pelo tricômico de Mallory e técnica de Verhoeff. Foi realizada análise da fosfatase alcalina plasmática como um marcador da formação óssea. Também foram realizadas análises físico-químicas: difratometria de raios X, para identificar a estrutura cristalina das amostras, microscopia eletrônica de varredura (MEV) para avaliar a microestrutura do material e, teste de microdureza de Vickers a fim de avaliar a resistência superficial do material. As pastilhas de β HAp e do compósito apresentaram poros que variaram entre 100 e 250 μm . A composição química das pastilhas de β HAp foi, 87,61% de HA e 12,4% de β -TCP. Na pastilha do compósito houve a formação de três fases cristalinas: CaNb_2O_6 (33,36%), $\text{PNb}_9\text{O}_{25}$ (17,21%) e β -TCP (47,43%). Aos 15 dias de observação muitos poros apresentaram-se preenchidos por tecido conjuntivo. Ao menos um capilar de luz ampla/poro foi observado, em ambos os grupos.. Os poros mais distantes da margem apresentaram-se preenchidos por uma matriz mais basofílica enquanto aqueles mais próximos à margem onde havia osso neoformado, apresentaram uma matriz mais acidófila. Após 30 e 45 dias de reparo, um número maior de poros apresentou desenvolvimento de tecido ósseo em seu interior, em

ambos os grupos. Aos 90 dias de avaliação ambos os grupos apresentaram os poros preenchidos quase que em sua totalidade por uma matriz mais madura, ou por tecido ósseo. Não houve desenvolvimento de fibrose em nenhum dos períodos estudados. A observação da interface osso-biomaterial demonstrou que houve osseointegração. Concluímos que a pastilhas do compósito baseado em β HAp-PNb com porosidade de 100 a 250 μ m atuou como arcabouço possibilitando a penetração de vasos sanguíneos e células osteogênicas. Houve deposição de tecido ósseo no interior dos poros, sem formação de cápsula fibrosa e portanto houve osseointegração.

Key words:

osseointegration, hydroxyapatite composite-niobium pentoxide, scaffold.

Abstract:

The hydroxyapatite (HAP) is a material which has high biocompatibility and bioactivity but has the disadvantage of not offering resistance to pressure; However HA may be supplemented with other more resistant materials such as niobium (Nb) in the form of niobium pentoxide, forming a hydroxyapatite-niobium pentoxide composite (β HAp-PNb). Thus, this proposal aims to evaluate the interaction of the composite, as scaffold, with bone tissue regeneration in critical-size defects in rat calvaria process. In calvaria of Wistar rats was made a defect 8mm in diameter that was filled with a scaffold in tablet form β HAp-PNb (experimental group) or β HAp (control group). The animals were killed 15, 30, 45 and 90 days after placement of the pads and samples were collected from calvaria. For histological analysis the samples were fixed in 4% paraformaldehyde and processed for paraffin embedding for performing histological sections were stained with H & E and by Mallory trichomic and Verhoeff technique. Alkaline phosphatase analysis was performed as a marker of bone formation. Physical and chemical analyzes were also performed: X-ray diffraction to identify the crystalline structure of the samples, scanning electron microscopy (SEM) to evaluate the microstructure of the material. The tablets β HAp and the composite had pores ranging between 100 and 250 μ m. The chemical composition of the tablets of β HAp was, 87.61% of HA and 12.4% of β -TCP. On the composite insert was the formation of three crystalline phases: CaNb_2O_6 (33.36%), $\text{PNb}_9\text{O}_{25}$ (17.21%) and β -TCP (47.43%). After 15 days of observation presented many pores filled by connective tissue. At least one capillary wide / light pore was observed in both groups. The farthest edge of the pores presented themselves filled by a more basophilic matrix while those closest to the shore where there was newly formed bone showed a more acidophilic matrix. After 30 and 45 days of repair, a greater number of pores showed development of bone tissue inside it, in both groups. At 90 days of evaluation both groups presented almost in its entirety by a more mature matrix, more acidophilus filled pores. The morphological characteristics of connective tissue intra-pores give evidence that the stimulus for the development of the matrix by osteoblasts may have been influenced by the chemical composition of the framework. We conclude that the composite pellets based on β HAp-PNb with porosity of 100 to 250 μ m acted as a scaffold allowing the penetration of blood vessels and osteogenic cells. Bone tissue was deposited within the pores, without the formation of fibrous capsule and thus there osseointegration.

Biblioteca:

Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil

Volume:

1

Páginas:

64

Idioma:

Português

Orientador principal:

Luzmarina Hernandez

Demais Membros da Banca Examinadora:

Eneri Viera de Souza Mello

Cléverson de Oliveira e Silva

Área do conhecimento:**Divulgação Autorizada**

Estou ciente dos termos e das responsabilidades de divulgação indevida desse trabalho de conclusão de curso.

(x) SIM

() NÃO