Avaliação das propriedades biológicas de biocerâmicas nanoestruturadas e porosas para regeneração óssea

Autor(res)

Alejandra Hortencia Miranda González
Luis Fernando Gamboni Mello
Camily Vitória Menezes De Barros
Itamar Francisco Teixeira
Lívia Pelzl Bittencourt Zanatta

Categoria do Trabalho

Pós-Graduação

Instituição

UNIC BEIRA RIO

Introdução

Embora a utilização de enxertos autógenos seja uma das práticas mais comuns para reparação óssea, a tendência futura é a utilização de biomateriais à base de fosfatos de cálcio sintéticos, pois os enxertos autógenos apresentam disponibilidade limitada e estão associados com dor do paciente, podendo também resultar em infecção, perda de sensibilidade e hematoma. Enxertos alógenos e xenógenos também têm sido utilizados em odontologia, mas seus desempenhos biológicos são inferiores quando comparados com biomateriais sintéticos tais como hidroxiapatita (HAp). Além disso, a utilização de biomateriais de origem animal tem riscos de transmissão de doenças e de imunogenicidade (Akino et al., 2019).
Com o intuito de alcançar um enxerto ósseo bem-sucedido tem-se a necessidade de entender a biologia óssea e seus elementos constituintes. O osso fisiológico maduro é composto por aproximadamente 30% de matriz orgânica e 70% de sais de cálcio. A HAp é o principal sal cristalino, composto de íonscálcio e fosfato. No osso compacto encontramos cristais de HAp que conferem resistência compressiva (Cheah et al., 2021).

Objetivo

O objetivo do presente estudo foi revisar as propriedades biológicas de biocerâmicas nanoestruturadas e porosas para regeneração óssea.

Material e Métodos

Foram realizadas buscas e análise dos artigos, utilizando-se a base de dados PubMed, Lilacs e Google Academic. Para a busca, foram utilizadas as palavras-chave " Hidroxiapatita", "Síntese Química", "Enxerto Ósseo", "Regeneração óssea" e selecionados artigos publicados entre os anos de 2018 e 2025. Por meio da análise dos resumos, obteve-se os artigos que apresentaram estudos sobre à avaliação das propriedades biológicas de biocerâmicas nanoestruturadas e porosas para regeneração óssea.

Resultados e Discussão

Analisando-se os produtos comerciais para enxertia óssea disponíveis atualmente, observou-se que os produtos disponíveis são biocompatíveis com a área receptora no sítio cirúrgico, as opções se limitam à HAp sintética ou de origem animal, principalmente a bovina. A padronização destes produtos é deficiente, independente da origem, com isto a porosidade para materiais a base de HAp pode impactar diretamente na resposta biológica (Chen et al., 2023).

Associado a isto, existe a necessidade de o Cirurgião-Dentista compreender as propriedades biológicas, físico-químicas e morfológicas dos biomateriais utilizados no reparo de defeitos ósseos na odontologia e avaliar se esses materiais são realmente eficientes (Zheng et al., 2023).

Testes de viabilidade celular são conduzidos para avaliar a biocompatibilidade das biocerâmicas, verificando a capacidade do material de sustentar o crescimento e a proliferação de células (Luo et al., 2019).

Testes de genotoxicidade são realizados para investigar o potencial das biocerâmicas em causar danos ao DNA, um fator crítico para garantir a segurança do material em aplicações biomédicas (Brun et al., 2018).

Conclusão

Com o desenvolvimento de biomateriais à base de biocerâmicas de hidroxiapatita, aliado a inovações químicas e biológicas, espera-se, no futuro, a utilização de produtos capazes de substituir os tradicionais enxertos de origem bovina.

Agência de Fomento

CAPES-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Referências

AKINO, N. et al. Vertical ridge augmentation using a porous composite of uncalcined hydroxyapatite and poly-DL-lactide enriched with types 1 and 3 collagen. International Journal of Implant Dentistry, v. 5, n. 1, 2019.

BRUN, M. et al, C. Genotoxicity assessment of hydroxyapatite bioceramics. Journal of Biomedical Materials Research Part A, v. 106, n. 3, 2018.

CHEAH, C. W. et al. Synthetic Material for Bone, Periodontal, and Dental Tissue Regeneration: Where Are We Now, and Where Are We Heading Next? Materials (Basel), v. 14, n. 20, 2021.

CHEN, J. et al. A bifunctional bortezomib-loaded porous nano-hydroxyapatite/alginate scaffold for simultaneous tumor inhibition and bone regeneration. Journal of Nanobiotechnology, v. 21, n. 1, 2023.

LUO, X. et al. Cell viability and proliferation on bioactive ceramic scaffolds: An in vitro study. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials, v. 107, n. 7, 2019.

ZHENG, S. et al. Surface-Modified Nano-Hydroxyapatite Uniformly Dispersed on High- Porous GelMA Scaffold Surfaces for Enhanced Osteochondral Regeneration. International Journal of Nanomedicine, v. 18, 2023.