

PERSPECTIVAS ATUAIS SOBRE MEDICAMENTOS INTRACANAIS À BASE DE SILICATO DE CÁLCIO: UMA REVISÃO DE ESCOPO DE EVIDÊNCIAS CLÍNICAS E LABORATORIAIS

FELIPE IMMICH¹; LUCAS PEIXOTO DE ARAÚJO²; WELLINGTON LUIZ DE OLIVEIRA DA ROSA³; ADRIANA FERNANDES DA SILVA⁴; RAFAEL GUERRA LUND⁵; EVANDRO PIVA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – fel.immich@gmail.com

²Universidade Católica de Pelotas – lucaspeixoto94@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – darosa.wlo@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – adrisilvapiva@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – rafael.lund@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – evpiva@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Cerca de metade da população adulta global tem pelo menos um dente afetado pela periodontite apical (TIBÚRCIO-MACHADO *et al.*, 2021). A doença é tratada com preparação químico-mecânica do canal radicular, que geralmente mostra altas taxas de sucesso (TIBÚRCIO-MACHADO *et al.*, 2021). Embora os tratamentos em sessão clínica única e múltipla sejam eficazes, fatores complexos como infecções extra radiculares ou anatomia do canal podem dificultar os resultados (TIBÚRCIO-MACHADO *et al.*, 2021).

O hidróxido de cálcio é o medicamento intracanal padrão ouro devido à sua alta alcalinidade, capacidade de dissolução de tecido e propriedades antibacterianas (VILLA *et al.*, 2020). Recentemente, cimentos à base de silicato de cálcio têm sido extensivamente estudados por suas propriedades biológicas e físico-químicas favoráveis, oferecendo várias aplicações clínicas em endodontia, incluindo retro obturação e reparo de perfuração (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Nesse contexto, novos medicamentos para uso intracanal à base de silicato de cálcio surgiram, mas sua eficácia continua pouco pesquisada, o que justifica uma investigação mais aprofundada (VILLA *et al.*, 2020).

Este estudo tem como objetivo explorar as evidências clínicas e laboratoriais atuais sobre as propriedades dos medicamentos intracanais à base de silicato de cálcio usando a estrutura PCC (população-conceito-contexto).

2. METODOLOGIA

O protocolo para a revisão foi registrado no Open Science Framework (<https://osf.io/rnyuv/>) e segue as diretrizes PRISMA-ScR.

Os estudos incluídos avaliaram as propriedades clínicas e laboratoriais dos medicamentos intracanais à base de silicato de cálcio, como taxas de sucesso, dor, cura e características físicas, químicas ou biológicas. Foram excluídos estudos que usaram silicato de cálcio misturado com outros materiais. Não houve restrições quanto à data ou métodos de publicação.

Uma busca abrangente foi conduzida usando termos MeSH e Emtree nas bases de dados: Cochrane Library, PubMed/MEDLINE, EMBASE, SciVerse Scopus e Web of Science. Dois revisores conduziram a busca de forma independente e cega, com foco nos objetivos do estudo e critérios de elegibilidade.

As referências dos estudos foram importadas para o Mendeley (Elsevier, Amsterdam, NE) para remover duplicatas. Títulos e resumos foram revisados por dois revisores no software Rayyan (Instituto de Pesquisa em Computação do Qatar, Doha, QA), e desacordos foram resolvidos por um terceiro especialista. Artigos incluídos foram analisados integralmente, com busca manual por estudos adicionais. Os dados foram coletados em uma planilha Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) por dois revisores, e verificados por um terceiro. Não houve avaliação de qualidade, pois o objetivo era mapear as evidências disponíveis.

Os resultados foram resumidos usando estatísticas descritivas e apresentados em tabelas e narrativas, fornecendo uma visão geral das evidências sobre as propriedades dos medicamentos intracanais à base de silicato de cálcio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quinze estudos atenderam aos critérios de inclusão e foram incluídos na revisão. Quatorze estudos avaliaram o Bio-C Temp (Angelus, Londrina, PR, Brasil), e um avaliou o iRoot FM (Innovative BioCeramix, Burnaby, BC, Canada). Onze estudos são *in vitro*, três *in vivo*, e um relato de caso clínico. Seis estudos examinaram vários aspectos biológicos *in vitro*, incluindo atividade antibacteriana, potencial de citotoxicidade, capacidade de diferenciação osteogênica e neurogênica, liberação de íons de cálcio e potencial alcalinizante (BI *et al.*, 2018; GUERREIRO *et al.*, 2021; LOPES *et al.*, 2022; OLIVEIRA *et al.*, 2020; PATRI *et al.*, 2024; VILLA *et al.*, 2020). Três estudos investigaram as propriedades biológicas dentro de um modelo *in vivo*, utilizando ratos Holtzman e Wistar para avaliar aspectos como biocompatibilidade, resposta inflamatória e potencial de mineralização (EDANAMI *et al.*, 2023; LOPES *et al.*, 2022; 2024). Oito estudos avaliaram propriedades físico-químicas, incluindo radiopacidade, pH, potencial de descoloração dentária, penetração túbulo dentinária, adesividade, resistência de união ao deslocamento, microdureza da dentina e qualidade da interface adesiva (ALSHAMRANI *et al.*, 2024; CAPITANIO *et al.*, 2023; DE CAMPOS *et al.*, 2023; ESCOBAR *et al.*, 2023; OLIVEIRA *et al.*, 2020; 2021; PEÑA-BENGOA, 2023; VILLA *et al.*, 2020). A única evidência clínica que relata o uso de Bio-C Temp é um relato de caso com acompanhamento de um ano de um incisivo central superior imaturo necrótico (BRUNO *et al.*, 2021).

Os estudos incluídos observaram que os medicamentos intracanais à base de silicato de cálcio têm biocompatibilidade aceitável (GUERREIRO *et al.*, 2021; LOPES *et al.*, 2022; OLIVEIRA *et al.*, 2020; 2021), pH alcalino, alta liberação de íons de cálcio e baixa radiopacidade (CAPITANIO *et al.*, 2023; OLIVEIRA *et al.*, 2020; 2021; VILLA *et al.*, 2020). Além disso, apesar da atividade antibacteriana aceitável deste medicamento, ela permanece significativamente menor do que as formulações convencionalmente usadas à base de hidróxido de cálcio (OLIVEIRA *et al.*, 2020; PATRI *et al.*, 2024). Outra questão observada nos estudos é quanto à descoloração da coroa provocada pelo uso desses medicamentos que ultrapassaram o limite clinicamente aceitável (DE CAMPOS *et al.*, 2023; OLIVEIRA *et al.*, 2020; 2021). O relato de caso clínico observou cicatrização periapical, desenvolvimento radicular completo e deposição de tecido mineralizado ao empregar um protocolo envolvendo três trocas de

curativo intracanal Bio-C Temp durante um período de 6 meses antes dos procedimentos de obturação radicular (BRUNO *et al.*, 2021).

Essa revisão mapeou as evidências sobre os medicamentos intracanaís à base de silicato de cálcio, destacando sua biocompatibilidade, pH alcalino e liberação de íons de cálcio, que favorecem a desinfecção e formação de tecido mineralizado. No entanto, sua ação antibacteriana é inferior à do hidróxido de cálcio, suscitando dúvidas quanto à eficácia em infecções persistentes. Embora relatos de caso indiquem resultados positivos, mais ensaios clínicos são necessários para validar esses achados. Questões como descoloração dentária e a ausência de avaliações de qualidade dos estudos limitam as conclusões, sendo necessária mais pesquisa rigorosa.

4. CONCLUSÕES

Medicamentos intracanaís à base de silicato de cálcio mostram-se promissores em biocompatibilidade, bioatividade e aplicações clínicas, mas precisam de mais estudos, especialmente quanto à eficácia antibacteriana e risco de descoloração dentária. Embora o interesse esteja crescendo, as evidências atuais ainda são preliminares, e ensaios clínicos mais amplos são necessários para confirmar seus benefícios e possíveis efeitos colaterais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSHAMRANI, A.; ALDEEB, L.; ALMOHAREB, T.; ALAHDAL, K. *et al.* Effect of canal medicaments triple antibiotic paste, Bio-C Temp, and Nano-silver gel activated by visible blue light on canal dentin microhardness and extrusion bond strength of AH plus sealer: A SEM and EDX analysis. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, Países Baixos, v.47, 2024.

BI, J.; LIU, Y.; LIU, X. M.; JIANG, L. M. *et al.* iRoot FM exerts an antibacterial effect on *Porphyrromonas endodontalis* and improves the properties of stem cells from the apical papilla. **International Endodontic Journal**, Reino Unido, v.51, n.10, p.1139-1148, 2018.

BRUNO, K. F., RODRIGUES, M. N. M. ., DE ALENCAR, A. H. G. ., PARANHOS, D. J. C. ., DOS REIS, S. ., & SILVA, E. J. A contemporary approach to treat necrotic immature teeth using different bioceramic materials. **Giornale Italiano Di Endodonzia**, Itália, v.32, n.2, 2021.

CAPITANIO, B. L.; HASHIZUME, L. N.; KUGA, M. C.; OLIVEIRA, E. C. G. D. *et al.* Analysis of pH, calcium ion release, and energy dispersive spectroscopy of a bioceramic root canal dressing. **Brazilian Dental Journal**, Brasil, v.34, n.4, p.54-61, 2023.

DE CAMPOS, I. V. B.; VIEIRA, W. A.; DE ALMEIDA, R. F.; GABRIEL, P. H. *et al.* In Vitro Dental Discoloration Provoked by Intracanal Calcium Silicate-based Dressing Used for Regenerative Endodontic Procedures: An One-year Spectrometric Analysis. **Journal of Endodontics**, Estados Unidos, v.49, n.7, p.846-851, 2023.

EDANAMI, N.; BELAL, R. S. I.; TAKENAKA, S.; YOSHIBA, K. *et al.* In Vivo Assessment of the Calcium Salt-Forming Ability of a New Calcium Silicate-Based Intracanal Medicament: Bio-C Temp. **Dentistry Journal**, Suíça, v.11, n.4, p.91, 2023.

ESCOBAR, P. M.; SILVA-SOUSA, A. C.; CAMARGO, R. V. D.; SIMÕES-CARVALHO, M. *et al.* Influence of bioceramic intracanal medication on the bond strength of bioceramic root canal sealer. **Brazilian Oral Research**, Brasil, v.37, 2023.

GUERREIRO, J. C. M.; OCHOA-RODRÍGEZ, V. M.; RODRIGUES, E. M.; CHAVEZ-ANDRADE, G. M. *et al.* Antibacterial activity, cytocompatibility and effect of Bio-C Temp bioceramic intracanal medicament on osteoblast biology. **International Endodontic Journal**, Reino Unido, v.54, n.7, p.1155-1165, 2021.

LOPES, C. S.; DELFINO, M. M.; TANOMARU-FILHO, M.; SASSO-CERRI, E. *et al.* Hepatic enzymes and immunoinflammatory response to Bio-C Temp bioceramic intracanal medication implanted into the subcutaneous tissue of rats. **Scientific Reports**, Reino Unido, v.12, n.1, 2022.

LOPES, C. S.; DELFINO, M. M.; TANOMARU-FILHO, M.; SASSO-CERRI, E. *et al.* Bioactive potential of Bio-C Temp demonstrated by systemic mineralization markers and immunoexpression of bone proteins in the rat connective tissue. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine**, Países Baixos, v.35, n.1, 2024.

OLIVEIRA, L. V.; DA SILVA, G. R.; SOUZA, G. L.; MAGALHÃES, T. E. A. *et al.* A laboratory evaluation of cell viability, radiopacity and tooth discoloration induced by regenerative endodontic materials. **International Endodontic Journal**, Reino Unido, v.53, n.8, p.1140-1152, 2020.

OLIVEIRA, L. V.; DE SOUZA, G. L.; DA SILVA, G. R.; MAGALHÃES, T. E. A. *et al.* Biological parameters, discolouration and radiopacity of calcium silicate-based materials in a simulated model of partial pulpotomy. **International Endodontic Journal**, Reino Unido, v.54, n.11, p.2133-2144, 2021.

PATRI, G.; BANSAL, S.; LATH, H.; CHATTERJEE, I. *et al.* Comparative evaluation of the antibacterial efficacy of two experimental calcium silicate-based intracanal medicaments: An in-vitro study. **Journal of Conservative Dentistry and Endodontics**, Índia, v.27, n.4, p.419-423, 2024.

PEÑA-BENGOA, F. Effect of Ultrasonic Activation on Dentinal Tubule Penetration of Bio-C Temp and Ultracal XS: A Comparative CLSM Assessment. **European Endodontic Journal**, Turquia, v.8, n.4, p.268-273, 2023.

TIBÚRCIO-MACHADO, C. S.; MICHELON, C.; ZANATTA, F. B.; GOMES, M. S. *et al.* The global prevalence of apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. **International Endodontic Journal**, Reino Unido, v.54, n.5, p.712-735, 2021.

VILLA, N.; SANTOS, V. V. D.; COSTA, U. M. D.; MENDES, A. T. *et al.* A New Calcium Silicate-Based Root Canal Dressing: Physical and Chemical Properties, Cytotoxicity and Dentinal Tubule Penetration. **Brazilian Dental Journal**, Brasil, v.31, n.6, p.598-604, 2020.