



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES
CURSO DE ODONTOLOGIA

**APICIGÊNESE COM EMPREGO DO CIMENTO BIOCERÂMICO EM DENTES COM
RIZOGÊNESE INCOMPLETA E LESÃO PERIAPICAL**

Ana Julia Alves Bento
Jennifer Landemberger Diniz
Isabella Rigonato de Tolêdo

Orientadora: Prof^a. Dra. Me. Márcia Luz Marques

Trindade - GO
2024



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES
CURSO DE ODONTOLOGIA

**APICIGÊNESE COM EMPREGO DO CIMENTO BIOCERÂMICO EM DENTES COM
RIZOGÊNESE INCOMPLETA E LESÃO PERIAPICAL**

Ana Julia Alves Bento
Jennifer Landemberger Diniz
Isabella Rigonato de Tolêdo

**Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao Centro Universitário
Goyazes - UniGoyazes como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Odontologia.**

Orientadora: Prof^a. Dra. Me. Márcia Luz Marques

Trindade - GO
2024

Ana Julia Alves Bento
Jennifer Landemberger Diniz
Isabella Rigonato de Tolêdo

**APICIGÊNESE COM EMPREGO DO CIMENTO BIOCERÂMICO EM DENTES COM
RIZOGÊNESE INCOMPLETA E LESÃO PERIAPICAL**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado
ao Centro Universitário Goyazes - UniGoyazes
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Odontologia, aprovada pela
seguinte banca examinadora:

Profa. Dra. Me. Márcia Luz Marques
Centro Universitário Goyazes - UniGoyazes

Prof. Me. Marcos Vinícius Silvério Moraes
Centro Universitário Goyazes - UniGoyazes

Prof. Esp. Francinny Rosa Fernandes

Trindade – GO

04/12/2024

APICIGÊNESE COM EMPREGO DO CIMENTO BIO CERÂMICO EM DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E LESÃO PERIAPICAL

Ana Júlia Alves Bento¹, Jennifer Landemberger Diniz¹, Isabella Rigonato de Toledo¹, Márcia Luz Marques²

RESUMO

Introdução: A endodontia trata de doenças da polpa dentária e tecidos adjacentes, limpando e selando adequadamente o canal radicular. Embora avanços tecnológicos tenham melhorado os tratamentos, o manejo de dentes com rizogênese incompleta e lesão periapical continua sendo desafiador. Nesses casos o hidróxido de cálcio é bastante utilizado, mas apresenta limitações. Os cimentos biocerâmicos são uma alternativa mais eficiente, promovendo regeneração tecidual e oferecendo melhor biocompatibilidade, porém mais estudos são necessários para avaliar sua eficácia a longo prazo, especialmente em dentes imaturos. **Objetivos:** Este trabalho tem como objetivo principal evidenciar características clínicas, radiográficas, diagnóstico diferencial e tratamento de rizogênese incompleta com lesão periapical com o uso do biocerâmico em seu tratamento. **Metodologia:** Foi usado um levantamento bibliográfico através de pesquisas em artigos retirados do PubMed e Scielo e com publicações feitas entre os anos de 2004 e 2024. **Resultados:** Vários estudos mostram e comprovam a eficácia do cimento biocerâmico no tratamento, sendo favorável em casos de rizogênese incompleta com lesão periapical, entretanto ainda são necessários mais estudos para avaliar sua eficácia a longo prazo. **Considerações finais:** Os materiais biocerâmicos oferecem melhor desempenho em tratamentos endodônticos, especialmente em dentes com formação radicular incompleta, aliados a abordagens terapêuticas recomendadas pela ciência, aumentam as chances de sucesso, devido a capacidade de promover regeneração tecidual. Assim, são uma alternativa eficaz para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta.

Palavras-chave: Rizogênese Incompleta; Cimentos Biocerâmicos; Dentes Imaturos.

¹ Acadêmicas do Curso de Odontologia do Centro Universitário Goyazes

² Orientadora: Professora Doutora do curso de Odontologia do Centro Universitário Goyazes

APICIGENESIS WITH THE USE OF BIOCERAMIC CEMENT IN TEETH WITH INCOMPLETE RHIZOGENESIS AND PERIAPICAL LESION

Ana Júlia Alves Bento¹, Jennifer Landemberger Diniz¹, Isabella Rigonato de Toledo¹, Márcia Luz Marques²

ABSTRACT

Introduction: Endodontics treats diseases of the dental pulp and adjacent tissues, cleaning and sealing the root canal properly. Although technological advances have improved treatments, the management of teeth with incomplete root formation and periapical lesions remains challenging. In these cases, calcium hydroxide is widely used but has limitations. Bioceramic cements are a more efficient alternative, promoting tissue regeneration and offering better biocompatibility, but further studies are needed to evaluate their long-term efficacy, especially in immature teeth. **Objectives:** The main objective of this study is to highlight clinical and radiographic characteristics, differential diagnosis and treatment of incomplete root formation with periapical lesions using bioceramics in their treatment. **Methodology:** In this case, a bibliographic survey will be used through research on articles taken from PubMed and Scielo and with publications made between the years 2004 and 2024. **Results:** Several studies show and prove the effectiveness of bioceramic cement in the treatment being favorable in cases of incomplete rhizogenesis with periapical lesion, however, more studies are still needed to evaluate its long-term effectiveness. **Final considerations:** Bioceramic materials offer better performance in endodontic treatments, especially in teeth with incomplete root formation. Combined with therapeutic approaches recommended by science, they increase the chances of success, due to the ability to promote tissue regeneration. Thus, they are an effective alternative for the treatment of teeth with incomplete rhizogenesis.

Keywords: Incomplete Rhizogenesis; Bioceramic Cement; Immature Teeth.

¹ Student of the Dentistry Course at Centro Universitário Goyazes

² Advisor: Doctor Teacher of the Dentistry course at Centro Universitário Goyazes

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
METODOLOGIA	10
RESULTADOS.....	11
DISCUSSÃO.....	15
CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	23

INTRODUÇÃO

A endodontia é a área da odontologia, onde se trata da prevenção, diagnóstico e tratamento das enfermidades da polpa e sobre os efeitos que ela causa nos tecidos adjacentes.

O objetivo de um tratamento endodôntico eficaz é a limpeza mecânica e química total dos sistemas de canais radiculares, seguida por uma obturação completa com um material obturador inerte. Recentemente, os desenvolvimentos da tecnologia odontológica permitiram melhorar a capacidade do clínico em tratar regiões imprecisas, de difícil acesso além de aumentar a qualidade e eficiência do tratamento do canal radicular (DEL FABBRO et al., 2015). Durante o tratamento endodôntico pode haver dificuldades em qualquer fase do procedimento, desde o diagnóstico até a obturação. Um diagnóstico preciso e plano de tratamento determinará o sucesso do tratamento, reduzindo a ocorrência de complicações, caso seja realizado conforme planejado. (BHUVA et al., 2020).

Recentemente, a endodontia, está avançando quando se trata de dentes com rizogênese incompleta e lesão periapical. Porém ainda é um dos desafios mais complexos a abordagem de dentes com rizogênese incompleta e lesão periapical, exigindo uma estratégia de tratamento cuidadosa e eficaz. Segundo Lopes e Siqueira (2015), esses dentes podem representar vários obstáculos para o sucesso, tais como: o canal pode não ser limpo e desinfetado por métodos convencionais, obturar é um grande desafio, pois não há barreira física no periápice.

Um dente imaturo que é submetido a procedimentos de apicificação pode apresentar cura da lesão perirradicular, contudo, pode não alcançar o desenvolvimento radicular (LOPES; SIQUEIRA, 2015). O ápice radicular pode ser visto como um tecido dinâmico, pois é capaz de crescer, desenvolver-se e reparar-se. Normalmente, no tratamento endodôntico emprega-se materiais como hidróxido de cálcio, que tem como objetivo principal a formação radicular e controlar a infecção, no entanto, os resultados nem sempre são satisfatórios, devido suas limitações. Com essa necessidade de um material mais eficiente, emergiu o cimento biocerâmico como uma alternativa promissora, que mostrou ter bioatividade, alta capacidade de promover a regeneração tecidual em uma lesão periapical e estimular o desenvolvimento radicular (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

A utilização dos cimentos biocerâmicos vem sendo comparado com os demais cimentos, diversos estudos demonstram que o uso dos materiais biocerâmicos tem vantagens consideráveis. Os materiais biocerâmicos contém: Alumina, Zircônia, Vidro bioativo, Hidroxiapatita, Fosfatos de cálcio absorvíveis, e outros. Esses materiais têm sido utilizados em diversas situações clínicas na odontologia, incluindo materiais de preparo radicular, preenchimento de defeitos ósseos, materiais de preenchimento apical, selantes endodônticos, selamento de perfurações e como auxiliares na regeneração tecidual (RAGHAVENDRA et al., 2017).

Esse material apresenta benefícios em seu uso, como, principalmente, biocompatibilidade, estabilidade dimensional, ausência de toxicidade e a característica mais importante para o emprego endodôntico é que são bionertes, isso significa que não provocam reações adversas no ambiente biológico, não desencadeiam respostas inflamatórias ou imunológicas (RAGHAVENDRA et al., 2017).

O objetivo deste estudo é revisar na literatura qual a indicação de uso dos cimentos biocerâmicos, quais suas vantagens e desvantagens clínicas, sua aplicação como material selador para tratar lesão perirradicular em um dente com rizogênese incompleta e analisar os resultados, a fim de obter conhecimento sobre a satisfação em relação ao tratamento.

METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta pesquisa foi a do tipo bibliográfica, através de levantamento de artigos retirados do PubMed e Scielo e com publicações feitas entre os anos de 1999 a 2024. Foram utilizadas as palavras-chave: “biocerâmicos” (bioceramic cement), “lesão periapical” (periapical lesion), “rizogênese incompleta” (incomplete rhizogenesis) e endodontia (endodontics).

O levantamento de informações é referente ao tratamento de lesões periapicais em dentes com rizogênese incompleta com cimentos biocerâmicos, em que o cimento foi benéfico para o objetivo de regredir a lesão e ajudar no fechamento do ápice radicular.

A seleção dos artigos foi feita da seguinte forma:

Quadro 1 – seleção dos artigos da revisão

	Total de Artigos Levantados	Artigos Descartados	Artigos Selecionados
PUBMED	34	10	24
SCIELO	14	13	1

Fonte: autoras

RESULTADOS

Os artigos a seguir, juntamente com o livro *Biologia e Técnica* (LOPES; SIQUEIRA, 2015), serviram de base para revisarmos na literatura as vantagens dos cimentos biocerâmicos em suas aplicações clínicas, enfatizando o uso em dentes permanentes com rizogênese incompleta.

Quadro 2 – descrição dos resultados dos trabalhos incluídos

Número	Autores/ Ano de publicação	Material analisado	Resultados relevantes
1	Montero-Miralles, 2021	Biomateriais na regeneração periapical após endodontia microcirúrgica.	O MTA é um bom material, e é biocompatível que ajuda na atividade cementogênica e faz com que aconteça a cicatrização periapical através da regeneração.
2	Abusrewil, 2018	O uso de biocerâmicas como materiais obturadores radiculares em cirurgia perirradicular.	Os biocerâmicos tem um alto percentual de sucesso, porém as altas taxas são atribuídas principalmente a técnica cirúrgica e também ao prognóstico.
3	Zhekov, 2021	Definição e Classificação de Selantes Endodônticos Biocerâmicos.	Foi criada uma nova classificação e nela houve uma divisão com base em dois critérios: fonte de silicato de cálcio e forma de entrega.
4	Rodrigues, 2021	Análise comparativa da resistência de união à dentina radicular e à compressão de cimentos biocerâmicos utilizados em procedimentos endodônticos regenerativos.	Os resultados apontaram que o Cimento Biodentine teve uma menor falha em relação a resistência de compressão quando comparado aos cimentos MTA Repair HP e Bio-C Repair.
5	Bhuva, 2020	Complicações em endodontia	É importante eliminar a infecção para ter um bom prognóstico. Com o manejo correto o dente pode ficar em boca.
6	Khandelwal, 2022	Cura Periapical após o Tratamento do Canal Radicular Usando Diferentes Seladores Endodônticos.	Ao se comparar com o cimento de óxido de zinco e eugenol, os selantes bioativos são melhores para a cicatrização periapical.
7	Raghavendra, 2017	Biocerâmica na endodontia.	Antigamente o MTA era a referência quando se falava de biocerâmicos, mas hoje há vários cimentos e diversas aplicações não só na endodontia, como na odontologia restauradora.

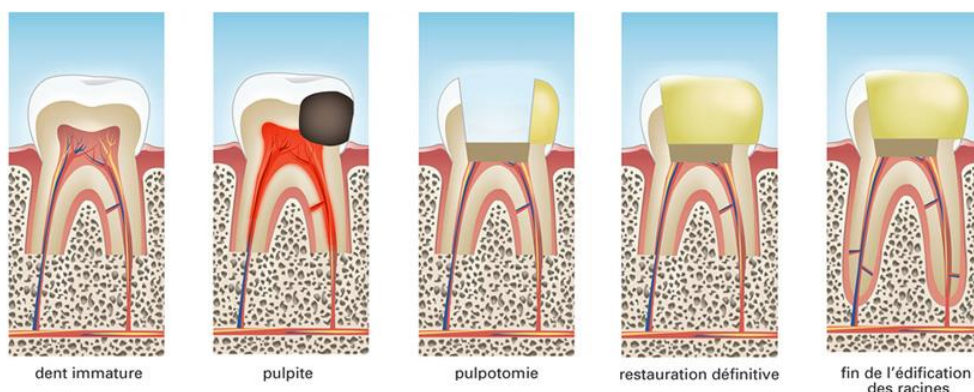
8	Lenzi, 2022	Tratamento endodôntico regenerativo bem-sucedido em dente com ápice radicular incompleto e periodontite apical pós-tratamento.	O tratamento endodôntico regenerativo é uma opção viável quando se trata de uma lesão periapical em dente permanente maduro, mas quando falamos de um dente permanente com formação apical incompleta, o sucesso foi completo em 3 anos.
9	Jitaru, 2016	O uso da biocerâmica em endodontia	Os estudos são favoráveis ao uso dos biocerâmicos atualmente, pois é o que há de mais novo em termos de endodontia regenerativa e reparadora.
10	Ageel, 2023	Apexogênese de agregados de trióxido mineral	Diversos materiais tiveram resultados semelhantes com o do MTA para apexogênese em dentes com rizogênese incompleta.
11	Arandi, 2021	Intervenção Mínima em Odontologia: Uma Revisão da Literatura sobre Biodentine como Material de Cobertura de Polpa	O Biodentine é eficaz, mas deve ser recomendada com uma certa cautela, pois precisa de mais estudos para ter uma conclusão.
12	Cabral, 2016	Tratamento de dentes permanentes imaturos com procedimentos regenerativos ou apicificação	Os protocolos de revascularização podem ter um tratamento satisfatório no tratamento de dentes permanentes com rizogênese incompleta.
13	Dastorani, 2021	Comparação de Microvazamento Bacteriano do Selador MTA Endoseal e MTA Pro-Raiz na Perfuração da Raiz	O selamento com MTA Endoseal e MTA Pro-Raiz foi próxima.
14	Dong, 2023	Biocerâmicas em Endodontia: Atualizações e Perspectivas Futuras.	Para chegar a conclusões mais fiéis, é preciso de mais estudos e pesquisas de alta qualidade. Portanto, conclui-se que a biocerâmica é muito importante para o tratamento endodôntico e tem grande potencial de desenvolvimento.
15	El Meligy, 2019	Técnica de pulpotomia de BiodentineTM versus formocresol em molares primários: um ensaio clínico controlado randomizado de 12 meses.	Ambas as técnicas, Biodentine e formocresol, obtiveram ótimos resultados, tanto radiográficos quanto clínicos em 12 meses.
16	Cabral, 2016	Tratamento de dentes permanentes necróticos imaturos com procedimentos endodônticos regenerativos - uma revisão da literatura.	Há taxas de sucesso no tratamento da periodontite apical em dentes imaturos. O maior responsável pelo sucesso são os procedimentos de regeneração/revascularização pulpar.

17	Silva, 2020	Biocompatibilidade de Bio-C Sealer e Sealer Plus BC em tecido subcutâneo de ratos: um estudo comparativo com AH Plus.	O estudo comparou os índices de células inflamatórias e interleucinas no tecido conjuntivo de ratos após 7,15, 30 e 60 dias. No final o melhor cimento foi o AH plus.
18	Del Fabbro, 2018.	Dispositivos de ampliação para terapia endodôntica.	Não há consenso se o tipo de ampliação interfere no resultado final do tratamento tendo em vista que há outros fatores que podem ter maior impacto no sucesso cirúrgico a longo prazo.
19	Ma, 2024	Métodos e materiais modernos utilizados para tratar perfuração radicular: comparação de eficácia.	O iRoot BP Plus tem ligeiramente melhores resultados no selamento em relação ao Biodentine e MTA. Então todos esses são igualmente bons.
20	Moro, 2013	Apexificação com hidróxido de cálcio ou agregado trióxido mineral: revisão sistemática.	Ambos os materiais, MTA e hidróxido de cálcio são igualmente indicados para a apexificação em dentes permanentes.
21	Mousivand, 2022	Avaliação do resultado da apexogênese em dentes anteriores traumatizados e posteriores cariados usando agregado de trióxido mineral: uma retrospectiva de 5 anos.	Teve uma grande diferença percentual entre o número de casos bem sucedidos e mal sucedidos. Mas, no geral, houve sucesso no tratamento com o MTA.
22	Staffoli, 2019	Procedimentos endodônticos regenerativos usando materiais endodônticos contemporâneos.	É necessário novo protocolos de desinfecção e materiais de vedação para que no futuro descobrir formar de recriar tecidos e regenerar o complexo dentino pulpar.
23	Shaik, 2021	Comparação da taxa de sucesso de agregado de trióxido mineral, material de reparo de raiz biocerâmica de endosequência e hidróxido de cálcio para apicificação de dentes permanentes imaturos: revisão sistemática e meta-análise.	Todos os três materiais tiveram sucesso nas taxas de sucesso clínico, radiográfico e formação de barreira apical. Mas o MTA e Endosequence levaram menos tempo para formar barreira apical.
24	Bronzel, 2019	Citocompatibilidade, potencial bioativo e atividade antimicrobiana de um cimento endodôntico experimental à base de silicato de cálcio.	O cimento é citocompatível, bioativo e antimicrobiano e consegue combater de forma eficaz o <i>E. faecalis</i> e <i>C. albicans</i> .
25	Shabahan, 1999	Um estudo comparativo da indução da extremidade da raiz usando proteína osteogênica-1, hidróxido de cálcio e agregado de trióxido mineral em cães	O agregado de trióxido mineral produziu formação de tecido duro apical com consistência significativamente maior

DISCUSSÃO

Segundo a Academia Americana de Odontologia Pediátrica (AAPD), a apexogênese consiste no desenvolvimento fisiológico contínuo e a formação do ápice radicular. Esse procedimento objetiva manter o crescimento natural da raiz e preservar uma bainha epitelial radicular funcional, para que se alcance uma proporção ideal entre coroa e raiz (AGEL et al., 2023). A apexogênese é essencial para a preservação da vitalidade da polpa, possibilitando a continuidade da maturação e do espessamento radicular, o que fortalece o dente contra fraturas. Dessa forma, a polpa é vital e possível de mineralizar a dentina radicular, e não há justificativa racional para realização de um tratamento endodôntico regenerativo ou um tratamento convencional de obturação do canal radicular (MOUSIVAND et al., 2021). A figura 1 mostra diferentes etapas endodônticas.

Figura 1 - Dente imaturo, pulpite, pulpotomia, restauração definitiva, fim da construção da raiz

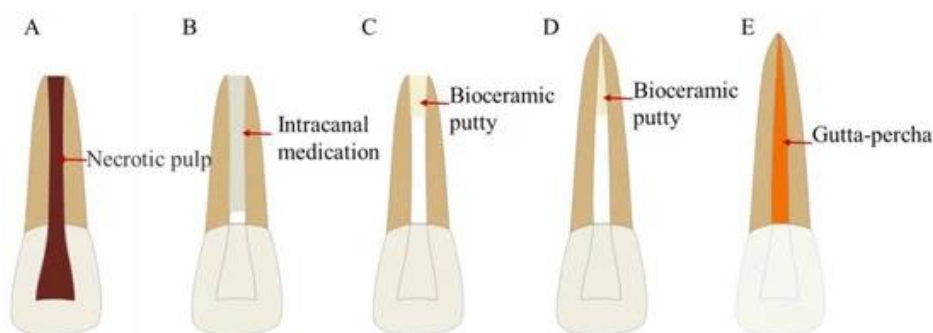


Fonte: <https://www.dentagora.fr/sante-dentaire/traitement-de-racine/apexification-apexogenese-revascularisation/>

A apexificação ou apicificação consiste no processo de formação de barreira apical calcificada ou de promoção do desenvolvimento continuado da raiz, que possui rizogênese incompleta e pulpa necrosada, e ocorre através de uma técnica terapêutica aplicada. Neste contexto, é visado obter um ambiente possível de receber obturação de forma convencional, sem o extravasamento de material obturador para região apical (MORO et al., 2013).

Assim, a apicificação é uma abordagem não cirúrgica indicada para dentes permanentes imaturos que apresentam necrose. Podem ser empregados diversos materiais para apicificação na atualidade. Proposto por Kaiser em 1964, para tratamento padrão ouro era empregado o hidróxido de cálcio com monoclorofenol canforado com objetivo de induzir a formação da barreira apical no ápice, no entanto, era necessário de 5 a 20 meses para formação da barreira de tecido duro (SHAIK et al., 2021). A figura 2 ilustra os procedimentos de tratamento para apicificação.

Figura 2 – Procedimentos de tratamento para apicificação; A- dente permanente com forame apical com desenvolvimento incompleto e necrose pulpar; B- Desinfecção do canal radicular; C- Apicificação com material biocerâmico; D- Desenvolvimento da raiz; E - Obturação do canal radicular



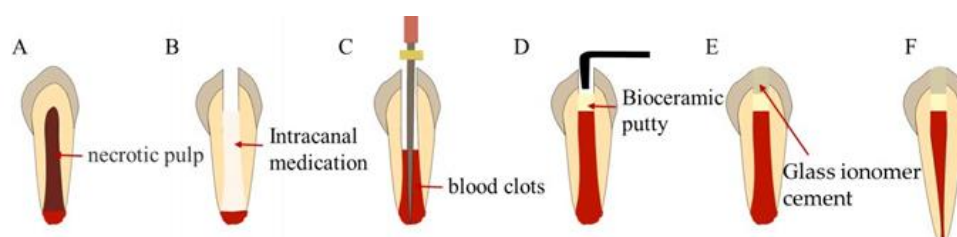
Fonte: Dong et al., 2023.

Já a revascularização consiste em um tratamento alternativo à apicificação, em que é realizada uma estimulação de sangramento no interior do canal radicular, visando devolver a vitalidade do dente uma vez necrosado, permitindo uma formação radicular completa (OLIVEIRA et al., 2024).

Os protocolos de revascularização englobam a desinfecção do sistema de canais radiculares, seguido da indução de sangramento da região periapical, que é capaz de encaminhar um coágulo sanguíneo e células indiferenciadas no canal radicular, assim, estimulando a formação de um novo tecido. Em seguida, o dente pode ser selado com Agregado Trióxido Mineral (MTA), na região cervical da raiz e emprego de materiais restauradores na região coronal.

Dentre as vantagens da revascularização, têm-se o tempo de tratamento e número de consultas reduzidos. Além disso, não é necessária a obturação do canal radicular, diferente do que ocorre na apicificação induzida por hidróxido de cálcio. No entanto, a maior vantagem é obter o desenvolvimento da raiz dentária, em decorrência do reforço das paredes dentinárias laterais com a deposição de tecido duro (CABRAL et al., 2016). Uma vez que o material de selamento para revascularização permanece em contato direto com o coágulo sanguíneo, é essencial que ele seja bioativo, biocompatível, não citotóxico e antimicrobiano (HAMEED et al, 2019). A figura 3 ilustra os procedimentos de tratamento de revascularização.

Figura 3 - Procedimentos de tratamento para revascularização. A- dente permanente necrótico imaturo; B- desinfecção do canal radicular; C- estímulo da formação de coágulos sanguíneos; D- preenchimento com material biocerâmico; E- selamento da coroa com cimento de ionômero de vidro; F- desenvolvimento radicular.



Fonte: Dong et al., 2023.

São diversos os biomateriais endodônticos. O material mais tradicional é o hidróxido de cálcio, no entanto, vem se tornando menos popular, devido ao possível efeito desencadeador de reabsorção dentária, especialmente em dentes temporários. O hidróxido de cálcio possui compostos que ativam as células mesenquimais da polpa dentária, que participam da reabsorção radicular e pode ser mecanicamente instável e vazar ao nível microscópico (MA et al., 2024). A Figura 4 ilustra a apresentação comercial do cimento Hidróxido de Cálcio P.A.

Figura 4 - apresentação comercial do cimento Hidróxido de Cálcio P. A.



Fonte: <https://www.dentalecia.com.br/hidroxidodecalciopabiodinamica/p>

O hidróxido de cálcio foi usado durante um longo período como material de escolha para realizar a apicificação, no entanto, há algumas desvantagens em seu uso, como o longo tempo de tratamento, podendo variar de um caso para o outro, diante disso, dificuldade em acompanhar o paciente, tratamento tardio e também há uma imprevisibilidade do fechamento apical. Sendo assim, o MTA tem sido um material promissor nesses casos, devido sua biocompatibilidade e capacidade de formação de barreira apical com boa vedação (SHABAHANG et al., 1999).

Os enxertos ósseos, membranas e materiais biocerâmicos, principalmente o Agregado Trióxido Mineral (MTA), são biomateriais capazes de estimular a regeneração tecidual periapical, que justificam sua escolha como materiais de vedação retrógrada (MONTERO-MIRALLES et al., 2021). Ao longo dos anos, foram desenvolvidos novos materiais que fornecem um preparo radicular adequado e, consequentemente, resultados positivos ao fim do tratamento. O termo “biocerâmico” é empregado na endodontia para representar diversos produtos (ZHEKOV et al., 2021).

Os materiais biocerâmicos possuem diversas aplicações, como selante endodôntico, materiais de preenchimento apical e materiais de reparo radicular, pois apresentam vantagens como biocompatibilidade, estabilidade dimensional, não toxicidade e são bioinertes, apresentando uma semelhança com a hidroxiapatita, atividade osteocondutora intrínseca e capacidade de induzir respostas regenerativas no corpo humano (RAGHAVENDRA et al., 2017). Segundo Bronzel et al. (2019), os

cimentos biocerâmicos possuem hidrofiliabilidade, que possibilita que as partículas líquidas entrem em contato com os íons de cálcio acelerando a reação de presa, o que torna o ambiente mais alcalino e favorável à atividade antimicrobiana e à formação de minerais.

Jitaru et al (2016) realizaram um estudo sobre o uso de biocerâmica na endodontia, realizando uma busca nas bases de dados internacionais para identificar publicações nos últimos 10 anos, utilizando as palavras-chaves “bioceramic endodontic cement”, “bioceramic sealer”, “bioceramics endodontics” e “direct pulp capping bioceramic”. Foi observado que os cimentos endodônticos comumente usados, como os que contêm óxido de zinco e hidróxido de cálcio, são tradicionais na pesquisa científica e na endodontia. No entanto, para casos de reabsorções radiculares, perfurações, apicificações e obturações retrógradas, novos materiais biocompatíveis foram desenvolvidos para melhorar o resultado clínico como o ProRoot MTA (Dentsply Company, Alemanha), o Biodentine (Septodont, França), selador Endosequence BC (Brassler, SUA), Bioagregado (IBC, Canadá), e GenereX A (Dentsply Tulsa Dental Specialties, EUA).

O Agregado de Trióxido Mineral ProRoot® (MTA) foi o primeiro material biocerâmico comercializado. O MTA cinza é composto por 75% de pó dos mesmos solutos do cimento Portland, porém sem metais pesados, 20% de óxido de bismuto e 5% de gesso, em veículo de água destilada. Enquanto o MTA branco possui concentração do teor de ferro cem vezes menor. Dentre as propriedades do MTA, têm-se sua excelente biocompatibilidade, propriedade antibacteriana e antifúngica e longo tempo de presa (DASTORANI et al., 2021).

O MTA tem sido empregado no tratamento de retro-obturações, trepanações acidentais, reabsorções internas com perfuração, apexificação, capeamento pulpar e pulpotomia. Uma vez em contato com fluídos teciduais, o material promove liberação de hidróxido de cálcio, o que faz deste cimento um material altamente alcalino (pH 12,5), fornecendo uma ação antimicrobiana e capacidade mineralizadora, indução de cementoblastos e osteoblastos e a promoção de selamento marginal (MORO et al., 2013). A Figura 5 ilustra a apresentação comercial do cimento biocerâmico Pro Root MTA Cinza e a Figura 6 a apresentação comercial do cimento biocerâmico Pro Root MTA.

Figura 5 - apresentação comercial do cimento biocerâmico Pro Root MTA Cinza



Fonte: <https://endoperio.com.br/mta/pro-root-mta/>

Figura 6 - apresentação comercial do cimento biocerâmico Pro Root MTA



Fonte: <https://www.morrismedray.ie/consumables/endodontics/cleaning-and-medicament/pro-root-mta-4x-05-dose-pack/3849/>

O Biodentine é um material disponível no mercado em 2011 como um substituto bioativo de dentina de presa rápida. É composto, predominantemente, por silicato tricálcico altamente purificado (80,1%) como material principal, carbonato de cálcio (14,9%) como preenchimento e óxido de zircônio como radiopacificador. Não contém aluminato de cálcio, sulfato de cálcio ou óxido de bismuto, como o MTA. A ausência de óxido de bismuto no Biodentine é benéfica, uma vez que esse composto possui desvantagens clínicas como retardo no tempo de presa, descoloração e influência negativamente na biocompatibilidade (ARANDI et al., 2021).

O Biodentine™ permitiu o aprimoramento da propriedade de biocompatibilidade e bioatividade, através dos silicatos de cálcio, sendo um excelente cimento com tempo

de presa rápido, alta resistência à compressão e fácil manuseio, além de não resultar em descoloração dos dentes. Na endodontia, apresenta excelente capacidade de vedação, propriedades de manuseio, biocompatibilidade, estabilidade, impermeabilidade a longo prazo, baixa solubilidade, tempo de presa rápido e capacidade de regeneração do tecido duro. Além disso, possui características antimicrobianas superiores devido ao seu alto pH (EL MELIGY et al., 2019). A Figura 7 ilustra a apresentação comercial do cimento biocerâmico Biodentine.

Figura 7 - apresentação comercial do cimento biocerâmico Biodentine



Fonte: <https://solucoesbc.com.br/cimento-reparador-bioceramico-biodentine-septodont>

Para o tratamento de dentes jovens com rizogênese incompleta, o mais adequado é a manutenção do dente em boca, para que função e estética não sejam afetadas. Diante disso, na escolha do material a ser utilizado devem ser consideradas suas propriedades e capacidade de regeneração radicular, e que não seja nocivo para os tecidos perirradiculares circundantes.

CONCLUSÃO

Logo, diante do estudo, conclui-se que os materiais biocerâmicos oferecem melhor desempenho em suas propriedades em comparação com os demais. Considerando situações clínicas complexas que envolvem tratamento endodôntico em dentes com formação incompleta de raízes, os materiais biocerâmicos disponíveis no mercado atualmente, que, quando aliados com as abordagens terapêuticas preconizadas na literatura científica, aumentam as chances de sucesso ao longo do tratamento. Tendo em vista sua capacidade de induzir uma resposta regenerativa no organismo, os materiais biocerâmicos podem ser uma boa alternativa para dentes com rizogênese incompleta.

REFERÊNCIAS

ABUSREWIL, S. M; MCLEAN, W; SCOTT, J. A. The use of Bioceramics as root-end filling materials in periradicular surgery: A literature review. **The Saudi dental journal**, v. 30, n. 4, p. 273-282, 2018.

AGEEL, B. M; EL MELIGY, O. A; QUQANDI, SMA. Mineral Trioxide Aggregate Apexogenesis: A Systematic Review. **J Pharm Bioallied Sci**, v.15, p. S11-S17, 2023. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_530_22.

ARANDI, N. Z; THABET, M. Minimal Intervention in Dentistry: A Literature Review on Biodentine as a Bioactive Pulp Capping Material. **Biomed Res Int**, 2021. doi: 10.1155/2021/5569313.

BHUVA, B; IKRAM, O. Complications in Endodontics. **Prim Dent J**, v.9, n. 4, p. 52-58, 2020. doi: 10.1177/2050168420963306.

BRONZEL, C. L; ET AL. Cytocompatibility, bioactive potential and antimicrobial activity of an experimental calcium silicate-based endodontic sealer. **Int Endod J**, v. 52, n. 7, p. 979-986, 2019.

CABRAL, C. S. L. et al. Treatment of immature permanent teeth with regenerative procedures or apicification: a systematic literature review. **Rev. Bras. Odontol**, 2016.

DASTORANI, M; SHOURVARZI, B; NOJOUMI, F; AJAMI, M. Comparison of Bacterial Microleakage of Endoseal MTA Sealer and Pro-Root MTA in root perforation. **J Dent (Shiraz)**, v. 22, n. 2, p.96-101, 2021.

DEL FABBRO, M; TASCHIERI, S; LODI, G; BANFI, G; WEINSTEIN, R. L. Magnification devices for endodontic therapy. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 12, 2015.

DONG, X; XU, X. Bioceramics in Endodontics: Updates and Future Perspectives. **Bioengineering (Basel)**, v. 13, n. 10, 2023.

EL MELIGY, O. A. E. S; ALAMOUDI, N. M; ALLAZZAM, S. M; EL-HOUSSEINY, A. A. M. Biodentine™ versus formocresol pulpotomy technique in primary molars: a 12-month randomized controlled clinical trial. **BMC Oral Health**, v. 19, n. 1, 2019.

HAMEED, M. H; GUL, M; GHAFOR, R; BADAR, S. B. Management of immature necrotic permanent teeth with regenerative endodontic procedures - a review of literature. **J Pak Med Assoc**, v. 69, n. 10, p. 1514-1520, 2019.

JITARU, S; HODISAN, I; TIMIS, L; LUCIAN, A; BUD, M. The use of bioceramics in endodontics - literature review. **Clujul Med**, v. 89, n. 4, p. 470-473, 2016.

KHANDELWAL, A; et al. Periapical Healing following Root Canal Treatment Using Different Endodontic Sealers: A Systematic Review. **Biomed Res Int**, v. 8, 2022.

LENZI, R; BRISSON-SUÁREZ, K; BAASCH, A; ALVES, F. R. F; RÔÇAS, I. N. Successful regenerative endodontic treatment in a tooth with incomplete root apex and posttreatment apical periodontitis: A case report. **J Clin Exp Dent**, v. 14, n. 6, 2022.

LOPES, H. P; SIQUEIRA Jr, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. Rio de Janeiro, Guanabara Koongan, Cap. 16-1 p. 993-1035, 2015.

MA, X; et al. Modern methods and materials used to treat root perforation: effectiveness comparison. **J Mater Sci Mater Med**, v. 35, n. 1, 2024.

MONTERO-MIRALLES, P; et al. Biomaterials in periapical regeneration after microsurgical endodontics: A narrative review. **J Clin Exp Dent**, v. 13, n. 9, 2021.

MORO, E. P; KOZLOWSKI JUNIOR, V. A; ALVES, F. B. T. Apexificação com hidróxido de cálcio ou agregado trióxido mineral: revisão sistemática. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 42, n. 4, p. 310–316, 2013.

MOUSIVAND, S; SHEIKHNEZAMI, M; MORADI, S; KOOHESTANIAN, N; JAFARZADEH, H. Evaluation of the outcome of apexogenesis in traumatised anterior and carious posterior teeth using mineral trioxide aggregate: a 5-year retrospective study. **Aust Endod J**, v. 48, n.3, 2022.

OLIVEIRA, L. V; OLIVEIRA, H. E; SILVA, R. N. L. Apicificação, apicogênese e revascularização, conceitos e conduta clínica: uma revisão de literatura. **Rev. Flum. Odontol.(Online)**, p. 123-137, 2024.

RAGHAVENDRA, S. S; Jadhav, G. R; Gathani, K. M; Kotadia, P. Bioceramics in endodontics - a review. **J Istanbul Univ Fac Dent**, v. 51, 2017.

RODRIGUES, M. N. M; BRUNO, K. F; DE ALENCAR, A. H. G; SILVA, J. D. S; DE SIQUEIRA P. C; DECURCIO, D. A; ESTRELA, C. Comparative analysis of bond strength to root dentin and compression of bioceramic cements used in regenerative endodontic procedures. **Restor Dent Endod**, v. 46, n. 4, 2021.

SHABAHAN GHABAHANG S, TORABINEJAD M, BOYNE PP, ABEDI H, MCMILLAN P. A comparative study of root-end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide, and mineral trioxide aggregate in dogs. **J Endod**. 1999 Jan;25(1):1-5. doi: 10.1016/S0099-2399(99)80388-4. PMID: 10196834

SHAIK, I; et al. Comparison of the Success Rate of Mineral Trioxide Aggregate, Endosequence Bioceramic Root Repair Material, and Calcium Hydroxide for Apexification of Immature Permanent Teeth: Systematic Review and Meta-Analysis. **J Pharm Bioallied Sci**, p. S43-S47, 2021.

STAFFOLI, S; et al. Regenerative Endodontic Procedures Using Contemporary Endodontic Materials. **Materials (Basel)**, v. 12, n. 6, 2019.

ZHEKOV, K. I; STEFANOVA, V. P. Definition and Classification of Bioceramic Endodontic Sealers. **Folia Med (Plovdiv)**, v. 63, n. 6, p.901-904, 2021.