

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ
CURSO DE ODONTOLOGIA**

OTÁVIO AUGUSTO DOS SANTOS DA ROSA

**MARCIO SALLES
PROFESSOR-ORIENTADOR**

**IMPORTÂNCIA DO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO NA
ENDODONTIA**

Rio de Janeiro
2022.2

IMPORTÂNCIA DO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO NA ENDODONTIA

IMPORTANCE OF CALCIUM HYDROXIDE IN ENDODONTICS

Otávio Augusto dos Santos da Rosa

Graduando do Curso de Odontologia do Centro Universitário São Jose.

Marcio Sales Ferreira

Doutor em Endodontia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro

RESUMO

Este trabalho é uma revisão de literatura sobre o uso do hidróxido de cálcio em endodontia. O estudo se mostra de grande relevância para a prática clínica em função da ação antibacteriana, anti-inflamatória, da biocompatibilidade e contribuição no reparo tecidual. A revisão sistemática de literatura foi realizada, entre 2012 e 2022, através do portal de periódicos CAPES, utilizando pesquisa avançada com a combinação dos descritores: calcium hydroxide; endodontics e; antimicrobial activity. A associação do hidróxido de cálcio à vários veículos tem sido um constante objeto de estudo, uma vez que essas substâncias podem facilitar sua inserção dentro do canal radicular. Estes veículos podem tanto aumentar sua ação antimicrobiana, quanto podem ser biologicamente inativos.

Palavras-chave: atividade antimicrobiana, endodontia e hidróxido de cálcio

ABSTRACT

This study is a literature review on the use of calcium hydroxide in endodontics. The study presents great relevance for clinical practice due to its antibacterial, anti-inflammatory action, biocompatibility and contribution to tissue repair. A systematic literature review was carried out between 2012 and 2022 through the CAPES portal, using advanced search with the combination of descriptors: calcium hydroxide; endodontics and; antimicrobial activity. The association of calcium hydroxide to various vehicles has been a constant object of study, since these substances can facilitate their insertion into the root canal. These vehicles can either enhance their antimicrobial action or be biologically inactive.

Keywords: antimicrobial activity, endodontics and calcium hydroxide

.

SUMÁRIO

| | Página |
|---------------------------------|---------------|
| 1. INTRODUÇÃO | 4 |
| 2. OBJETIVOS | 4 |
| 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 5 |
| 4. METODOLOGIA | 8 |
| 5. RESULTADOS | 9 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 20 |
| 7. REFERÊNCIAS | 20 |

1. INTRODUÇÃO:

A endodontia é o ramo da odontologia que trata das doenças da polpa dentária, raízes e tecidos perirradiculares, bem como sequelas inflamatórias. Um dos principais objetivos do tratamento de canal consiste em eliminar as bactérias e seus produtos do sistema de canais radiculares.

Medicamentos intracanaís são usados na terapia endodôntica para erradicar bactérias remanescentes no sistema de canais radiculares após instrumentação e irrigação. Estes reduzem a dor e a inflamação periapical, eliminando quaisquer exsudatos que possam apresentar-se apicalmente, e agir como uma barreira química e física que pode impedir a reinfecção do sistema de canais radiculares de qualquer potencial vazamento coronal. No entanto, argumenta-se que não existe um medicamento ideal que possa eliminar completamente as bactérias residuais dos canais radiculares.

O hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) tem sido amplamente utilizado na endodontia como medicamento intracanal para eliminar os microrganismos remanescentes após o preparo químico-mecânico.

A literatura vem destacando um variado número de estudos sobre assunto e a grande relevância para a prática clínica em função da ação antibacteriana, anti-inflamatória, da biocompatibilidade e contribuição no reparo tecidual.

2. OBJETIVOS:

Neste trabalho pretende-se realizar uma revisão de literatura sobre o uso de hidróxido de cálcio na endodontia e sua efetividade como medicação referente a atividade antimicrobiana.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – REVISÃO DA LITERATURA

A primeira referência que traz o Hidróxido de Cálcio como medicamento odontológico aconteceu no ano de 1838 quando Nygren utilizou o medicamento a fim de tratar a Fístula dentalis (CALHEIROS et al, 2005). Na sequência dos relatos históricos vai aparecer no ano de 1851 a utilização da substância em amputações radiculares de dentes vitais, realizada por Codman. Em 1920, Hermann o empregou no tratamento de dentes desvitalizados, a partir de então o hidróxido de cálcio tem sido usado na endodontia (MONTEIRO et al, 2016)

Em 1975, passou a ser empregado como curativo de demora (medicação intranal) em dentes com necrose pulpar através dos trabalhos de Heithersay e de Stewart.

Um dos objetivos da medicação intracanal é atuar como barreira físico-química contra a infecção por micro-organismos da saliva. Nesse caso, as pastas de hidróxido de cálcio são usadas desta forma quando há perda do selador coronário. “Além disso, o hidróxido de cálcio é utilizado para estimular a formação de barreira mineralizada, reparando tecidos em casos de perfurações”. (MONTEIRO et al, 2016, p.6)

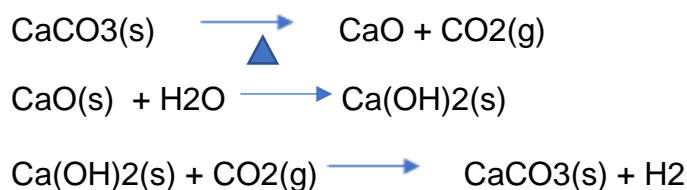
Em um estudo clínico, Siqueira Junior *et al* (2007) avaliaram a redução bacteriana com a utilização do hidróxido de cálcio após Preparo Químico Cirúrgico (PQC) e comprovaram que a sua função está diretamente relacionada ao tipo de veículo utilizado na sua associação. Assim, segundo os autores, substâncias como soro fisiológico, glicerina, paramonoclorofenol canforado (PMCC) e clorexidina (CHX), utilizadas como veículo, prolongam a permanência da medicação no interior do canal radicular, aumentando o poder anti-séptico do hidróxido de cálcio. (SIQUEIRA JUNIOR et al, 2007).

HIDRÓXIDO DE CÁLCIO:

O hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) é uma substância obtida pela reação de calcinação do carbonato de cálcio (CaCO_3) formando o óxido de cálcio (CaO). O óxido ao reagir com água leva a formação da substância.

O hidróxido de cálcio apresenta-se como um pó branco, alcalino (pH 12,8), pouco solúvel em água (solubilidade de 1,2 g/litro de água, à temperatura de 25°),

e insolúvel em álcool.



A eficácia deste medicamento deve-se ao efeito iônico provocado pela separação química de íons de cálcio e hidroxila, exercendo sua função antimicrobiana no tecido e nas bactérias. Monteiro *et al* (2016) descrevem da seguinte forma a eficácia do hidróxido de cálcio:

Sua baixa solubilidade é uma boa característica clínica, pois, quando colocado no interior do canal radicular, é necessário que ele seja solúvel aos fluidos teciduais, para que possa atuar (MONTEIRO et al, 2016, p.4)

BIOCOMPATIBILIDADE

Segundo Lopes e Siqueira (1999, p.147), “a Biocompatibilidade pode ser definida como a habilidade de um material em ser compatível com tecidos vivos, em especial, o corpo humano”. Assim, para os autores, a biocompatibilidade do hidróxido de cálcio está associada ao fato de se apresentar com baixa difusão, ajudando para que não penetre muito material no interior dos tecidos, não causando dessa forma, a necrose. (LOPES; SIQUEIRA, 1999).

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA:

A propriedade antimicrobiana aplica-se devido a perda da integridade da integridade da membrana citoplasmática bacteriana, danificando o DNA bacteriano, e com a inativação das enzimas bacterianas. A ativação da fosfatase alcalina resultam na propriedade biológica, elevando o pH (entre 8,7 e 10,4) promovido através da dissociação iônica

A fosfatase alcalina tem a capacidade de induzir os íons de fosfato á reagirem com os íons de cálcio, formando precipitados de fosfato de cálcio (hidroxiapatita), caracterizando o processo de mineralização (LOPES; SIQUEIRA JR., 1999).

A dissociação iônica do hidróxido produz os íons de cálcio, que por sua vez gera a redução da permeabilidade no tecido de granulação de dentes desvitalizados. Diminuindo o líquido intercelular e ativando a aceleração da pirofosfatase vai exercer um papel importante no processo de mineralização.

Difundindo-se pela dentina e elevando o pH do meio, os íons de hidroxila produzem um ambiente bastante alcalino, assim proporcionam sua atividade antimicrobiana. O pH com níveis altos de alcalinidade tem a capacidade de afetar a integridade da membrana citoplasmática bacteriana através dos efeitos causados pela transferência de nutrientes para o interior da bactéria. Então podemos dizer que a ação antimicrobiana do hidróxido de cálcio ocorre por alteração no crescimento, na divisão celular bacteriana e no metabolismo bacteriano.

A efetividade como medicação intracanal do hidróxido de cálcio é caracterizada por parte dos grupos de hidroxila promoverem no sistema de canais radiculares um ambiente alcalino.

VEÍCULOS ASSOCIADOS AO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO:

O tipo de veículo associado e tempo de permanência da medicação no interior do canal está intimamente relacionado com a função antimicrobiana do hidróxido de cálcio. Logo a associação do hidróxido de cálcio com veículos biologicamente ativos melhora a qualidade antisséptica do hidróxido de cálcio. (LOPES e SIQUEIRA JR., 2002).

Os veículos adicionados ao hidróxido de cálcio têm a função de aprimorar a efetividade dessa medicação, de forma a serem substâncias com características químicas que além de potencializar o efeito antimicrobiano também melhoram a dissociação iônica e as propriedades físico-químicas do hidróxido de cálcio. O hidróxido de cálcio pode ser associado à veículos como soro fisiológico, água destilada, solução anestésica, polietilenoglicol, paramonoclorofenol canforado, entre outros.

Veículos aquosos associados ao hidróxido de cálcio podem proporcionar melhor ação antimicrobiana, por permitir mais velocidade na dissociação e na difusão. O veículo utilizado também pode influenciar tanto no espectro de ação do hidróxido de cálcio quanto na sua dissociação iônica.

Os veículos podem ser chamados de ativos ou inertes. Os veículos ativos melhoram as propriedades antimicrobianas, tendo como exemplo: a clorexidina, o tricresol formalina e o PMCC. Os veículos inertes são na sua maioria biocompatíveis e não influenciam significativamente nas características do hidróxido de cálcio. Estes podem ser como exemplo: soluções anestésicas, o soro fisiológico, a água destilada e a glicerina.

4. METODOLOGIA

Para elaborar a presente revisão de literatura foi realizado a metodologia de pesquisa bibliográfica. A Pesquisa Bibliográfica é baseada na análise da literatura já publicada em forma de livros, artigos e demais produções. A opção será por uma revisão de literatura sistemática, que se constitui em um tipo de investigação focada em questão bem definida, que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis (GALVÃO e PEREIRA, 2014). Segundo os autores as revisões sistemáticas devem ser abrangentes, não tendenciosas na sua preparação e com os critérios divulgados.

Os critérios adotados são divulgados de modo que outros pesquisadores possam repetir o procedimento. Revisões sistemáticas de boa qualidade são consideradas o melhor nível de evidência para tomadas de decisão. Por seguir um método científico explícito e apresentar resultado novo, a revisão sistemática é classificada como contribuição original na maioria das revistas de pesquisa clínica. (GALVÃO; PEREIRA, 2014, p. 183).

A revisão sistemática de literatura foi realizada, entre 2012 e 2022, através do portal de periódicos CAPES, utilizando pesquisa avançada com a combinação dos descritores: calcium hydroxide; endodontics e; antimicrobial activity. A base escolhida é considerada uma referência para muitos pesquisadores brasileiros, pois concentra-se revistas bem qualificadas nacional e internacionalmente. A seleção dos artigos baseou-se nos seguintes critérios: publicações nacionais e internacionais que responderam à busca avançada, com restrição do período temporal, últimos dez anos, tendo em vista que foram identificados trabalhos de revisão de literatura, bem sustentado e revisados. (Z MOHAMMADI *et al*, 2012; SAATCHI *et al*, 2014).

Foram identificados, na primeira busca, utilizando os descritores: calcium hydroxide; endodontics e; antimicrobial activity, o total de 308 artigos. Após aplicar o filtro: “revisado pelos pares”, obteve-se 233 artigos que passaram por uma análise utilizando como critério de exclusão artigos que apesar de ter como palavra-chave hidróxido de cálcio ou calcium hydroxide, o objeto de estudo tinha como foco outros agentes terapêuticos na perspectiva comparativa de

substituição, especialmente em relação à ação antimicrobiana. A partir dessa análise foram identificados 59 artigos que após analisados na forma parcial ou total (objetivos, métodos, resultados e Conclusão) excluíram-se 23 artigos por não atender aos critérios estabelecidos.

5. RESULTADOS

Os trabalhos analisados são apresentados na tabela 1 onde constam o título do artigo com autores e o ano da publicação, objetivos, resultados/conclusões e uma classificação com relação às atividades antimicrobianas: AA – Atividade Antimicrobiana, sem identificação das espécies; AEF – Atividade Antibacteriana contra *Enterococcus faecalis*; ACA - Atividade Antifúngica contra *Candida Albicans* e; ASM – Atividade Antibacteriana contra *Streptococcus mutans*

Todas as 36 publicações se referem ao hidróxido de cálcio como medicamento intracanal e sua efetividade antimicrobiana, sendo duas delas caracterizadas como revisão de literatura: Z Mohammadi et al (2012) e Saatchi et al (2014).

Z Mohammadi et al (2012) concluem que os efeitos letais do hidróxido de cálcio em células bacterianas são provavelmente devido à desnaturação de proteínas e danos ao DNA e membranas citoplasmáticas. O hidróxido de cálcio é menos eficaz contra *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans* e seu efeito em biofilmes bacterianos é controverso, mas é um valioso agente antiendotoxina.

Destacamos também duas publicações que abordam o estudo *in vivo* do tratamento da periodontite apical crônica com o hidróxido de cálcio. Segundo Irina-Maria et al (2018) o hidróxido de cálcio possui papel essencial do tratamento biomecânico rigoroso dos canais radiculares, a medicação é dirigida principalmente aos microorganismos localizados no canal radicular ramificações. Martinho et al (2018) estudaram o impacto da N-acetilcisteína (NAC) e do hidróxido de cálcio $[Ca(OH)_2]$ como medicamentos intracanaís (MCIs) na infecção endodôntica primária com periodontite apical (PEIAP). Os autores verificaram que o uso de medicação intracanal com ampla atividade antimicrobiana pode otimizar a desinfecção do canal radicular. O estudo mostrou

uma atividade antimicrobiana mais ampla para o tratamento com Ca(OH)_2 + 2% Clorexidina (CHX) gel e NAC do que com o Ca(OH)_2 + Solução Salina (SSL) contra patógenos endodônticos na infecção primária do canal radicular. Esses resultados confirmam o fato de que veículos adicionados ao hidróxido de cálcio aprimoram a efetividade dessa medicação.

As demais produções trazem como foco o estudo com veículos associados ao Hidróxido de Cálcio, podendo ser esses ativos ou inertes. Destacam-se como exemplo de potenciais veículos ativos os anti-inflamatórios não esteroidais (CHOCKATTU et al, 2018) e os óleos essenciais (SILVA et al, 2019). Segundo os autores os óleos essenciais são importantes na terapia endodôntica, uma vez que o hidróxido de cálcio, a medicação intracanal padrão-ouro, não é eficaz contra *E. faecalis*.

Como um possível veículo inerte desta-se o estudo de Simi Junior *et al* (2016). Os autores avaliaram a eficácia antimicrobiana do hidróxido de cálcio associado a dois veículos convencionais (líquido anestésico e óleo de oliva) e um novo (Trietanolamina). Os resultados deste estudo in vitro, revelou que a Trietanolamina pode ser um alternativa viável para ser utilizada como veículo associado ao hidróxido de cálcio.

Athanassiadis e Walsh (2017) em seus estudos, avaliaram a utilização de pasta de hidróxido de cálcio tendo como veículo o polietilenoglicol (PEG). Para os autores, adotar solventes não aquosos, como os polietilenoglicóis (PEG), aumenta a dissolução e liberação mais rápida de íons hidroxila, além de ações antimicrobianas aprimoradas e outras melhorias no desempenho e na biocompatibilidade.

Atividades Antimicrobianas: Combinação de hidróxido de cálcio com outras substâncias

Ao longo da história do hidróxido de cálcio na odontologia, vários componentes ativos foram adicionados a esta substância para melhorar suas propriedades antimicrobianas (Z. MOHAMED, 2012).

O estudo apresentado por Saatchi *et al* (2014) traz uma revisão sistemática e meta-análise da literatura sobre a eficácia da combinação de Hidróxido de Cálcio e clorexidina (CHX) contra *Enterococcus faecalis*. Segundo

os autores a mistura hidróxido de cálcio e clorexidina parece não melhorar a propriedade antibacteriana *in vivo* como medicamento intracanal do hidróxido de cálcio contra *E. Faecalis* e que mais estudos *in vivo* são necessários para confirmar e correlacionar os achados deste estudo com os resultados clínicos.

No presente levantamento identificou-se que a clorexidina, em geral solução a 2%, é a substância mais estudada na associação com o Hidróxido Cálcio, no que se refere a ação antimicrobiana. Destacam-se doze (12) trabalhos do total trinta e seis (36), incluindo a publicação que apresenta uma revisão de literatura (SAATCHI *et al*, 2014).

Kadiatoul *et al* (2021) verificaram em seu estudo que a clorexidina (CHX) aumentou a ação antibacteriana e que, portanto, pode ajudar erradicar *E. faecalis* no caso de infecções persistentes do canal radicular, sem alterar as propriedades físicas da pasta Hidróxido de cálcio.

Tabela 1: Caracterização dos estudos levantados

| Título do artigo Autor | Objetivos | Resultados | Classif. |
|--|---|--|------------|
| Atividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio em endodontia: uma revisão (Z MOHAMMADI et al, 2012) | Revisar a propriedades antimicrobianas do hidróxido de cálcio (HC) em endodontia | O HC é menos eficaz contra <i>Enterococcus faecalis</i> e <i>Candida albicans</i> . O HC é um valioso agente antiendotoxina. Porém, seu efeito em biofilmes bacterianos é controverso. | AEF ACA |
| Avaliação do efeito antibacteriano do hidróxido de cálcio em combinação com três diferentes veículos: um estudo in vitro (FARHAD et al, 2012) | Comparar a atividade antibacteriana do HC combinado com três veículos diferentes no sistema de canais radiculares | Como medicação intracanal, a combinação clorexidina/HC teve significativamente mais atividade antibacteriana do que a combinação água destilada/CH. | AA |
| Avaliação dos efeitos antibacterianos de diferentes composições de hidróxido de cálcio sobre o <i>Enterococcus faecalis</i> planctônico. (TABRIZIZADEH M et al, 2012) | Determinar a eficácia antimicrobiana de seis formulações de hidróxido de cálcio sobre <i>Enterococcus faecalis</i> usando o teste de difusão em ágar | A atividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio misturado com lidocaína, clorexidina 2% e IKI 2% foram significativamente maiores que o hidróxido de cálcio misturado com soro fisiológico (P<0,001). | AEF |
| Avaliação comparativa da atividade antimicrobiana de extratos naturais de <i>Morinda citrifolia</i> , papaína e aloe vera (todos em formulação em gel), gel de clorexidina a 2% e hidróxido de cálcio, contra <i>Enterococcus faecalis</i> : Um estudo in vitro (BHARDWAJ A et al, 2012) | Avaliação comparativa da atividade antimicrobiana de extratos naturais de <i>Morinda citrifolia</i> , papaína e aloe vera (todos em formulações em gel), gel de clorexidina a 2% e hidróxido de cálcio, contra <i>Enterococcus faecalis</i> -an estudo in vitro | O gel de clorexidina apresentou a máxima atividade antimicrobiana contra <i>E. faecalis</i> , enquanto o hidróxido de cálcio apresentou o mínimo. Entre os medicamentos intracanal naturais, o gel de <i>M. citrifolia</i> exibiu consistentemente boa inibição até o 5º dia, seguido por gel de aloe vera e gel de papaína. | AEF |
| Atividade antimicrobiana de hidróxido de cálcio e clorexidina em <i>Candida albicans</i> intratubulares (DELGADO et al, 2013) | Investigar a eficácia do hidróxido de cálcio e do gel de clorexidina na eliminação de <i>Candida albicans</i> intratubular | Tratamento com clorexidina ou clorexidina em combinação com Ca(OH) ₂ foi antimicrobiano eficaz contra <i>C. albicans</i> quando usado como medicamento intracanal, sendo mais eficaz do que o tratamento só com Ca(OH) ₂ . | ACA |

Fonte do autor

Tabela 1: Caracterização dos estudos levantados - Continuação

| Título do artigo Autor | Objetivos | Resultados | Classif. |
|---|---|--|------------|
| Efeitos antimicrobianos de medicamentos de canal radicular contra <i>Enterococcus faecalis</i> e <i>Streptococcus mutans</i> (ATILA-PEKTAS et al, 2013) | Comparar as atividades antimicrobianas de Activ Point, Calcium Hydroxide Plus Point, hidróxido de cálcio, gel de clorexidina a 1% e vidro bioativo (S53P4) contra <i>E. faecalis</i> e <i>S. mutans</i> . | Quando comparado com o controle positivo, o tratamento com Ca(OH) ₂ Plus Point (P = 0,085 e P = 0,066) não produziu contagens de colônias significativamente menores de <i>E. faecalis</i> e <i>S. mutans</i> , respectivamente. | AEF ASM |
| Efeito antibacteriano do hidróxido de cálcio combinado com clorexidina sobre <i>Enterococcus faecalis</i> : uma revisão sistemática e meta-análise (SAATCHI et al, 2014) | Realizar uma revisão sistemática e meta-análise da literatura sobre estudos sobre a eficácia da combinação de CH e clorexidina (CHX) contra <i>E. Faecalis</i> . | Misturar CH com CHX não melhora sua propriedade antibacteriana <i>in vivo</i> como medicamento intracanal contra <i>E. faecalis</i> . Mais estudos <i>in vivo</i> são necessários para confirmar e correlacionar os achados deste estudo com os resultados clínicos. | RW AEF |
| Avaliação comparativa da eficácia antimicrobiana de pasta antibiótica tripla e hidróxido de cálcio utilizando quitosana como transportadora contra <i>Candida albicans</i> e <i>Enterococcus faecalis</i> : Um estudo <i>in vitro</i> (SHAIK J et al, 2014) | Analisar a liberação sustentada de medicamentos intracanal com ou sem portador e testar sua eficácia antimicrobiana no canal radicular contra <i>Candida albicans</i> e <i>Enterococcus faecalis</i> . | Todos os quatro medicamentos utilizados neste estudo mostraram atividade antifúngica e antibacteriana. A combinação de TAP + quitosana e Ca(OH) ₂ + quitosana produziu melhores resultados em comparação com a combinação de medicamentos com solução salina. | AEF ACA |
| Comparação da atividade antifúngica de géis de clorexidina a 2%, hidróxido de cálcio e gel de nanoprata contra <i>Candida albicans</i> (MOZAYENI et al, 2015) | Este estudo teve como objetivo comparar o efeito antifúngico de hidróxido de cálcio, clorexidina a 2% e géis de nanoprata sobre <i>Candida albicans</i> . | Os géis de CH e CHX a 2% têm atividade antifúngica significativamente maior do que o gel de nanoprata. Além disso, os géis CH e 2% CHX são igualmente eficazes contra <i>Candida albicans</i> . | ACA |

Fonte do autor

Tabela 1: Caracterização dos estudos levantados - Continuação

| Título do artigo Autor | Objetivos | Resultados | Classif. |
|--|--|---|----------|
| Atividade Antimicrobiana de Nanopartículas de Hidróxido de Cálcio contra <i>Enterococcus Faecalis</i> : Um Estudo <i>In Vitro</i> (DIANAT <i>et al</i> , 2015) | Comparar a atividade antimicrobiana de nanopartículas de hidróxido de cálcio (NCH) e Hidróxido de cálcio (CH) contra <i>E. faecalis</i> . | A atividade antimicrobiana do NCH foi superior ao CH em meio de cultura. Dentro dos túbulos dentinários, a eficácia do NCH foi novamente melhor do que CH nas amostras de 200 e 400 µm. | AEF |
| Atividade Antimicrobiana do Hidróxido de Cálcio e Betametasona em <i>Enterococcus faecalis</i> ; uma avaliação in vitro (TABRIZADEH M. <i>et al</i> , 2015) | Avaliar o efeito antimicrobiano de CH+betametasona e CH+solução salina contra <i>Enterococcus faecalis</i> (<i>E. faecalis</i>) utilizando o teste de difusão em ágar e medindo a zona microbiana de inibição (ZOI). | A mistura de CH+betametasona teve bons efeitos antimicrobianos contra <i>E. faecalis</i> . Mais estudos são necessários para confirmar o valor desta mistura em ambientes clínicos | AEF |
| Eficácia antibiofilme de nanopartículas de prata como veículo para medicamentos de hidróxido de cálcio contra <i>Enterococcus faecalis</i> . (AFKHAMI, FARZANEH <i>et al</i> , 2015) | Investigar o efeito da supressão do biofilme característico antibacteriano e do <i>E. faecalis</i> de diferentes veículos de hidróxido de cálcio como medicamentos intracanal em curto e longo prazo. | As AgNPs parecem ter um bom potencial para serem usadas como um veículo apropriado de hidróxido de cálcio, a fim de eliminar o biofilme de <i>E. faecalis</i> da dentina humana a curto prazo. | AEF |
| Efeito da adição de gluconato de clorexidina a 2%, hidróxido de cálcio e pó de tetraciclina na atividade antimicrobiana do agregado de trióxido mineral (GUPTA <i>et al</i> , 2016) | Avaliar o efeito na propriedade antimicrobiana do agregado de trióxido mineral (MTA) contra <i>E. faecalis</i> quando misturado com gluconato de clorexidina 2%, hidróxido de cálcio e pó de tetraciclina. | Melhor eficácia antimicrobiana contra <i>E. faecalis</i> foi exibida pelo grupo em que o MTA foi misturado com Gluconato de clorexidina a 2% seguido do grupo hidróxido de cálcio e grupo MTA. A tetraciclina grupo foi menos eficaz. | AEF |
| Atividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio associado a um novo veículo (Trietanolamina) (SIMI JUNIOR <i>et al</i> , 2016) | Avaliar a eficácia antimicrobiana do hidróxido de cálcio associado a dois veículos convencionais (líquido anestésico e óleo de oliva) e um novo (Trietanolamina). | Considerando os resultados deste estudo in vitro, é possível considerar que a Trietanolamina pode ser um alternativa viável para ser utilizada como veículo associado ao hidróxido de cálcio | AA |

Fonte do autor

Tabela 1: Caracterização dos estudos levantados - Continuação

| Título do artigo | Autor | Objetivos | Resultados | Classif. |
|---|-------|--|--|------------|
| Aspectos da Química de Solventes para Medicamentos de Hidróxido de Cálcio (ATHANASSIADIS, WALSH, 2017) | | Avaliar a utilização de pasta de hidróxido de cálcio tendo o polietilenoglicol (PEG) como veículo | Adotar solventes não aquosos, como os polietilenoglicóis (PEG), aumenta a dissolução e liberação mais rápida de íons hidroxila, além de ações antimicrobianas aprimoradas e outras melhorias no desempenho e na biocompatibilidade. | AA |
| Eficácia antimicrobiana do cloridrato de octenidina e hidróxido de cálcio com e sem carreador: uma análise de diluição em caldo (VARGHESE <i>et al</i> , 2018) | | Comparar a eficácia antimicrobiana do cloridrato de octenidina (OHC) e hidróxido de cálcio (Ca[OH] ₂) como medicamento intracanal, tanto independentemente quanto junto com CTS (quitosana) | A combinação de OHC + CTS e Ca(OH) ₂ + CTS produziu resultados inferiores aos dos medicamentos utilizados isoladamente, sugerindo que a adição de quitosana aos medicamentos não foi capaz de produzir qualquer efeito antimicrobiano aditivo ou sinérgico e reduziu a eficácia do composto puro contra os microrganismos de teste. | AA |
| Comparação da eficiência antibacteriana de ibuprofeno, diclofenaco e hidróxido de cálcio contra <i>Enterococcus faecalis</i> em um modelo endodôntico: Um estudo in vitro (CHOCKATTU <i>et al</i> , 2018) | | Avaliar e comparar a eficiência antibacteriana de anti-inflamatórios não antibióticos ibuprofeno e diclofenaco, e rotineiramente utilizados no curativo intracanal de hidróxido de cálcio (Ca(OH) ₂), contra <i>Enterococcus faecalis</i> , em modelo endodôntico. | Uma vez que os anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) têm um efeito antibacteriano, é possível substituir o Ca(OH) ₂ com AINEs, ou mesmo combiná-los para formar um coquetel de desinfetantes locais para otimizar a desinfecção do canal. | AEF |
| Atividade antimicrobiana de <i>Psidium cattleianum</i> associada ao hidróxido de cálcio contra <i>Enterococcus faecalis</i> e <i>Candida albicans</i> : um estudo in vitro (SANGALLI ET AL, 2018) | | Avaliar, in vitro, a atividade antimicrobiana de extratos foliares de <i>Psidium cattleianum</i> combinados com hidróxido de cálcio contra o biofilme de <i>Enterococcus faecalis</i> e <i>Candida albicans</i> . | O potencial antibacteriano de <i>P. cattleianum</i> e sua compatibilidade biológica associada ao hidróxido de cálcio indicam aplicações promissoras no campo da odontologia. | AEF ACA |

Fonte do autor

Tabela 1: Caracterização dos estudos levantados - Continuação

| Título do artigo Autor | Objetivos | Resultados | Classif. |
|--|---|---|----------|
| <i>Estudo in vivo do Tratamento Endodôntico com Hidróxido de Cálcio na Periodontite Apical Crônica (IRINA-MARIA et al, 2018)</i> (IRINA-MARIA et al, 2018) | <i>Avaliar a eficiência in vivo do tratamento endodôntico com hidróxido de cálcio na periodontite apical crônica, determinando a carga microbiana do espaço endodôntico em diferentes fases do tratamento.</i> | O hidróxido de cálcio possui um efeito antimicrobiano redobrado atividade, mas apenas com a condição de contato duradouro com os canais radiculares. Possui papel essencial do tratamento biomecânico rigoroso dos canais radiculares, a medicação com hidróxido de cálcio é dirigida principalmente aos microorganismos localizados no canal radicular ramificações. | AA |
| Avaliação Comparativa da Eficácia do Antibiofilme da Seladora à Base de Hidróxido de Cálcio Incorporada à Nanopartícula de Quitosana e Óxido de Zinco Nanoparticle: Um Estudo <i>In Vitro</i> (NAIR N et al, 2018) | Avaliar a eficácia antibiofilme de selador à base de hidróxido de cálcio incorporado com nanopartículas de quitosana (CS-NPs) e nanopartículas de óxido de zinco (ZnO-NPs) contra duas cepas de <i>Enterococcus faecalis</i> (ATCC 29212, OG1RF). | A incorporação de nanopartículas (ZnO e CS) em seladoras à base de hidróxido de cálcio aumenta significativamente a eficiência antibiofilme contra a cepa ATCC 29212 de <i>E. faecalis</i> , mas tem eficácia questionável contra a cepa OG1RF de <i>E. faecalis</i> . O presente estudo demonstra que o ZNO-NP apresenta melhor eficácia antibiofilme do que o CS-NP contra ambas as cepas de <i>E. faecalis</i> . | AEF |
| Atividade Antimicrobiana e Propriedades Físico-Químicas de Pastas Antibióticas Utilizadas em Endodontia Regenerativa (ZUCAN et al, 2019) | Avaliar o pH, solubilidade e ação antimicrobiana da pasta de HC, Pasta Diantibiótica (DAP), HC adicionado a DAP (HC/DAP) e pasta Triantibiótica (TAP). | A adição do CH à DAP reduz significativamente sua ação antimicrobiana. Apesar da baixa solubilidade e altos valores de pH, a pasta de HC apresenta baixa ação antimicrobiana contra <i>E. faecalis</i> em biofilme. | AEF |
| Atividade antibacteriana de <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Zingiber officinale</i> , <i>Citrus aurantium bergamia</i> e <i>Copaifera officinalis</i> isoladamente e em combinação com hidróxido de cálcio contra <i>Enterococcus faecalis</i> (SILVA et al, 2019) | Avaliar a eficácia de diferentes concentrações de óleos essenciais combinados com hidróxido de cálcio contra <i>Enterococcus faecalis</i> . | A combinação dos óleos essenciais testados com HC parece promissora como um medicamento intracanal no tratamento endodôntico devido à sua eficácia contra o <i>E. faecalis</i> . Os óleos essenciais são importantes na terapia endodôntica, uma vez que o hidróxido de cálcio não é eficaz contra <i>E. faecalis</i> . | AEF |

Fonte do autor

Tabela 1: Caracterização dos estudos levantados - Continuação

| Título do artigo | Autor | Objetivos | Resultados | Classif. |
|---|-------|--|---|------------|
| Atividade Antimicrobiana de Extratos Metanólicos de <i>Myrtus Communis</i> L. e <i>Eucalyptus galbie</i> e sua combinação com hidróxido de cálcio em pó contra <i>Enterococcus faecalis</i> (RAOOF M. <i>et al</i> , 2019) | | Investigar a atividade antimicrobiana de extratos metanólicos de <i>Myrtus communis</i> L. e <i>Eucalyptus galbie</i> , sua combinação com pó de HC; combinação de pó de hidróxido de cálcio com água e pasta de hidróxido de cálcio pronta para uso com iodofórmio; contra <i>E. faecalis</i> . | Os extratos metanólicos de <i>Eucalyptus galbie</i> e <i>Myrtus communis</i> L. em associação com o pó de hidróxido de cálcio não foram capazes de eliminar <i>Enterococcus faecalis</i> no prazo de 48 horas. | AEF |
| Potencial Antimicrobiano do Hidróxido de Cálcio Clorexidina, Octenidol, Endoseptona e Combinação de Hidróxido de Cálcio e Clorexidina contra <i>Enterococcus faecalis</i> como Medicamento Intracanal (AAKRITI <i>et al</i> , 2019) | | Avaliar a eficácia antimicrobiana de cinco diferentes medicamentos intracanal, como HC, clorexideno, octenidol, e e hidróxido de cálcio e clorexidina contra <i>Enterococcus faecalis</i> . | Verificou-se que a cloro-hexidina tem eficácia inibitória máxima, seguida pela combinação de hidróxido de cálcio e cloro-hexidina. Dentro das limitações deste estudo, pode-se concluir que a clorexidina pode ser usada como um medicamento intracanal eficiente. | AEF |
| Eficácia antibacteriana do hidróxido de cálcio isolado ou em combinação com ibuprofeno e ciprofloxacina em dentes com periodontite apical assintomática: um estudo clínico randomizado e controlado. (KARATAS <i>et al</i> , 2020) | | Avaliar a eficácia antimicrobiana do Ca(OH)_2 - pasta combinada com ibuprofeno ou ciprofloxacina em canais radiculares infectados de dentes com periodontite apical assintomática. | A adição de ciprofloxacina ao Ca(OH)_2 proporcionou maior eficácia antibacteriana quando usado como medicamento intracanal <i>in vivo</i> durante o tratamento de canal. | AA |
| Como a adição de clorexidina ou nanopartículas metálicas afeta o desempenho antimicrobiano da pasta de hidróxido de cálcio como medicamento intracanal: um estudo <i>in vitro</i> . (KADIATOU <i>et al</i> , 2021) | | Explorar o valor potencial de sais metálicos (Ag, Cu e Zn), polímero/nanopartículas metálicas e clorexidina (CHX) para melhorar a atividade antimicrobiana de hidróxido de cálcio (CH) contra <i>E. faecalis</i> e <i>C. albicans</i> , | Nanopartículas poliméricas/metálicas falharam em potencializar o efeito antimicrobiano do CH. Por outro lado, CHX aumentou esse efeito e, portanto, pode ajudar erradicar <i>E. faecalis</i> associado a infecções persistentes do canal radicular sem alterar a chave desejada propriedades físicas da pasta CH. | AEF ACA |

Fonte do autor

Tabela 1: Caracterização dos estudos levantados - Continuação

| Título do artigo | Autor | Objetivos | Resultados | Classif |
|---|-------------------------------|--|---|------------------|
| A agitação ultrassônica reduz o tempo de efeito antimicrobiano do hidróxido de cálcio e aumenta sua penetrabilidade | (ANDRADE <i>et al</i> , 2021) | Avaliar a agitação, o tempo e o veículo ultrassônicos (propilenoglicol ou água destilada) sobre o potencial antimicrobiano e a penetrabilidade de pastas de hidróxido de cálcio na dentina infectada por meio de Microscopia Confocal de Varredura a Laser (CLSM) e cultura microbiológica (MC). | Todas as pastas demonstraram melhor penetração e atividade antimicrobiana contra <i>E. faecalis</i> quando agitadas com ultrassonografia, mesmo em períodos de até sete dias. A agitação do curativo que permanece por menos tempo dentro do canal radicular pode otimizar a descontaminação do tratamento endodôntico. | AEF |
| Comparação da eficácia antimicrobiana do hidróxido de cálcio, sal rosa do Himalaia como medicamento intracanal contra <i>Enterococcus faecalis</i> : Um estudo in vitro | (SANGADE <i>et al</i> , 2021) | Investigar e comparar a eficácia do hidróxido de cálcio e do sal rosa do Himalaia para a eliminação da bactéria <i>Enterococcus faecalis</i> em amostras de dentes extraídos. | O estudo mostrou que o sal rosa do Himalaia exerceu atividade antibacteriana em combinação com hidróxido de cálcio. | AEF |
| Efeito antibacteriano de nanopartículas de prata misturadas com hidróxido de cálcio ou clorexidina em biofilmes multiespécies | (TÜLÜ, G <i>et al</i> , 2021) | Avaliar os efeitos antibacterianos das nanopartículas de prata (AgNPs) misturadas com hidróxido de cálcio (Ca(OH) ₂) ou gel de clorexidina (CHX) contra um biofilme multiespécie, por microscopia confocal de varredura a laser (CLSM) e análise baseada em cultura. | Potencial de uso de AgNPs misturadas com Ca(OH) ₂ ou CHX em biofilme multiespécie (<i>E. faecalis</i> , <i>S. mutans</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> e <i>Actinomyces</i>) em períodos de aplicação de 1 e 7 dias. | AA AEF ASM |
| Avaliação do hidróxido de cálcio ozonizado como medicamento intracanal eficaz durante procedimentos de canal radicular: um estudo observacional <i>in vitro</i> | (VASAVADA K, KAPOOR, 2021) | Este estudo in vitro avaliou o uso de óleo de oliva ozonizado na facilitação da liberação de íons cálcio e mudança no pH quando combinado com CH | Verificou que o azeite ozonizado como veículo a ser utilizado com HC como medicamento intracanal apresenta grande potencial, considerando seu potencial antimicrobiano e liberação sustentável de íons cálcio. | AA |

Fonte do autor

Tabela 1: Caracterização dos estudos levantados - Continuação

| Título do artigo | Autor | Objetivos | Resultados | Classif |
|---|-------|---|---|------------|
| Uma avaliação comparativa da eficácia antimicrobiana de triphala e hidróxido de cálcio como medicamento intracanal: um estudo in vitro (SELVI et al, 2022) | | Avaliar e comparar a atividade (<i>in vitro</i>) antibacteriana de triphala e hidróxido de cálcio contra <i>E. faecalis</i> como um medicamento intracanal. | Hidróxido de cálcio e triphala apresentaram erradicação completa de <i>E. faecalis</i> em um determinado período de um mês. | AEF |
| Extrato hidroalcoólico da folha de Punica granatum, sozinho e em combinação com hidróxido de cálcio, é eficaz contra biofilmes mono e polimicrobianos de Enterococcus faecalis e Candida albicans (SOUSA et al, 2022) | | Avaliar a atividade antimicrobiana do extrato foliar hidroalcoólico de P. granatum (HEPg) isoladamente ou em combinação com hidróxido de cálcio (Ca(OH) ₂) contra <i>E. faecalis</i> , <i>C. albicans</i> isoladamente e em biofilmes | A combinação de extrato de Punica granatum com e Ca(OH) ₂ mostrou-se ser uma alternativa promissora em tratamentos endodônticos, que poderiam ser testados in vivo para confirmar a eficácia na desinfecção de sistemas de canais radiculares. | AEF ACA |
| Impacto da N-acetilcisteína (NAC) e dos medicamentos intracanaís hidróxido de cálcio na infecção endodôntica primária: um ensaio clínico randomizado (MARTINHO et al, 2022) | | Estudo do impacto da N-acetilcisteína (NAC) e do hidróxido de cálcio - medicamentos intracanaís (MCIs) na infecção endodôntica primária com periodontite apical (PEIAP). | Ca(OH) ₂ + 2% CHX gel e NAC mostraram uma atividade antimicrobiana mais ampla do que Ca(OH) ₂ + SSL contra patógenos endodônticos na infecção primária do canal radicular. | AA |
| Ação antimicrobiana, citotoxicidade, liberação de íons cálcio e variação do pH de uma pasta à base de hidróxido de cálcio associada ao extrato de M. urundeuva Allemão (KRÜGER et al, 2022) | | Avaliação do extrato de M. Allemão como veículo, associado à pasta de hidróxido de cálcio (CH) com base na viabilidade celular, ação antimicrobiana, liberação de íons cálcio e variação do pH. | A pasta de HC formulada com aroeira mostrou atividade antibacteriana contra <i>E. faecalis</i> e, além disso, não interferiu no pH, liberação de íons cálcio ou viabilidade celular. A formulação pode vir a servir de veículo para a pasta de CH. | AEF |

Fonte do autor

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O hidróxido de cálcio tem um papel significativo na endodontia com várias indicações clínicas. Ele tem um longo histórico como um dos medicamentos antimicrobianos mais eficazes usados durante terapia de canal, sendo utilizada nos casos de polpa viva e polpa necrosada, como também na presença ou não de lesões perirradiculares.

A dissociação do hidróxido de cálcio em íons hidroxila OH^- e Ca^{2+} eleva o pH do meio e impossibilita o metabolismo celular, caracterizando a sua ação antibacteriana. A ação biológica, também se deve ao seu pH, pela ativação de certas enzimas que estimulam a formação de tecido mineralizado e reparo tecidual.

A associação do hidróxido de cálcio à vários veículos tem sido um constante objeto de estudo, uma vez que essas substâncias podem facilitar sua inserção dentro do canal radicular. Estes veículos podem tanto aumentar sua ação antimicrobiana, quanto podem ser biologicamente inativos.

7. REFERÊNCIAS

AAKRITI; BALI, Dildeep; SHARMA, Preeti ; BHATT, Vijaya Dhar ; BHASIN, Prashant ; ARORA, Era ; SINGH, Suhrab ; KUMAR, Pradeep. Antimicrobial Potential of Calcium Hydroxide Chlorhexidine, Octenidol, Endoseptone and Combination of Calcium Hydroxide and Chlorhexidine against *Enterococcus faecalis* as Intracanal Medicament. **Journal of pure & applied microbiology : an international research journal of microbiology**, v.13, n.3, p.1725-1735, 2019.

AFKHAMI, Farzaneh; POURHASHEMI, Seyyed Jalal; SADEGH, Mona; SALEHI, Yasaman; FARD, Mohammad Javad Kharrazi. Antibiofilm efficacy of silver nanoparticles as a vehicle for calcium hydroxide medicament against *Enterococcus faecalis*. **Journal of dentistry**. v.43, n.12, p.1573-1579, 2015.

ANDRADE, Flaviana Bombarda; SILVA Layla Reginna Munhoz Vasconcelos; PEREIRA, Thais Cristina; GARCIA, Roberto Brandão; BRAMANTE, Clóvis Monteiro; DUARTE, Marco Antônio Hungaro. Ultrasonic agitation reduces the time of calcium hydroxide antimicrobial effect and enhances its penetrability. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine** v.32, n.150, dez, 2021

ATHANASSIADIS, Basil; WALSH Laurence. J. Aspectos da Química de Solventes para Medicamentos de Hidróxido de Cálcio. **Materiais (Basileia)**. v. 23, n.10, out. 2017.

ATILA-PEKTAŞ B, YURDAKUL P, GÜLMEZ D, GÖRDUYSUS O. Antimicrobial effects of root canal medicaments against *Enterococcus faecalis* and *Streptococcus mutans*. **Int Endod J**. v. 46, n. 5, p. 413-8, 2013

Bhardwaj A, Ballal S, Velmurugan N. Comparative evaluation of the antimicrobial activity of natural extracts of *Morinda citrifolia*, papain and aloe vera (all in gel formulation), 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide, against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study **J Conserv Dent**. v.15, n. 3, p. 293-7, 2012.

CALHEIROS, Júlio Elias; ZANIN, Taís; PACHECO, Marcos Tadeu T. Hidróxido de cálcio: revisão bibliográfica das aplicações clínicas e ações curativas na prática endodôntica. V Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2005/inic/indice.htm (2005)

CHOCKATTU, Sherin José; DEEPAK, B; GOUD, Mallikarjum K. Comparison of anti-bacterial efficiency of ibuprofen, diclofenac, and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in an endodontic model: An in vitro stud. **Journal of conservative dentistry**, v.21, n.1, p.80-84, jan-fev,2018.

DELGADO, Ronan Jacques Rezende; GASPAROTO, Thais Helena; SIPERT, Carla Renata; PINHEIRO, Claudia Ramos; MORAES, Ivaldo Gomes de; GARCIA, Roberto Brandão. Antimicrobial activity of calcium hydroxide and chlorhexidine on intratubular *Candida albicans*. **International Journal of Oral Science** N. 5, p. 32–36; 29 March, 2013.

DIANAT, Omid Omid Dianat; SAEDI, Sara; MOSTAFA Alam. Antimicrobial activity of nanoparticle calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis*: an in vitro study. **Iranian Endodontic Journal**, v. 10, n. 1, p. 39-43, 2015.

Farhad AR, Barekatin B, Allameh M, Narimani T. Evaluation of the antibacterial effect of calcium hydroxide in combination with three different vehicles: An in vitro study. **Dent Res J** , Isfahan, v. 9, n. 2, p. 167-72, 2012.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014.

GUPTA, Natasha; SINGH, Neelam ; THAPAR, Bindiya. Effect of addition of 2% chlorhexidine gluconate, calcium hydroxide, and tetracycline powder on antimicrobial activity of mineral trioxide aggregate. **Endodontology**, V. 28, n. 1, 2016.

IRINA-MARIA, Gheorghiu; LOREDANA, Mitran; MITRAN, M.; ANCA-NICOLETA, Temelcea; SANZIANA, Scarlatesc; BOGDAN, Calenic; PAULA, Perlea. "In Vivo Study of Calcium Hydroxide Endodontic Treatment in Chronic Apical Periodontitis. **ARS Medica Tomitana**, v. 24, n. 4, p. 164-167, may, 2018.

KARATAŞ, E.; BALTACI, M. Ö.; ULUKÖYLÜ, E.; ADIGÜZEL, A. Antibacterial effectiveness of calcium hydroxide alone or in combination with Ibuprofen and Ciprofloxacin in teeth with asymptomatic apical periodontitis: a randomized controlled clinical study. **International endodontic journal**, v. 53, n. 6, p.742-753, 2020.

KRÜGER Helington Castro; FRANCIOSI, Jordano; SILVA Arthur Sorgatto da; OLIVEIRA Gabriela Silva Neubem de; BRANCHER, João Armando; DANTAS, Letícia Ramos, OLIVEIRA, Rodrigo Cardoso; TUON Felipe Francisco; CARNEIRO, Everdan. Antimicrobial action, cytotoxicity, calcium ion release, and pH variation of a calcium hydroxide-based paste associated with Myracrodruon urundeuva Allemão extract. **Aust Endod J.**, Richmond, v. 48, n. 1, p.170-178, Apr, 2022

LOPES, H.P.; SIQUEIRA JR, J.F. Endodontia Biologia e técnica. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999.

MARINHO, ACS; TO TT, Darveau RP; GOMES, BPF. Detecção e função do lipopolissacarídeo e seu lipídio Detection and function of lipopolysaccharide and its purified lipid A after treatment with auxiliary chemical substances and calcium hydroxide dressings used in root canal treatment. **Int Endod J.** V. 51, N. 10, p. 1118-1129, 2018

MARTINHO, Frederico C.; CORAZZA, Bruna J. M.; KHOURY, Rayana D.; OROZCO, Esteban I. F ; TOIA, Cassia C. ; MACHADO, Felipe P.; VALERA, Marcia C. Impact of N-acetylcysteine (NAC) and calcium hydroxide intracanal medications in primary endodontic infection: a randomized clinical trial. **Clinical oral investigations**, n.20, jun, 2022

MONTEIRO, Felipe Almeida; ALVES, Thayna Gonçalves; CAMPOS, Riva Marques; ANDRADE, Aurimar de Oliveira. O hidróxido de cálcio na endodontia. **Ciência Atual Rio de Janeiro**, V. 7, Nº 1, p. 02-10, 2016.

MOZAYENI, Mohammad Ali; HADIAN, Ali; BAKHSHAEI, Pedram; DIANAT, Omid. Comparison of Antifungal Activity of 2% Chlorhexidine, Calcium Hydroxide, and Nanosilver gels against Candida Albicans. **Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences**, v. 12, n. 2, fev, 2015

NAIR, N; JAMES, B; DEVADATHAN, A; JOHNY, MK; MATHEW, J; JACOB J. Comparative evaluation of antibiofilm efficacy of chitosan nanoparticle- and zinc oxide nanoparticle_incorporated calcium hydroxide-based sealer: An In vitro study. **Desprezo Clin Dent.** v.9, n.3, p.434-439, Jul-Set, 2018.

NUNES, Bruna de Siqueira Nunes; ROSENDO, Rosana Araújo; OLIVEIRA FILHO, Abrahão Alves; FOOK, Marco Vinícius Lia; SOUSA, Wladimir Jefferson Bacalhau; BARBOSA, Rossemberg Cardoso Barbosa; PINA, Hermano de Vasconcelos; SILVA NETO, João Emídio; AMOAH, Salomão Kweku Sagoe; FONTANA, Carlos Eduardo; BUENO, Carlos Eduardo da Silveira; MARTIN, Alexandre Sigrist de. Chitosan-Based Biomaterial, Calcium Hydroxide and

Chlorhexidine for Potential Use as Intracanal Medication. **Materials (Basileia)**, v.20, n.14, jan, 2021.

RAOOF, M; KHALEGHI, M; SIASAR, N; MOHANNADALIZADEH, S, HAGHANI, J; AMANPOUR, S. Antimicrobial Activity of Methanolic Extracts of Myrtus Communis L. and Eucalyptus Galbie and their Combination with Calcium Hydroxide Powder against Enterococcus Faecalis. **J Dent (Shiraz)**. v. 20, n. 3, p. 195-202, set, 2019.

SANGALLI, Jorgiana, BUENO, Elerson; JACINTO, Rogério Castilho; SIVIERI-ARAÚJO, Gustavo; GOMES FILHO, João Eduardo; CINTRA, Luciano Tavares Ângelo; DEZAN JÚNIOR, Elói. Antimicrobial activity of psidium cattleianum associated with calcium hydroxide against enterococcus faecalis and candida albicans: an in vitro study. **Clinical Oral Investigations**, v. 22, n. 6, p. 2273-2279, 2018.

SAATCHI, Masoud; SHOKRANEH, Ali; NAVAEI, Hooman; MARACY, Mohammad Reza; SHOJAEI, Hasan. Antibacterial effect of calcium hydroxide combined with chlorhexidine on Enterococcus faecalis: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Applied Oral Science**. Isfahan/Irã, v. 22, p. 356-365, 2014.

SANGADE, SG; RUDAGI, K; AHUJA, T; JOSEPH, J. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of calcium hydroxide, Himalayan pink salt as an intracanal medicament against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. **Endodontology**. v.33, n.4 p.201-205, 2021

SHAIK J, GARLAPATI R, NAGESH B, SUJANA V, JAYAPRAKASH T, NAIDU S. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of triple antibiotic paste and calcium hydroxide using chitosan as carrier against Candida albicans and Enterococcus faecalis: An in vitro study. **J Conserv Dent**. v. 17, n. p. 335-9, 2014.

SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; DE UZEDA M.; FONSECA M. E. A scanning electron microscopic evaluation of in vitro dentinal tubules penetration by selected anaerobic bacteria. **J. Endod.** . v. 22, n.6, p. 308-310, 2007.

SILVA, Silmara; ALVES Nayane; SILVA, Priscila; VIEIRA, Talita; MACIEL, Panmella; CASTELLANO, Lúcio Roberto; BONAN, Paulo; VELOZO, Christianne; ALBUQUERQUE, Diana. Antibacterial Activity of Rosmarinus officinalis, Zingiber officinale, Citrus aurantium bergamia, and Copaifera officinalis Alone and in Combination with Calcium Hydroxide against Enterococcus faecalis. **Biomed Res Int**. n. 12, dez, 2019.

SIMI JUNIOR, Jaci et al. Antimicrobial activity of calcium hydroxide associated with a new vehicle (Triethanolamine). **Brazilian Dental Science**, v. 19, n. 1, p. 43-47, 2016.

Tabrizizadeh M, Zandi H, Kazemipoor M, Mokhtari F, Dehghani A. Evaluation of antibacterial effects of different calcium hydroxide compositions on planktonic *Enterococcus faecalis*. **Journal of Dental** v. 25, n. 2, p.182-188, 2012

TABRIZIZADEH M, RASTI M, AYATOLLAHI F, MOSSADEGH MH, ZANDI H, DEHGHAN F, MOUSAVI Z. Antimicrobial Activity of Calcium Hydroxide and Betamethasone on *Enterococcus faecalis*; An in vitro Assessment. **Iran Endodontic Journal**. v.10, n. 3, p. 184-7, 2015

TÜLÜ, G; KAYA, BÜ; ÇETIN, ES; KÖLE, M. Antibacterial effect of silver nanoparticles mixed with calcium hydroxide or chlorhexidine on multispecies biofilms. **Odontology**. v.109, n.4, p.802-811, out, 2021.

VARGHESE, Vinaya Susan; UPPIN, Veerendra; BHAT , Kishore; PUJAR, Madhu; HOOLI , Amruta B.; KURIAN ; Nirmal. Antimicrobial efficacy of octenidine hydrochloride and calcium hydroxide with and without a carrier: A broth dilution analysis. **Contemporary Clinical Dentistry**, Volume 9, n. 1, 2018

VASAVADA K; KAPOOR S. Avaliação do hidróxido de cálcio ozonizado como um medicamento intracanal eficaz durante procedimentos de canal radicular: um estudo observacional *in vitro*. **Med Gas Res**. v.10, n. 3, p.122-124, Jul-Set, 2020.

Z. MOHAMMADI, Z; SHALAVI, S; YAZDIZADEH, M. Antimicrobial activity of calcium hydroxide in endodontics: a review. **Chonnam Med J**, v. 48, n.3, p.133-140, 2012.