

UNIVERSIDADE DE UBERABA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ANA JULIA MEDRADO DE ALKIMIN
SAMUEL DOS SANTOS RIBEIRO

**EFEITOS COLATERAIS DA COMBINAÇÃO DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO E
PARAMONOCLOROFENOL CANFORADO**

UBERABA, MG
2024

ANA JULIA MEDRADO DE ALKIMIN

SAMUEL DOS SANTOS RIBEIRO

**EFEITOS COLATERAIS DA COMBINAÇÃO DE HIDROXIDO DE CÁLCIO E
PARAMONOCLOROFENOL CANFORADO**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao curso de Graduação em
Odontologia da Universidade de Uberaba,
como requisito parcial para obtenção do título
de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Benito André Silveira
Miranzi

UBERABA-MG

2024

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^(a). Dr. Benito André S.Miranzi – Orientador
Universidade de Uberaba

Prof. Dr.
Universidade de Uberaba

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressarmos nossa sincera gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradecemos primeiramente à Deus, que é o autor do nosso destino, pela força e pela coragem, que está sempre presente na hora das nossas angústias, que tem dado muita saúde para nossas vidas durante todos esses anos.

Agradecemos também aos nossos familiares, que estão sempre apoiando nossos sonhos de uma forma especial, e acompanharam cada dia dessa trajetória.

Ao nosso orientador Prof^(a). Dr. Benito André S. Miranzi pelo apoio e carinho, que esteve sempre disposto em ajudar, pela orientação e pelos valiosos ensinamentos ao longo de todo o processo. Este trabalho não seria possível sem a sua dedicada ajuda, que tem um amor incondicional pela profissão e a sua área de atuação.

Aos nossos colegas e amigos, que estiveram ao nosso lado, oferecendo incentivo e momentos de descontração que tornaram esta jornada mais leve.

Aos profissionais e especialistas que compartilharam seus conhecimentos e experiências, muito obrigado por enriquecerem nossa jornada com suas contribuições.

A Universidade, pela oportunidade de ingressar no curso, que tem uma excelência acadêmica e estrutura, que foi um lugar acolhedor e que podemos considerar como nossa segunda casa durante esses anos de graduação, que foi fundamental para o nosso desenvolvimento pessoal e que levaremos para o nosso profissional.

Aos nossos pacientes, por sempre confiar em nossos trabalhos realizados durante o período de estágio, desenvolvendo nossas habilidades acadêmicas, com muito respeito e amor por nossa futura profissão.

"Cada passo dado em direção à conclusão deste trabalho é um testemunho da dedicação e da busca pelo conhecimento. Acredite no seu potencial e lembre-se: o sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia."

RESUMO

O Hidróxido de Cálcio é um dos medicamentos mais utilizados no tratamento endodôntico por apresentar resultados satisfatórios na redução de lesões periapicais. O conhecimento de materiais empregados no sistema radicular é essencial para o êxito do tratamento endodôntico, estudos destacam as principais propriedades do Hidróxido de Cálcio (HC) e seus mecanismos de ação antimicrobiano e por ser biológico. O hidróxido de cálcio pode estar combinado na forma de pasta, vários veículos como o paramonoclorofenol canforado (PMCC), clorexidina, soro fisiológico e água destilada como medicação intracanal para o tratamento de dentes com necrose pulpar, com ou sem lesão periapical. O objetivo desse estudo foi analisar, por meio de uma revisão de literatura a efetividade, e as propriedades farmacológicas e antimicrobianas dos medicamentos intracanaís, baseado em pesquisas científicas entre os anos 2014 e 2024, fazendo uma associação entre o poder anti-inflamatório deles, e relacionando-os com necrose pulpar, com lesão ou sem lesão periapical em sessões múltiplas. Esta revisão de literatura utilizou dados da Pubmed, Google Acadêmico e Scielo, com as palavras-chave: Hidróxido de Cálcio, Efetividade, Necrose Pulpar, Medicação intracanal, Tratamento Endodôntico, PMCC e Lesão Periapical. Podemos concluir através dos estudos obtidos nessa revisão, que os medicamentos HC e PMCC isoladamente ou em combinação são eficazes nos tratamentos endodônticos nos casos de dentes necrosados com ou sem lesão periapical, apresentam limitações e suas propriedades em relação a atuação como um agente antimicrobiano, proporcionando a reparação tecidual, seu uso não está isento de riscos e complicações. Os efeitos indesejáveis dessas substancias resume em irritação tecidual; reações alérgicas; sensibilidade; alterações na microbiota e necrose pulpar.

Palavras-Chave: Hidróxido de Cálcio; Efetividade; Necrose Pulpar; Medicação intracanal; Tratamento Endodôntico; PMCC; Lesão Periapical.

ABSTRACT

Calcium hydroxide is one of the most widely used medications in endodontic treatment because it presents satisfactory results in reducing periapical lesions. Knowledge of materials used in the root system is essential for successful endodontic treatment. Studies highlight the main properties of calcium hydroxide (CH) and its antimicrobial mechanisms of action and because it is biological. Calcium hydroxide can be combined in the form of a paste, various vehicles such as camphorated paramonochlorophenol (PMCC), chlorhexidine, saline solution and distilled water as an intracanal medication for the treatment of teeth with pulp necrosis, with or without periapical lesions. The objective of this study was to analyze, through a literature review, the effectiveness, and the pharmacological and antimicrobial properties of intracanal medications, based on scientific research between the years 2014 and 2024, making an association between their anti-inflammatory power, and relating them to pulp necrosis, with or without periapical lesion in multiple sessions. This literature review used data from Pubmed, Google Scholar and Scielo, with the keywords: Calcium Hydroxide, Effectiveness, Pulp Necrosis, Intracanal Medication, Endodontic Treatment, PMCC and Periapical Lesion. We can conclude through the studies obtained in this review, that the medications HC and PMCC alone or in combination are effective in endodontic treatments in cases of necrotic teeth with or without periapical lesion, have limitations and their properties in relation to acting as an antimicrobial agent, providing tissue repair, their use is not free of risks and complications. The undesirable effects of these substances include tissue irritation; allergic reactions; sensitivity; changes in the microbiota and pulp necrosis.

Keywords: Calcium Hydroxide; Effectiveness; Pulp Necrosis; Intracanal medication; Endodontic treatment; PMCC; Periapical lesion.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 JUSTIFICATIVA	12
3 OBJETIVOS	13
4 METODOLOGIA.....	14
5 REVISÃO DE LITERATURA	15
5.1 HIDROXIDO DE CÁLCIO.....	16
5.2 PMCC.....	17
5.3 EFETIVIDADE DO HIDROXIDO DE CÁLCIO ASSOCIADO AO PMCC.....	18
5.4 EFEITOS COLATERAIS E COMPLICAÇÕES DO HIDROXIDO DE CÁLCIO ASSOCIADO AO PMCC.....	19
6 DISCUSSÃO.....	22
7 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é o ramo da Odontologia que estuda a polpa dentária, todo o sistema de canais radiculares e dos tecidos periapicais, além das doenças que os atingem, com intuito de tratar e gerar a permanência do elemento dental na cavidade bucal e a saúde desses tecidos (HÜLSMANN; PETERS; DUMMER, 2005).

A finalidade do tratamento endodôntico é a limpeza do sistema radicular, ou seja, diminuir a densidade bacteriana através do meio mecânico e químico, sendo caracterizados, respectivamente, pela instrumentação e substâncias intracanaís. O processo consiste na remoção do tecido pulpar vivo ou necrosado (também de exsudato), remoção de microrganismos e dentina infectada, moldagem do sistema radicular, obturação e reparo do órgão dental (ESTRELA; ESTRELA; PÉCORA, 2003; SINGH et al., 2013). Após o preparo biomecânico o canal encontra-se em condições propícias para receber a terapia medicamentosa (SIQUEIRA et al., 2012).

A apuração desses procedimentos mostra que a intensidade da limpeza dos canais, advém de uma boa instrumentação e também da utilização dos medicamentos intracanaís que são de suma necessidade para complementar a desinfecção dos canais onde esse preparo mecânico não apresenta total eficácia e alcance. Além disso, faz-se indispensável o conhecimento da anatomia do elemento dental e seus canais radiculares, que juntamente com os procedimentos endodônticos bem realizados, ditará o sucesso do tratamento e aprimora a experiência do paciente (ALGHAMDI; ALKHATTAB, 2022).

Precisa-se examinar individualmente cada caso, pois cada caso é diferente, devido as condições anatômicas, mas as medicações intracanaís normalmente ela é empregada nos casos de necrose para deixar as bactérias inativas, e nos casos de polpas vivas apenas para um conforto maior com relação a dor pós-operatório, levando em conta seu tempo de eficácia no canal e a presença ou ausência de lesões, de 7 a 21 dias, e avaliando a existência de exsudato e sintomáticas no dente. Compreendendo que a lesão, mesmo após o tratamento e a obturação efetiva do canal, ainda pode ser percebida até 6 meses após o início do tratamento endodôntico (PEREIRA; G. et al., 2023).

Sendo assim, dois dos medicamentos intracanaís mais utilizados são hidróxido de cálcio e paramonoclorofenol canforado, os quais são empregados em casos de necrose pulpar. Quimicamente, o hidróxido de cálcio é classificado como base,

apresentando um elevado pH. Suas principais propriedades advêm da dissociação iônica e seu efeito sobre os tecidos vitais. Promovendo a formação de tecido duro e apresentando ação antimicrobiana (PEREIRA; G. et al., 2023).

Dessa maneira, em grande parte das vezes, esses medicamentos são associados para o combate das bactérias presentes na inflamação do canal, já que o HC apresenta pouca solubilidade, baixa viscosidade e ineficácia em relação aos *Enterococcus faecalis*. Logo, faz-se necessário esse complemento com PMCC, que *por sua vez, mostra uma maior difusibilidade tecidual, baixa tensão superficial*, solubilidade em lipídios e atua sobre microrganismos anaeróbios. Por isso, a associação dessas medicações gera a vantagem de aumentar o espectro antimicrobiano e ampliar o raio de ação (NAGEM FILHO et al., 2007).

A inclusão de hidróxido de cálcio não só reforça a ação antimicrobiana, mas contribui para a neutralização de ácidos e promove a formação de uma barreira física no interior dos canais radiculares. Quando combinado com o paramonoclorofenol canforado, busca-se não apenas o controle das infecções, favorece assim a reparação tecidual e reduz a taxa de recidiva da infecção (SANTOS; MEDEIROS et al., 2021).

O Paramonoclorofenol Canforado (PMCC) e sua formulação com adição de hidróxido de cálcio (PMCC + Ca (OH)₂), incluiu a avaliação da exsudação plasmática induzida pela inoculação dessas substâncias, seguida pela análise da magnitude da reação inflamatória. Os resultados revelaram um potencial irritativo significativo associado ao uso desses medicamentos intra-canal. A importância de avaliações contribui para a biocompatibilidade, em associações devido aos potenciais efeitos irritativos nos tecidos periapicais (NAGEM FILHO et al., 2007).

Ademais, o PMCC possui atividade bactericida, por romper a membrana citoplasmática bacteriana, desnaturar proteínas (principalmente as da membrana) e inativar enzimas, como oxidases e desidrogenases bacterianas. Além disso, libera cloro, que tem forte poder antibacteriano (CLEIDE et al., 2021).

A associação de uso dos medicamentos Hidróxido de Cálcio e Paramonoclorofenol Canforado, utilizado em múltiplas sessões depende das necessidades e condições clínicas e específicas do paciente, o protocolo é de caso para caso, permitindo sessão única quando a infecção no canal radicular é controlada efetivamente pela instrumentação mecânica e irrigação. O Hidróxido de Cálcio, pode

ser usado para desinfecção dos tecidos periapicais em aplicação única, de acordo com a resposta, ou pode ser usado em diversas sessões se a situação for mais complexa, especialmente quando há persistência de infecção ou quando a limpeza completa dos canais não pode ser alcançada em uma única sessão. O Paramonoclorofenol Canforado pode ser utilizado para eliminar microrganismos remanescentes e ajudar na desinfecção contínua dos túbulos dentinários entre as sessões (LUCENA; SILVA; SUASSUNA et al., 2021).

HC associado ao PMCC apresentam seus efeitos adversos devido aos estímulos causais, sendo a irritação tecidual que pode ser devida a alta quantidade de concentrações por período prolongado, sensibilidade dentária devido estímulos térmicos e táteis, reações alérgicas que surgem das substâncias químicas, é comum que sinta dor e desconforto depois do tratamento na área tratada, destacamos também a necrose pulpar que pode ocorrer em situações de extravasamento de material no tecidos periapicais resultando em necrose. A alteração da microbiota acontece devido ao uso prolongado que favorece na resistência bacteriana (SILVA et al., 2023).

Baseado na literatura consultada, o objetivo desse trabalho foi verificar os efeitos colaterais do hidróxido de cálcio e paramonoclorofenol isoladamente com a combinação destes nos tecidos periapicais.

2 JUSTIFICATIVA

Esse trabalho analisou, que a pasta de hidróxido de cálcio, PMCC e a associação do hidróxido de cálcio com PMCC são utilizados como medicações intracanaís. A associação está relacionada diretamente ao aumento na efetividade antimicrobiana nos casos de necrose pulpar. Portanto determinam crescente taxa de sucesso quando comparado ao uso desses recursos isolados.

3 OBJETIVO

O objetivo desse estudo foi analisar, por meio de uma revisão de literatura a efetividade e as propriedades farmacológicas, antimicrobianas, restrições e seus efeitos colaterais a combinação do Hidróxido de Cálcio com PMCC como medicação intracanal.

4 METODOLOGIA

Foi realizada através de uma revisão qualitativa e exploratória de literatura, por meio de pesquisas científicas disponíveis na internet, nas bases de dados como, PubMed, Google Acadêmico, Scielo, Livros específicos de Endodontia, com idioma português e inglês, entre os anos de 2014 e 2024. Artigos/ trabalhos sobre o tema foram mantidos durante essa revisão, utilizando como meio de busca as palavras-chave: “Hidróxido de Cálcio”, “Efetividade”, “Necrose Pulpar”, “Medicação intracanal”, “Tratamento Endodôntico”, “PMCC”, “Lesão Periapical”.

5 REVISÃO DE LITERATURA

Lacerda et al (2016) concluíram que no momento que as bactérias atingem à polpa dentária, inicia-se a instalação de um processo inflamatório agudo. O propósito dessa resposta é encontrar e eliminar o antígeno, remover os tecidos degenerados e preparar a área afetada para a reparação tecidual. Um conjunto de eventos vasculares deve ser iniciado para que isso aconteça, visando a chegada de células de defesa à região afetada. Esse processo infeccioso agudo é rápido, com duração de minutos até três dias e, dependendo da amplitude da agressão, o antígeno será removido e os tecidos serão reparados. Se isso não acontecer, os micro-organismos penetram no sistema de canais radiculares e uma inflamação crônica se instala. Ao apresentar o quadro de necrose pulpar, tem como fator causal de traumatismo ou infecção por cárie, percebe-se com certa ocorrência a presença de lesões crônicas perirradicular decorrentes do conteúdo microbiano e tóxico da cavidade pulpar necrosada. Frente a isso, recomenda-se a endodontia com ênfase nas etapas de desinfecção.

Na etapa do preparo químico-mecânico, a desinfecção é a responsável por diminuir a contaminação do canal radicular. Embora seja percebida uma significativa diminuição de micro-organismos logo após a conclusão do processo de limpeza, a desinfecção e a modelagem, torna-se necessário, em alguns casos, o uso de medicação entre as sessões, com o objetivo de potencializar o processo. No momento presente, a principal preocupação da endodontia é assegurar a total eliminação dos microrganismos localizados nos canais radiculares e tecidos periapicais. Pesquisas apontam que a persistência de microrganismos dentro do canal tem sido o fator principal no fracasso endodôntico (ESTRELA; FIGUEIREDO, 2018).

5.1 HIDROXIDO DE CÁLCIO

Nery et al (2012), o hidróxido de cálcio apresenta ação bacteriostática e bactericida, exercendo assim seu efeito antimicrobiano. Este medicamento é considerado uma referência na prática clínica devido às suas propriedades biológicas, potencializa a desinfecção do sistema de canais radiculares, como o efeito antimicrobiano aliado à capacidade de favorecer o processo de reparação tecidual.

Conforme apontado por Soares e Goldberg (2011), foi revisado as diferentes formas de aplicação como o HC pode ser aplicado na endodontia, e seus efeitos no tratamento de infecções endodônticas, mostrou ser eficaz na irrigação dos canais radiculares, devido às suas propriedades hemostáticas e à capacidade de neutralizar substâncias tóxicas. A solução de água de cal, é utilizada na irrigação dos canais radiculares, a pasta de hidróxido de cálcio é utilizada em dentes decíduos como medicação intracanal e pasta obturadora. Já em dentes permanentes, destacou-se como medicamento intracanal, pois consegue atingir uma variedade de microrganismos presentes nas infecções endodônticas.

Massafera et al (2012) investigou que o hidróxido de cálcio tem como objetivo de estabelecer melhores protocolos de uso clínico, esclarecendo os aspectos ainda não evidenciados na prática endodôntica e tendo como foco principal melhores condições no tratamento.

Hizatugu et al (2012) avaliou que a efetividade do tratamento endodôntico com HC pode ser afetada pela presença de mais de 500 tipos de bactérias na microbiota normal da cavidade oral, e foram avaliados em técnicas alternativas que a diversidade bacteriana presente na cavidade oral e nos canais radiculares pode afetar negativamente a efetividade dos tratamentos endodônticos. Contudo, dentro dos canais radiculares é possível encontrar cerca de 200 espécies de microrganismos e a presença de uma microbiota complexa, e isso pode comprometer a efetividade do tratamento.

Sirén et al (2014), este pó tem a capacidade de ser misturado com líquidos ou materiais espessos, resultando em uma pasta alcalina. O hidróxido de cálcio, devido ao seu pH elevado, possui um amplo efeito antibacteriano. A sua desvinculação ocorre de forma gradual e contínua, resultando em uma ação terapêutica controlada e de longa duração.

Lopes et al (2015), analisaram que a forma pura do hidróxido de cálcio é um pó branco com características alcalinas (pH 12,8) e com uma capacidade de dissolução limitada em água. Esta substância potente é obtida pela calcinação do carbonato de cálcio, processo que aquece o carbonato de cálcio. Quando se hidrata o óxido de cálcio, obtém-se o hidróxido de cálcio, que, ao reagir com o dióxido de carbono, origina o carbonato de cálcio. O HC foi classificado como medicamento intracanal preferido por obter boas características, e apresentando propriedades de controle microbiano, dissolução de restos orgânicos, poder anti-inflamatório e também a inibição de reabsorções inflamatórias.

5.2 PMCC

Massafera et al (2012), concluíram que a ação do Paramonoclorofenol é baseada em sua propriedade fenólica e na presença do íon cloro. O Paramonoclorofenol Canforado (PMCC) é obtido através da incorporação de cânfora para atenuar sua ação tóxica, o PMCC tem uma potente atividade antimicrobiana, mas sua eficácia é restringida devido à sua ação apenas por contato e, principalmente, à sua inibição na presença de matéria orgânica, o que impede a sua aplicação enquanto o canal radicular não estiver completamente desinfetado e seco. A forma canforada do PMCC foi desenvolvida para mitigar a sua toxicidade, tornando seu uso seguro, a cânfora não só ajuda a reduzir os efeitos colaterais indesejados como também pode potencializar a ação antimicrobiana do composto. O uso do PMCC, é especialmente para casos de pulpites irreversíveis ou necrose pulpar, esses compostos são aplicados após a limpeza do canal radicular para eliminar microrganismos e prevenir reinfecções.

Lopes (2013), embora o PMCC tenha sido desenvolvido para reduzir a toxicidade, ainda existem preocupações sobre os efeitos adversos nos tecidos periapicais se não for utilizado corretamente. Com o avanço da odontologia, novos agentes antimicrobianos estão sendo desenvolvidos para substituir ou complementar o uso do PMCC, incluindo soluções baseadas em hipoclorito de sódio e irrigantes biocompatíveis que possuem menos efeitos colaterais.

Em 1891, Walkhoff introduziu o Paramonoclorofenol (PMCC) na Odontologia, justificando seu uso pelas suas propriedades antissépticas. Um dos seus traços distintivos é o aroma fenólico, que se manifesta na forma de cristais. O PMCC é um composto líquido bactericida, obtido a partir do fenol e dos íons cloro, utilizado como curativo temporário no tratamento de dentes contaminados. O PMCC desempenha o

papel de dividir a parede celular, causando precipitação de proteínas, coagulação e perda das funções celulares, resultando em uma inflamação intensa e até mesmo em necrose de tecidos (ESMERALDO, 2016).

5.3 EFETIVIDADE DO HIDRÓXIDO DE CÁLCIO ASSOCIADO AO PMCC

A efetividade da combinação de hidróxido de cálcio e paramonoclorofenol (PMCC) é atribuída a várias características que maximizam sua ação nos tratamentos endodônticos. O hidróxido de cálcio favorece processos de reparo tecidual, e quando utilizado junto ao PMCC, pode acelerar a recuperação, ajudando a restaurar a saúde ao redor do dente tratado, outro ponto importante é que essa abordagem pode reduzir o tempo total necessário para o tratamento endodôntico. Sua eficácia permite que menos sessões sejam necessárias para alcançar resultados satisfatórios, especialmente em casos complicados ou com resistência bacteriana, diminuindo também a necessidade de retratação do dente no futuro, a fluidez do PMCC facilita a penetração nos tecidos infectados, aumentando as chances do sucesso (CALVACANTI et al., 2010).

Em última análise, várias provas científicas comprovam a eficácia deste método, apresentando taxas de sucesso superiores em relação aos tratamentos convencionais. Frequentemente, os pacientes relatam melhora clínica e radiográfica das lesões perirradiculares após a utilização da combinação de hidróxido de cálcio e PMCC. Em síntese, essa combinação é notável pela sua efetividade na erradicação de infecções endodônticas e no estímulo à recuperação dos tecidos lesionados (LOPES; SIQUEIRA, 2010).

Quando o PMCC é adicionado ao hidróxido de cálcio, aproveita-se do pH elevado para melhorar a eficácia do tratamento. O PMCC é um composto fenólico com propriedades antimicrobianas que, quando combinado com o hidróxido de cálcio, pode penetrar mais profundamente nos tecidos, especialmente em canais radiculares estreitos, onde o hidróxido de cálcio sozinho pode não ser suficiente (MOHAMMADI et al., 2011).

Carvalho et al (2012) analisaram que a combinação de hidróxido de cálcio e paramonoclorofenol (PMCC) é bastante interessante e tem sido estudada por suas propriedades sinérgicas em tratamentos endodônticos. O hidróxido de cálcio é conhecido por suas propriedades antimicrobianas e capacidade de promover a

cicatrização dos tecidos perirradiculares, além de atuar como um agente alcalinizante que cria um ambiente desfavorável para a sobrevivência de microrganismos.

Lopes et al (2013) discutiram que a combinação de HC com o PMCC e glicerina (pasta HPG) apresenta boa compatibilidade biológica, graças ao pH alcalino da pasta, para a difusão e maior penetração tecidual do PMCC. A irritação da combinação é moderada devido à eliminação de microrganismos pela pasta, e após essa eliminação, não há repetição de danos aos tecidos perirradiculares. Esse estudo tem se mostrado útil em casos onde o acesso ao canal é limitado, permitindo que os dentistas tratem com sucesso canais mais complexos. A combinação desses medicamentos é exemplo de como diferentes agentes podem ser utilizados em conjunto para otimizar os resultados clínicos na endodontia.

5.4 EFEITOS COLATERAIS E COMPLICAÇÕES DO HIDROXIDO DE CÁLCIO ASSOCIADO AO PMCC

Siqueira et al (2005) apresentaram que alguns pacientes podem apresentar reações alérgicas ao PMCC, essa alergia se manifesta através da hipersensibilidade ou irritação, localizada no tecido gengival ou periapical, a versão canforada do PMCC foi criada para reduzir sua toxicidade, ainda existe a chance de ocorrência de reações alérgicas, especialmente se o paciente já tiver antecedentes de alergias a compostos fenólicos.

Nery et al (2012), analisaram que o tratamento se não for apropriado, a desinfecção total do canal e a aplicação adequada dos medicamentos pode resultar em necrose periapical ou persistência da infecção. O HC, devido à sua eficácia contra diversos tipos de microrganismos, pode contribuir para diminuir essa probabilidade.

No entanto, o PMCC não é capaz de substituir um tratamento de desinfecção completo. A resistência bacteriana também pode representar um obstáculo, justificando a utilização cuidadosa de medicamentos em conjunto. Apesar da combinação de HC e PMCC ser eficiente na eliminação de microrganismos e no estímulo à regeneração tecidual em tratamentos endodônticos, sua aplicação não está livre de riscos e complicações. A irritação tecidual, a toxicidade e o excesso de medicação são alguns dos problemas que podem ocorrer e que demandam um gerenciamento meticuloso e a utilização estrita das técnicas terapêuticas.

Estrela (2013), os danos aos tecidos periapicais são reconhecidos através da sua habilidade de fomentar a criação de uma barreira apical e impulsionar a regeneração

tecidual, se houver extravasamento para os tecidos periapicais, pode ocorrer uma irritação crônica e até mesmo a necrose dos tecidos periapicais. Isso acontece porque, em níveis elevados, o pH alcalino pode danificar os tecidos moles e ósseos ao redor do dente afetado.

Sirén et al (2014), consideraram que apesar do uso comum da combinação de HC e PMCC na endodontia para tratar infecções radiculares e necrose pulpar, como qualquer terapia, ela pode apresentar efeitos colaterais e complicações. O emprego desses agentes une a capacidade antimicrobiana e cicatrizante do HC à ação mais agressiva e potente do PMCC. No entanto, isso pode também representar alguns perigos, tanto para os tecidos dentários quanto para os tecidos perirradiculares. Obtém as principais complicações e efeitos colaterais associados ao uso combinado desses compostos, sendo um deles irritação tecidual e perda de vitalidade pulpar, HC apresenta pH elevado o que pode ser benéfico para a desinfecção do canal radicular, mas também pode causar irritação nas áreas adjacentes ao canal quando em contato direto com os tecidos periapicais.

Nagem Filho et al (2021) avaliaram que os efeitos adversos do PMCC se apresentam quando utilizados de forma inadequada, especialmente em grandes quantidades ou em canais radiculares mal preparados, que podem resultar na toxicidade tecidual, o PMCC, apesar de sua eficácia antimicrobiana, é um composto fenólico tóxico. PMCC pode causar necrose e inflamação intensa nos tecidos ao redor do dente, resultando em dor aguda, edema e até mesmo abscessos. A presença de PMCC em altas concentrações nos tecidos periapicais pode atrasar a recuperação e favorecer o surgimento de lesões adicionais periapicais. O PMCC possui uma atividade antimicrobiana efetiva, sua efetividade pode ser diminuída em ambientes com resíduos orgânicos, como restos de tecido pulpar ou fluidos contaminados. Isso implica que a existência de uma infecção grave ou necrose pulpar pode prejudicar a eficácia do PMCC, tornando-o menos efetivo do que o esperado, a técnica de preparação do canal é crucial para assegurar que o PMCC possua condições apropriadas para atuar. As complicações do uso combinado de HC e PMCC, possuem propriedades terapêuticas e a combinação pode causar irritação temporária nos tecidos periapicais. O HC pode provocar uma pequena irritação por causa do seu pH alcalino, enquanto o PMCC pode provocar uma inflamação mais severa nos tecidos periapicais por conta de sua ação citotóxica. Quando combinadas, essas substâncias podem provocar uma condição

inflamatória temporária, que pode ser dolorosa e necessitar de supervisão médica para prevenir complicações mais graves.

Nos casos do uso excessivo de HC e PMCC pode ocorrer a reabsorção radicular, ocorre principalmente em dentes com parede dentária fina em dentes com irregularidades na anatomia do canal radicular, onde pode ser mal posicionado ou se disseminar para regiões não desejadas. Este fenômeno tem o potencial de afetar a integridade estrutural do dente e comprometer a estabilidade em longo prazo (SANTOS; OLIVEIRA et al., 2022).

Uma das complicações mais graves do uso do HC e PMCC é o extravasamento de medicação para fora do canal radicular, especialmente em canais com anatomia irregular ou difíceis de acessar. O extravasamento pode ocorrer tanto com o HC quanto com o PMCC, e ambos causam irritação ou necrose periapical. Devido à sua toxicidade, o PMCC pode provocar reações mais violentas nesses casos (SILVA; COSTA et al., 2023).

6. DISCUSSÃO

Segundo Cerqueira et al (2017), o hidróxido de cálcio é responsável por ação bactericida, ação bacteriostática e ação antimicrobiana, e também responsável pela ação de dissolução da parte orgânica, pela criação da barreira de recuperação, e de estimular a regeneração tecidual. O seu pH elevado (12,8) torna o ambiente do canal radicular hostil à maioria dos microrganismos patogênicos. Essas características tornam o HC uma alternativa eficiente em diversos tratamentos endodônticos, particularmente quando se pretende erradicar infecções bacterianas e evitar complicações após o procedimento.

De acordo com Nery et al (2012), o PMCC é um composto antimicrobiano, que foi introduzido como uma opção para o tratamento de infecções endodônticas. A eficácia do PMCC reside na sua habilidade de aniquilar as bactérias ao mexer nas estruturas celulares, como a parede celular e as proteínas, provocando necrose das células e inflamação severa. Apesar de sua eficácia contra microrganismos estar bem comprovada, a toxicidade do PMCC tem gerado uma preocupação considerável. Se não for adequadamente manipulado, o PMCC pode provocar danos aos tecidos periapicais e outros efeitos negativos.

Lopes (2013), concluiu que a união de HC e PMCC tem se mostrado uma tática promissora para potencializar a efetividade da desinfecção do canal radicular e aprimorar os desfechos clínicos. O pH elevado do hidróxido de cálcio favorece a penetração e ação do PMCC nos tecidos mais profundos do canal, possibilitando que este último atue de forma mais eficiente, mesmo em canais estreitos ou de difícil acesso. A união desses dois compostos intensifica as propriedades antimicrobianas, enquanto diminui o perigo de lesões nos tecidos perirradiculares, favorecendo uma recuperação mais ágil e eficiente.

Massafera et al (2012) revelaram que a associação entre hidróxido de cálcio e PMCC demonstrou benefícios no reparo periapical, embora de forma similar ao uso isolado do hidróxido de cálcio, o PMCC é menos irritante, a adição de hidróxido de cálcio não tenha proporcionado vantagem significativa em termos de eficácia antimicrobiana utilização conjunta de HC e PMCC pode também diminuir a quantidade de sessões necessárias para o tratamento que representa um benefício considerável em situações de infecções persistentes ou complexas. Massafera e colaboradores, 2012 sugerem que a resposta clínica e radiográfica dos pacientes, apresentem taxas

de sucesso superiores em relação aos tratamentos convencionais. A utilização conjunta de hidróxido de cálcio e paramonoclorofenol, apesar das limitações de ambos os agentes, em combinação pode auxiliar na superação dos obstáculos que os profissionais de odontologia encontram ao tratar infecções endodônticas complexas.

Lopes et al (2015) chegaram à conclusão que tanto HC quanto o PMCC apresentam suas vantagens, e ainda enfrentam obstáculos no uso clínico, como a exigência de um acesso apropriado ao canal radicular, a possível resistência bacteriana e os perigos ligados à toxicidade, particularmente quando utilizados com PMCC. Pesquisas futuras devem prosseguir na busca por maneiras de aprimorar a segurança, a eficácia e a biocompatibilidade desses compostos, bem como procurar alternativas que possam ser empregadas em conjunto ou em seu lugar, proporcionando melhores resultados para os pacientes.

6 CONCLUSÃO

Podemos concluir através dos estudos obtidos nessa revisão, que os medicamentos HC e PMCC isoladamente ou em combinação são eficazes nos tratamentos endodônticos nos casos de dentes necrosados com ou sem lesão periapical.

Apresentam limitações em suas propriedades em relação a atuação como um agente antimicrobiano, proporcionando a reparação tecidual, seu uso não está isento de riscos e complicações.

Os efeitos indesejáveis dessas substâncias resumem em irritação tecidual; reações alérgicas; sensibilidade; alterações na microbiota e necrose pulpar.

A combinação desses agentes, potencializa as propriedades antimicrobianas e de promoção da cicatrização. Entretanto, apesar dos bons resultados observados, é essencial continuar com pesquisas que investiguem os melhores protocolos de uso desses agentes.

REFERÊNCIAS

- ALGHAMDI, Faisal; ALKHATTAB, Omar. Effectiveness of intracanal calcium hydroxide medicament in treating periapical lesions: a systematic review. **Journal Of Stomatology**, [S.L.], v. 75, n. 1, p. 44-54, 2022. Termedia Sp. zoo. <http://dx.doi.org/10.5114/jos.2022.114502>.
- BARBOSA, Carlos A.M.; GONÇALVES, Reginaldo B.; SIQUEIRA, José F.; UZEDA, biológicos do tratamento endodôntico de dentes com polpa necrosada e lesão perirradicular. *Revista Brasileira de Odontologia*, v.69, n.1, p.8-14, 2012.
- COSTA MICHELOTTO, A. L. et al. Clorexidina na terapia endodôntica. *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia*. Joinville, v. 5, n. 1, 2008.
- COSTA, E. M. M. B. et al. Estudo in vitro da ação antimicrobiana de extratos de plantas contra *Enterococcus faecalis*, *Bras Patol Med Lab*. Rio de Janeiro, v. 46, n. 3, p. 175-180, 2010
- COSTA, P. S.; SOUZA, B. E.; BRITO, S. H. E.; FONTENELLE, O. R. S.; Antimicrobial activity and therapeutic potential of the genus *Lippia* sensu lato (Verbenaceae). *Hoehnea*. São Paulo, v.2, n.44, p. 158-171, 2017.
- DE CÁLCIO - UMA REVISÃO DE LITERATURA. *Revista Ibero-Americana de dentes com e sem lesão periapical*. *Revista Ciênciae Saúde*, v.17, n.1, p.33-39, 2015.
- Educação**, v. 9, n. 10, p. 2475–2485, 13 nov. 2023.
- ESMERALDO, M. R. A.; COSTA, E. M. M. B.; ESMERALDO, C. A. Extrato de própolis verde e associações medicamentosas: análise antimicrobiana contra o *Enterococcus faecalis*. *Conexões-Ciência e Tecnologia*. Fortaleza, v. 10, n. 3, p. 85-94, 2016.
- ESTRELA, C. *Endodontia Laboratorial e clínica*. 1a ed. São Paulo: Artes Médicas, 2013.
- ESTRELA, C. et al. Control of microorganisms in vitro by calcium hydroxide pastes. *International Endodontic Journal*, v. 34, n. 5, p. 341-345, 2001.
- ESTRELA, C.; ESTRELA, C. R. D. A.; PÉCORA, J. D. A study of the time necessary for calcium hydroxide to eliminate microorganisms in infected canals. **Journal of Applied Oral Science**, v. 11, n. 2, p. 133-137, 2003.
- ESTRELA, C.; ESTRELA, C. R. D. A.; PÉCORA, J. D. A study of the time
ESTRELA, C.; FIGUEIREDO, J. A. P. *Patologia pulpar*. In: ESTRELA, C., FIGUEIREDO, J. A. P. **Endodontia: princípios biológicos e mecânicos**. São Paulo: Artes Médicas, p. 137-166, 1999.
- ESTRELA, C.; Figueiredo, J. A. P. *Patologia pulpar*. In: Estrela, C., Figueiredo, ESTRELA, C.; HOLLAND, R. Calcium Hydroxide: study based on scientific evidences.
- HÜLSMANN, M.; PETERS, O. A.; DUMMER, M. H. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. **Endodontic Topics**, v. 10, n. 1, p. 3076, 2005.

LACERDA, M. F. L. S. et al. Infecção secundária e persistente e sua relação com o fracasso do tratamento endodôntico. *Revistas Brasileira de odontologia*. Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 212, 2016.

LACERDA, M. F. L. S. et al. Infecção secundária e persistente e sua relação com o fracasso do tratamento endodôntico. *Revistas Brasileira de odontologia*. Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 212, 2016.

LACERDA, M. F. L. S. et al. Infecção secundária e persistente e sua relação com o fracasso do tratamento endodôntico. *Revistas Brasileira de odontologia*. Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 212, 2016.

LIMA, R. K. P. et al. Effectiveness of calcium hydroxide-based intracanal medicaments against *Enterococcus faecalis*. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 4, p. 311-316, 2012.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. *Endodontia: Biologia e Técnica* 4a. ed. Rio de Janeiro: Ed. Medsi-Guanabara: Koogan S. A, 2015.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. *Endodontia: Biologia e Técnica*. 4a. ed. Rio de Janeiro: Ed. Medsi-Guanabara: Koogan S. A, 2015.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. R. *Endodontia: biologia e técnica*. 3 ed. RJ: Guanabara Koogan, p. 707-725, 2010.

LOPES, Hélio Pereira; SIQUEIRA Jr., José Freitas. *Medicação Intracanal*. In: *Endodontia: Biologia e Técnica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan., v.19, p. 581 - 618, c14 p 578 - 93, 2004.

LOPES, Hélio Pereira; SIQUEIRA JUNIOR, José Freitas. **ENDODONTIA: biologia e técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

LUCENA, Ianara Vitória Souza; SILVA, Herrison Félix Valeriano da; SUASSUNA, Milton de. Evaluation of the antibacterial activities of calcium hydroxide, chlorhexidine, and camphorated paramonochlorophenol as intracanal medicament. A clinical and laboratory study. **Journal Of Endodontics**, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 297-300, maio 1997. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0099-2399\(97\)80409-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0099-2399(97)80409-8).

MOHAMMADI, Z. et al. A Review on Triple Antibiotic Paste as a Suitable Material Used in Regenerative Endodontics. *Iranian Endodontic Journal*, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 1-6, 16 nov. 2019. *Iranian Endodontic Journal*. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22037/iej.v13i1.17941>.

MOHAMMADI, Z. et al. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *International Endodontic Journal*, [S.L.], v. 44, n. 8, p. 697-730, 2 maio 2011. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01886.x>.

MUSTAFA, M. et al. Role of calcium hydroxide in endodontics: a review. **Global Journal of Medicine and Public Health**, v. 1, n. 1, p. 66-70, 2012.

NERY, M. J. et al. Estudo longitudinal do sucesso clínico-radiográfico de dentes tratados com medicação intracanal de hidróxido de cálcio. *Revista de Odontologia da UNESP. Araçatuba*, p. 396-401, 2012.

PEREIRA, G. et al. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA INSERÇÃO DA PASTA DE MEDICAÇÃO INTRACANAL À BASE DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO - UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v9i10.11681>.

SANTANA, Luiz Gustavo Pereira; SANTANA, Ana Carolina Pereira; BARBOSA, Natã Batista; FREIRE, Danielle Cardoso Albuquerque Maia. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA INSERÇÃO DA PASTA DE MEDICAÇÃO INTRACANAL À BASE DE HIDRÓXIDO SANTOS, E. L.; GAZONNI, A. F.; WGNER. CL. Análise da microbiota aeróbica endodôntica de SANTOS, Stefanie Araújo; MEDEIROS, João Marcelo Ferreira de; MALTAROLLO, Thalya Horsth; PEDRON, Irineu Gregnanin; SHITSUKA, Caleb. Hidróxido de cálcio como medicação intracanal no tratamento endodôntico. *E-Acadêmica*, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 234, 3 jun. 2021. **E-Acadêmica**. <http://dx.doi.org/10.52076/eacad-v2i2.23>.

SILVA, R. P. D. et al. Antioxidant, antimicrobial, antiparasitic, and cytotoxic properties of various Brazilian propolis extracts. *PloS one*. San Francisco, v. 12, n. 3, 2017.

SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; LOPES, H. P. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a crítica review. **Internacional Endodontic Journal**, v. 32, p. 361369, 1999.

SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; RÔÇAS, I. N.; LOPES, H. P. et al. Princípios SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; RÔÇAS, I. N.; LOPES, H. P. Medicação intracanal. In: LOPES, H. P.; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p. 573-611.

SIQUEIRA, J. F.; MAGALHÃES, K. M.; RÔÇAS, I. N. Bacterial reduction in infected root canals treated with 2.5% NaOCl as an irrigant and calcium hydroxide/camphorated paramonochlorophenol paste as an intracanal dressing. SUKAWAT, C.; SRISUWAN, T. A comparasion of the antimicrobial efficacy of three calcium hydroxide formulations on human dentin infected with enterococcus faecalis. **Journal of Endodontics**, v. 28, n. 2, p. 102-104, 2002.

VASCONCELOS SOARES DA; LIMA, Manoel Pereira; CRUZ, Maria Eduarda de Araujo; COSTA, Bárbara Jéssica de Assunção; BARBOSA, Jussara da Silva. Evidências científicas sobre a realização do tratamento endodôntico em sessão única. *Research, Society and Development*, [S.L.], v. 10, n. 8, p. 45210817534, 15 jul. 2021. **Research, Society and Development**. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17534>.

WEIGER, R.; ROSENDAHL, R.; LOST, C. Influence of calcium hydroxide intracanal dressings on the prognosis of teeth with endodontically induced periapical lesions.