



O USO DA CLOREXIDINA COMO SOLUÇÃO IRRIGADORA NA ENDODONTIA

LARISSA CANONICO DE FREITAS¹
RAFAEL ALVES SCHWINGEL²

RESUMO: O tratamento de canal é de extrema importância na odontologia para manter estrutura dentária, remover a dor do paciente e eliminar os microrganismos patogênicos causadores de infecções endodônticas. Para isso, é necessário realizar o preparo mecânico e químico dos canais radiculares, utilizando substâncias para irrigação e desinfecção, além de técnicas para a ativação dessas substâncias no interior dos canais. A clorexidina é uma solução irrigante muito utilizada na endodontia, por apresentar muitas propriedades benéficas para a eliminação de patógenos e preparo dos canais. Porém, ainda não é considerada irrigante de primeira escolha, por não possuir a mesma capacidade que o hipoclorito de sódio de dissolver os tecidos pulpares, sendo este, o irrigante mais comum utilizado na atualidade. Este estudo mostra a eficácia da clorexidina, seus benefícios como solução de irrigação no tratamento endodôntico e as ocasiões em que ela é mais indicada do que o hipoclorito de sódio, além de esclarecer sobre as infecções endodônticas e outras substâncias irrigantes. Trata-se de uma revisão de literatura onde foram realizadas pesquisas em plataformas como Google acadêmico, SCIELO, e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) utilizando palavras-chave: “endodontia”, “irrigação”, “clorexidina” e “soluções irrigantes”, através de estudos com recorte temporal de 2004 a 2022. Apesar da clorexidina ser um ótimo irrigante para o tratamento dos canais radiculares, o hipoclorito de sódio ainda é considerado a solução de primeira escolha de grande parte dos cirurgiões-dentistas por ter a capacidade de dissolver os tecidos pulpares.

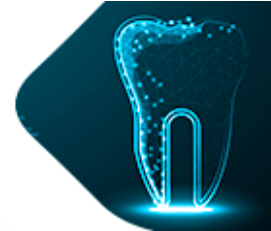
PALAVRAS-CHAVE: Clorexidina; Endodontia; Solução irrigante.

THE USE OF CHLORHEXIDINE AS AN IRRIGATION SOLUTION IN ENDODONTICS

ABSTRACT: Root canal treatment is extremely important in dentistry to maintain tooth structure, remove patient pain and eliminate pathogenic microorganisms that cause endodontic infections. For this, it is necessary to carry out the mechanical and chemical preparation of the root canals, using substances for irrigation and disinfection, as well as techniques for activating these substances inside the canals. Chlorhexidine is an irrigating solution widely used in endodontics because it has many properties that are beneficial for the elimination of pathogens and root canal preparation. However, it is still not considered a first-choice irrigant because it does not have the same capacity as sodium hypochlorite to dissolve pulpal tissues, which is the most common irrigant used today. This study aims to show the effectiveness of chlorhexidine, its benefits as an irrigation solution in endodontic treatment and the occasions when it is more

¹ Acadêmica do Curso de Odontologia, Centro Universitário Fasipe – UNIFASIFE. Endereço eletrônico: laracanonico@gmail.com

² Professor Mestre em Promoção da Saúde, Curso de Odontologia, Centro Universitário Fasipe – UNIFASIFE. Endereço eletrônico: raschwingel@hotmail.com



indicated than sodium hypochlorite, in addition to clarifying endodontic infections and other irrigating substances. The study is a literature review where searches were carried out on platforms such as Google Scholar, SCIELO, and the Virtual Health Library (VHL) using keywords: “endodontics”, “irrigation”, “chlorhexidine” and “irrigating solutions”, through studies with a time frame from 2004 to 2022. Although chlorhexidine is an excellent irrigant for root canal treatment, sodium hypochlorite is still considered the first choice solution for most dental surgeons because it has the ability to dissolve pulpal tissues.

KEYWORDS: Chlorhexidine; Endodontics; irrigating solution.

1. INTRODUÇÃO

A cavidade oral é um ambiente favorável para a colonização de inúmeros microrganismos, que são de extrema importância para manter o estado de saúde do indivíduo (KIM et al., 2018). Normalmente, a microbiota bucal e o hospedeiro encontram-se em uma relação de mutualismo, entretanto, em condições atípicas, esses microrganismos são capazes de gerar graves infecções bucais e sistêmicas (SANTOS; IZABEL, 2019).

Um tipo de infecção muito comum na boca são as infecções endodônticas, causadas por microrganismos que se manifestam e permanecem nos canais radiculares, decorrentes de necrose pulpar, traumatismo dentário, restauração com defeito ou de lesões cáries extensas (FERREIRA et al., 2015). Assim, é necessário realizar o tratamento endodôntico, eliminando os microrganismos causadores da resposta inflamatória (MACHADO, 2018).

O preparo do canal radicular durante o tratamento endodôntico é composto pelo preparo mecânico das paredes do conduto e pela irrigação, que é encarregada de realizar a limpeza química e de carregar os resíduos que foram removidos durante a mecanização (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014). As soluções irrigantes devem conter algumas propriedades essenciais, como: ação antimicrobiana, tensão superficial, realizar a lubrificação dos instrumentais, capacidade de dissolver o tecido pulpar, temperatura e concentração ideais e precisa ser biocompatível (ALMEIDA; MARTINHO; OLIVEIRA, 2020).

A solução de clorexidina é uma das principais substâncias irrigadoras, pois contém ação antibacteriana, que afetam as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, e uma alta substantividade (SALAS et al., 2020). Na década de 1940, cientistas criaram a clorexidina ao buscarem a cura contra a malária. Em 1950, descobriram que ela poderia ser utilizada como um forte antisséptico de ampla ação, que ficou conhecida como solução fundamental pelo WHO (World Health Organization), órgão máximo de saúde associado a ONU, passando a ser um produto de primeira escolha, em 1963 (ANGELIERI, 2015).

A clorexidina vem mostrando-se muito eficaz como irrigante, por ser capaz de eliminar os patógenos presentes nas infecções endodônticas, apesar de não ter a capacidade que o hipoclorito de sódio apresenta de dissolver os tecidos orgânicos (RYAN, 2010). Recentes estudos, mostram a eficácia da clorexidina contra bactérias de infecções endodônticas primárias, secundárias e até persistentes (GOUD et al., 2018).

O tratamento endodôntico é um procedimento muito comum na Odontologia contemporânea e de extrema importância na remoção da dor do paciente, na eliminação dos microrganismos patogênicos, ajudando a manter parte da estrutura dentária (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014). A clorexidina é uma substância muito eficiente para a irrigação durante o tratamento endodôntico, por isso, é importante conhecer seus benefícios, propriedades e indicações (BATISTA, 2022).



Apesar da clorexidina ser um irrigante muito eficaz e benéfico na endodontia, devido às suas propriedades, o hipoclorito de sódio é a solução de irrigação mais comum, devido a sua habilidade de dissolver as substâncias orgânicas presentes nos canais radiculares (BATISTA, 2022).

Neste caso, o trabalho aborda a seguinte questão: qual a eficácia da clorexidina como solução irrigadora no tratamento endodôntico, seus benefícios e, em quais situações ela deve ser escolhida como primeira opção em substituição do hipoclorito de sódio?

Para responder o questionamento, o objetivo da pesquisa é apresentar a efetividade da clorexidina como solução irrigante no tratamento endodôntico, seus benefícios e em quais situações ela é indicada como primeira opção ao invés do hipoclorito de sódio. Além de explicar sobre os tipos de infecções endodônticas, apresentar a clorexidina como solução irrigante, compará-la a com outros antissépticos e apontar em quais casos ela é mais indicada que o hipoclorito de sódio.

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura, realizada através de uma coleta de dados de plataformas online como: Google acadêmico, SCIELO (*The Scientific Electronic Library Online*) e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), utilizando publicações de 2004 a 2022. As pesquisas foram feitas utilizando palavras-chaves como “endodontia”, “irrigação”, “clorexidina”, “hipoclorito de sódio”, “soluções irrigantes”. Foram pesquisados 70 artigos para a realização do estudo, porém apenas 37 foram utilizados e 33 foram excluídos por fugirem do tema ou por apresentarem informações desnecessárias para este estudo.

A clorexidina é considerada ótima e eficiente como solução irrigante no tratamento endodôntico, já que suas propriedades são adequadas para combater a microbiota intracanal (MARTINS, 2017). Porém, o hipoclorito de sódio continua sendo o irrigante mais utilizado, pois possui a capacidade de dissolução dos tecidos pulpaes, propriedade essa que a clorexidina não apresenta (ALMEIDA; MARTINHO; ANDRADE, 2020).

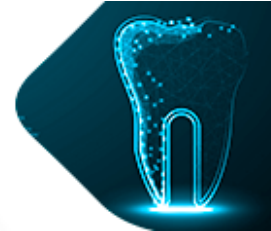
2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A microbiota bucal e das infecções endodônticas

A cavidade bucal é ideal para a colonização e proliferação de muitos microrganismos, por apresentar condições físico-químicas próprias para o crescimento destes. Eles têm grande importância na assistência de saúde do organismo, já que esta microbiota mantém uma relação harmônica com seu hospedeiro. Alguns fatores, como temperatura, pH, presença de oxigênio, nutrientes e a defesa do organismo, auxiliam na mudança da colonização de determinados microrganismos, sendo capazes de sobreviver e se proliferar no ambiente, estabelecendo uma microbiota residente (SANTOS; IZABEL, 2019).

De acordo com o *Human Oral Microbiome Database*, indivíduos saudáveis apresentam mais de 700 espécies de microrganismos na cavidade oral (SANTOS; IZABEL, 2019). Esse microbioma pode conter seres aeróbios obrigatórios, anaeróbios obrigatórios e facultativos, microaerófilos e capnófilos, porém, eles não estão presentes em todas as partes da boca, distribuindo-se nas áreas mais favoráveis ao seu desenvolvimento. Isso faz com que as microbiotas subgengival, supragengival e lingual, possuam diferenças em sua composição (GERMANO et al., 2018).

Há dois tipos de superfícies aptas para colonização na cavidade bucal: as superfícies descamativas e as superfícies dos tecidos duros. As descamativas, mais conhecidas como mucosas, são caracterizadas pelo processo fisiológico de descamação celular contínua, que



impede a formação do biofilme. No entanto, as dos tecidos duros, apresentam benefícios para a colonização microbiana, já que não ocorre descamação, sendo elas os dentes e as superfícies de retenção, como aparelhos, próteses, cálculo dentário e restaurações (SANTOS; IZABEL, 2019).

Em uma boca saudável, os gêneros de bactérias mais predominantes são: *Actinomyces*, *Fusobacterium*, *Prevotella*, *Neisseria*, *Lactobacillus*, *Eikenella*, *Peptostreptococcus*, *Propionibacterium*, *Veillonella*, *Porphyromonas*, *Treponema*, *Haemophilis*, *Capnocytophaga*, *Leptotrichia*, *Staphylococcus* e *Streptococcus*. Apesar de alguns serem patogênicos e outros comensais, ambos realizam a formação de biofilme dentário, gengival e lingual. No entanto, os *Streptococcus* são os responsáveis por iniciarem esses agregados biológicos em 80% dos casos (GERMANO et al., 2018).

2.2 Infecções endodônticas primárias, secundárias e persistentes

A microbiota existente nas infecções endodônticas primárias, é muito diversa e apresenta espécies Gram-positivas e Gram-negativas. Ao iniciar a infecção no canal radicular, ela avança em sentido à região apical, gerando uma inflamação na região, já que as bactérias afetam os tecidos perirradiculares através dos forames apicais (SIQUEIRA; RÔÇAS, 2022). Durante a morte e multiplicação das bactérias, elas dispõem subprodutos que são reconhecidos por receptores de reconhecimento padrão, desencadeando a liberação de mediadores inflamatórios, como as citocinas e quimiocinas (CORAZZA, 2022). Elas são proteínas secretadas por células presentes nos tecidos agredidos, que atuam durante o processo inflamatório na modulação da atividade celular, alterando suas funções ou juntando células de defesa na região agredida. As interleucinas e o fator de necrose tumoral, são tipos de citocinas que, juntamente com as prostaglandinas, participam do início e da regulação da atividade inflamatória, através da ativação e diferenciação dos osteoclastos, células responsáveis pela reabsorção óssea na região apical (MACHADO, 2018). Existe uma interleucina, que é produzida em lesões periapicais por vários tipos de células, conhecida como IL-1 β . Ela se mostrou ser um potente mediador da reabsorção óssea, em doenças como osteoporose, exercendo também um papel importante na reabsorção de lesões perirradiculares, além de estar relacionada com a presença de sinais e sintomas clínicos e, com uma grande destruição óssea periapical (CORAZZA, 2022).

As espécies e filos mais encontradas nas infecções endodônticas primárias são: *Porphyromonas endodontalis*, *Porphyromonas gingivalis*, *Capnocytophaga ochracea*, *Fusobacterium nucleatum*, *Parvimonas micra*, *Veillonella parvula*, *Enterococcus faecalis*, algumas espécies de *Streptococcus* e de *Dialister*, *Filifactor alocis*, *Pseudoramibacter alactolyticus*, espécies de *Treponema* e membros do filo *Actinobacteria* (SIQUEIRA; RÔÇAS, 2022).

Já as infecções secundárias, são ocasionadas por microrganismos que penetram no canal durante o tratamento endodôntico, entre as sessões ou após a finalização do tratamento, e que, não se encontram na infecção primária (PASSOS, 2014). Nessas infecções, as espécies Gram positivas aparentam ser prevalentes às Gram negativas, e apresentam uma menor diversidade microbiana em relação às infecções primárias, podendo exibir bactérias orais e não orais (PINTO, 2016). Espécies como *Pseudomonas aeruginosa*, *Escheria Coli*, *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus Faecalis*, não fazem parte da microbiota oral e são mais encontradas nas infecções secundárias, sendo inseridas no decorrer do tratamento (ROCHA; CERQUEIRA; CARVALHO, 2018).

Essas bactérias podem penetrar nos canais radiculares, devido à falha do selamento



coronário ou a falhas na cadeia asséptica, podendo ocorrer por via iatrogênica, através do uso de instrumentais que estão contaminados e foram introduzidos no canal, como limas contaminadas ou que tiveram contato com uma luva contaminada, contaminação pela saliva do próprio paciente devido à falha no isolamento absoluto, uso de cones contaminados, entre outros. Por isso, uma das maneiras de diminuir a contaminação através dos cones, é colocando-os submersos em hipoclorito de sódio a 5,25%, por 1 min., antes da obturação (PINTO, 2016).

As infecções denominadas persistentes, são causadas por microrganismos que restaram de infecções primárias e secundárias, sobreviventes aos procedimentos de desinfecção intracanal (PASSOS, 2014). Os microrganismos relacionados a esse tipo de infecção, contêm um menor número de espécies ou apenas uma espécie, sendo predominantes bactérias anaeróbias Gram positivas, como *Streptococcus sp.*, *Parvimonas micra*, *Actinomyces spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Enterococcus faecalis*, entre outras (ROCHA; CERQUEIRA; CARVALHO, 2018). As infecções endodônticas secundárias e persistentes, são consideradas a principal causa de insucesso do TE (PINTO, 2016).

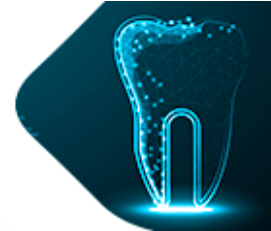
As bactérias reconhecidas como resistentes, apresentam traços de virulência, o que facilita com que elas se adaptem às variações do microambiente. Os microrganismos necessitam acessar os tecidos perirradiculares e se manterem vivos, mesmo com a falta de nutrientes, além de alcançar o extremo de sua densidade populacional, suportando os distúrbios provocados pela comunidade bacteriana. As endotoxinas presentes na membrana externa da parede celular, são um dos principais fatores de virulência que as bactérias gram-negativas apresentam, sendo chamadas de lipopolissacarídicos. Elas são conhecidas como agentes que causam a inflamação da polpa e da região periapical, sendo liberadas durante a duplicação bacteriana ou na morte celular (ROCHA; CERQUEIRA; CARVALHO, 2018).

Mesmo sendo muito difícil distinguir, clinicamente, as infecções secundárias e as persistentes, existem casos em que as infecções se desenvolvem, após realizar o tratamento de polpas vitais que não estavam afetadas no momento do tratamento, ou que, é possível visualizar na radiografia feita após o tratamento, uma imagem de periodontite apical que não estava presente no momento do diagnóstico, sendo exceções que são automaticamente nomeadas como infecções secundárias (PINTO, 2016). O recurso de imagem mais utilizado para diagnosticar alterações pulpares e periapicais é a radiografia periapical, permitindo apenas a análise bidimensional do elemento dentário. No entanto, nos casos em que o paciente apresenta ou não histórico de dor e imagem inconclusiva de regressão da lesão periapical, o uso da tomografia computadorizada é fundamental, pois permite uma avaliação tridimensional do dente, sendo um recurso valioso para o diagnóstico (ROCHA; CERQUEIRA; CARVALHO, 2018).

2.3 Características das substâncias irrigadoras

O tratamento endodôntico, tem como objetivo principal a desinfecção dos canais radiculares, eliminando os microrganismos e prevenindo a ocorrência de uma nova infecção, durante ou depois do tratamento, o que só é possível com a associação do preparo mecânico com as soluções irrigantes (GONÇALVES, 2016). A irrigação diminui o atrito entre a dentina e os instrumentos, melhora o efeito de corte dos mesmos, dissipa o tecido e provoca um arrefecimento, tanto no instrumento de corte quanto no dente (MARTINS, 2017).

Para uma solução irrigadora ser considerada ideal, ela deve conter propriedades básicas, como: possuir amplo espectro de ação antimicrobiana, fungicida e germicida, conseguir dissolver resíduos necróticos dos tecidos pulpares e tecido orgânico, ter a capacidade de inativar as endotoxinas, evitar a formação do smear layer durante o preparo mecânico, não



ser tóxico ou irritante aos tecidos periodontais, possuir uma baixa tensão superficial, ser biocompatível, estável, ser de baixo custo e não provocar manchamento nem enfraquecimento da estrutura dentária (MARTINS, 2017). As soluções irrigantes mais utilizadas atualmente, são o hipoclorito de sódio, EDTA, clorexidina, ácido cítrico, álcool, peróxido de hidrogênio, QMix, MTAD e Tetraclean, sendo o hipoclorito considerado o irrigante mais próximo do necessário e ainda é o mais utilizado (GONÇALVES, 2016).

2.4 O uso da clorexidina como solução irrigadora no tratamento endodôntico

A clorexidina é um bis-guanido catiônico sintético, que consiste em dois anéis de 4-clorofenila simétricos e dois grupos de biguanida, conectados por cadeias de hexametileno centrais, sendo uma molécula hidrofóbica e lipofílica, carregada positivamente, que interage com os grupos fosfato, carregados negativamente, nas paredes celulares microbianas, o que altera o equilíbrio osmótico da célula bacteriana e permite a entrada do irrigante (GARGOURI, 2019).

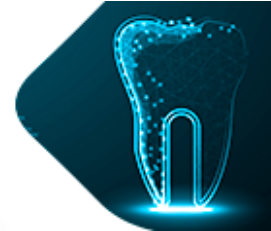
Estudos mostram que pode ser utilizada a clorexidina 2%, como solução irrigante primária, ao invés do Hipoclorito de Sódio, já que ela possui propriedades antimicrobianas parecidas com o NaOCl, além de não apresentar o mesmo efeito citotóxico, podendo ser aplicada na forma de gel, o que melhora a suspensão das partículas intracanal presentes (SILVA, 2020). Outra situação que a CHX pode ser empregada como irrigante de primeira escolha, é no caso de pacientes que são alérgicos ao hipoclorito, o que torna sua utilização contraindicada (MARTINS, 2017).

A CHX também apresenta ação eficaz contra fungos, como a *Cândida albicans*, um dos principais microrganismos associado a atribuições nos tratamentos endodônticos (QUEIROZ et al., 2020). Ademais, testes comprovaram que a solução de clorexidina 2%, mostrou mais efetividade contra *Enterococcus faecalis* que o NaOCl a 2,5%, sendo também, uma alternativa de substância irrigadora coadjuvante, com a finalidade de melhorar o espectro antimicrobiano do TE, graças à sua substantividade, que permite que a CHX se mantenha nos túbulos dentinários, em porções eficazes, por mais de 12 semanas, combatendo a microbiota intracanal (SILVA, 2020).

A CHX se mantém unida à superfície da dentina, realizando sua ação biológica e antimicrobiana, por um longo período de tempo, e, quando utilizada em altas concentrações (maior que 0,12%), ela exerce poder bactericida, o que determina o rompimento da membrana citoplasmática e coagulação do citoplasma e, mesmo em baixas concentrações (0,02-0,06%), produz dano à integridade da membrana citoplasmática, sendo bacteriostático (MEDEIROS et al., 2022). A clorexidina em gel a 2%, diminui o atrito entre o instrumento e a superfície da dentina, pois, lubrifica as paredes do canal radicular, o que favorece a instrumentação e diminui o risco de fratura do instrumento dentro do canal (AGUIAR; AMARAL; PEREIRA, 2021), além de conseguir manter os resíduos da instrumentação em suspensão, o que diminui a formação de smear layer (PEREIRA, 2019).

Ela também tem como benefício a inibição de metaloproteinase, que é uma enzima presente na matriz colágena da dentina, que possui alto poder de degradação da camada híbrida, provocando falha na interface adesiva (PEREIRA, 2019). A clorexidina gel a 2%, também é indicada em casos de TE de sessão única, ou seja, que não utilizam medicação intracanal, quando há ausência de fístula e presença de necrose pulpar recente (BRUSCHI et al., 2015).

Outra característica importante da CHX gel, é a ação reológica que acumula os resíduos e sobras de matéria orgânica e inorgânica, que se soltam durante a instrumentação e se acumulam na massa amorfa do gel, ficando em suspensão, ficando mais fácil de serem



removidas com a irrigação com soro, impedindo o acúmulo desses, nas paredes do canal radicular, o que diminui grande parte da formação da camada smear layer (ALMEIDA; DUQUE; MARION, 2014). A smear layer, é o conjunto de restos necróticos da polpa dentária, raspas de dentina infectada e bactérias, e sua presença prejudica a difusão dos medicamentos intracanaís e a adaptação da pasta obturadora, devido à obliteração dos túbulos dentinários (MANFIO; MARQUEZAN; MARQUEZAN, 2021). A clorexidina também pode ser utilizada como Medicação Intracanal (MIC), devido à suas propriedades antimicrobianas (ALMEIDA; MARTINHO; OLIVEIRA, 2020).

No entanto, a CHX apresenta algumas desvantagens, como: a pigmentação da superfície dentária, que a deixa com uma coloração amarronzada, contém aroma desagradável e pode afetar o paladar ao deixar um gosto metálico, pode ocasionar a descamação da mucosa, apresentar resposta alérgica e pode, também, causar irritação na conjuntiva ocular e na pele em alta concentração (AGUIAR; AMARAL; PEREIRA, 2021). Atualmente, a clorexidina faz parte dos antissépticos mais aplicados no tratamento endodôntico, sendo muito eficiente em diversas áreas da odontologia como, por exemplo, prevenção de cárie, controle de placa bacteriana, gengivite, cirurgia oral, tratamento de estomatite aftosa recorrente e, certamente, no tratamento endodôntico (GARGOURI, 2019).

2.5 Comparação entre a clorexidina e o hipoclorito de sódio

A clorexidina é uma solução irrigadora segura e efetiva contra a microbiota bucal, que pode ser encontrada na forma líquida ou em gel, e suas concentrações podem variar de 0,12% a 2%, sendo indicada em casos de rizogênese incompleta, devido a sua baixa toxicidade (GONÇALVES, 2016). No entanto, o hipoclorito de sódio é o mais utilizado pelos cirurgiões-dentistas atualmente, para a irrigação dos canais radiculares (ALMEIDA; MARTINHO; ANDRADE 2020), por ser um potente antimicrobiano, eliminando grande parte das bactérias instantaneamente, quando em contato direto, sendo eficaz também no desbridamento, o que auxilia na instrumentação dos canais (GONÇALVES, 2016).

O NaOCl, pode provocar alterações celulares biossintéticas, alterar o método celular e destruir fosfolípidios, além da sua capacidade solvente, que é possível pela presença do ácido hipocloroso, que degrada os aminoácidos e causa a hidrólise (ALMEIDA; MARTINHO; ANDRADE 2020). Já a CHX, possui uma propriedade denominada ação reológica, que mantém os detritos suspensos ao utilizar a solução em gel, pois, com o auxílio da instrumentação, esses detritos são removidos após acumularem-se na massa amorfa, isso previne que estes se concentrem nas paredes do canal (GONÇALVES, 2016).

Além da CHX possuir desempenho clínico ótimo, a ação reológica e lubrificante, ela também apresenta características vantajosas, como sua ação antimicrobiana, baixa toxicidade, substantividade, biocompatibilidade, seu amplo espectro contra bactérias gram-negativas e gram-positivas anaeróbicas facultativas, fungos e leveduras, capacidade de adsorção pela dentina e baixa tensão superficial, o que facilita a entrada da mesma nos túbulos dentinários (ALMEIDA; MARTINHO; ANDRADE 2020). Apesar do uso da clorexidina apresentar muitas vantagens, ela também possui desvantagens, como: sua incapacidade de dissolver os tecidos pulpares, estar relacionada a irritações de nível cutâneo (GONÇALVES, 2016) e não oferece ação clareadora (ALMEIDA; MARTINHO; ANDRADE 2020).

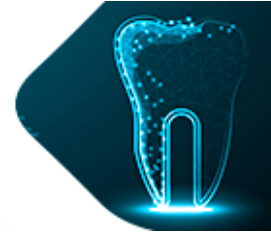


Figura 7 - Comparação entre o Hipoclorito de Sódio e a Clorexidina como soluções irrigantes na endodontia.

Solução Irrigadora	Ação sobre o biofilme endodôntico	Capacidade de dissolução de tecido	Inativação de endotoxinas	Ação sobre o smear layer	Potencial alergênico
Hipoclorito de Sódio	++	+++	+	++ em compostos orgânicos	+
Clorexidina	++	-	+	-	+

Legenda: (-) ausente; (+) presente; (++) definitivamente presente; (+++) forte.

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2016).

O hipoclorito como solução irrigante, também possui vantagens, por exemplo: atividade antimicrobiana, remoção de biofilmes sem deixar resíduos tóxicos, tem baixo custo e ação rápida, e ser capaz de dissolver os tecidos orgânicos (ALMEIDA; MARTINHO; ANDRADE, 2020). Porém, O NaOCl apresenta desvantagens, como sua alta toxicidade, estabilidade relativa, é corrosivo para metais, não realiza a remoção da camada de esfregaço, possui um gosto e cheiro bastante desagradáveis, a capacidade de manchar roupas que entrem em contato, pode provocar respostas alérgicas, além de apresentar uma elevada tensão superficial (48,90 MJ / m²), que limita a penetração da solução nas irregularidades do canal e nos túbulos dentinários (GONÇALVES, 2016).

Um estudo recente que utilizou três diferentes metodologias, como: avaliação microscópica com o Optical Coherence Tomography, confocal e por Low Load Compression Testing, em que foi realizado um comparativo entre a influência do NaOCl e a CHX sobre a estrutura do biofilme, mostrando que o NaOCl é mais eficaz contra o biofilme, e a CHX se revelou ineficiente, além de apresentar a capacidade de provocar um rearranjo na estrutura do biofilme, tornando este menos eficaz (COELHO; PEREIRA; SILVA, 2020).

2.5.1 Interação entre a Clorexidina e o Hipoclorito de Sódio

Sabe-se que a solução de Hipoclorito de Sódio, é conhecida como irrigante universal para o preparo químico dos canais radiculares, devido a sua ótima ação antimicrobiana e sua capacidade de dissolver a matéria orgânica presente no canal. No entanto, não é eficaz na remoção da camada smear layer e, apresenta sua ação antimicrobiana reduzida sobre algumas bactérias residentes na microbiota endodôntica. Também a clorexidina tem se mostrado efetiva como irrigante final, por favorecer a adesão do cimento obturador aos túbulos dentinários e pela ação antimicrobiana em microrganismos que causam infecções endodônticas secundárias, apesar de serem necessárias mais avaliações científicas sobre suas formulações, propostas para uso endodôntico, para melhorar sua efetividade clínica (MAGRO, 2014).

A utilização combinada de NaOCl e CHX, pode potencializar as suas capacidades antimicrobianas contra *Enterococcus faecalis*, porém, ao utilizar a CHX como irrigante final, sua ação antimicrobiana é prolongada devido à sua substantividade (PINTO, 2015). Apesar de parecer uma boa combinação, a interação simultânea entre o Hipoclorito e a clorexidina, forma um precipitado castanho alaranjado, que causa uma forte pigmentação na dentina e oclui os túbulos dentinários, fazendo com que a permeabilidade da dentina seja reduzida e, que a eficácia das soluções irrigadoras diminua (SUÁREZ, 2018).

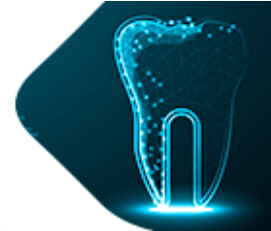


Figura 2 - Precipitado acastanhado formado após interação do NaOCl com CHX.



Fonte: Pinto (2015).

Através de análises feitas com espectrofotometria de dispersão de raios X e de massa, foi identificada a presença de 4-cloroanilina, também conhecida como para-cloroanilina (PCA), como principal constituinte deste precipitado (MAGRO, 2014). É resultante da hidrólise da clorexidina e pode ser degradado em 1-cloro 4-nitrobenzeno, tendo efeito tóxico a nível tecidual, em ambas as formas, sendo considerados agentes carcinogênicos (PINTO, 2015).

Por isso, é recomendado que essas substâncias não sejam utilizadas sequencialmente, devendo usá-las em etapas distintas, a fim de eliminar a solução anterior, antes de aplicar a seguinte (SUÁREZ, 2018), ou irrigar com água destilada antes de aplicar a clorexidina para remover o NaOCl (PINTO, 2015).

2.6 Resultados e Discussões

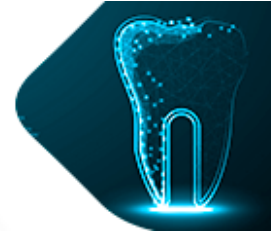
Apesar do Hipoclorito de Sódio ainda ser o irrigante mais utilizado no tratamento endodôntico, seus riscos e limitações deram início à busca por novas substâncias irrigadoras, como a clorexidina, que é considerada uma alternativa eficiente ao Hipoclorito (Queiroz et al., 2022). A tabela a seguir aborda estudos de diversos autores, quanto às vantagens, desvantagens e principais indicações da CHX:

Tabela 1: Estudos sobre as vantagens, desvantagens e indicações da clorexidina como solução irrigante na endodontia.

AUTOR	ANO	VANTAGENS	DESVANTAGENS	INDICAÇÃO DA CHX
Aguiar; Amaral; Pereira	2021	- Biocompatível; - Boa ação antimicrobiana.	- Pigmentação da superfície dentária; - Aroma desagradável; - Descamação da mucosa; - Reações alérgicas; - Pode causar irritações na conjuntiva ocular e na pele em altas	- Quando há relato de hipersensibilidade/alergia ao Hipoclorito de Sódio; - Tratamento de dentes com polpa necrosada a Rizogênese incompleta.



			concentrações.	
Almeida; Duque; Marion	2014	- Biocompatível; - Ampla ação antimicrobiana; - Substantividade; - Ação antifúngica; - Ação reológica.	- Não é capaz de dissolver os tecidos pulpares;	- Como agente antimicrobiano durante todas as fases do preparo químico mecânico.
Almeida; Martinho; Andrade	2020	- Ação antimicrobiana; - Substantividade; - Baixa toxicidade; - Capacidade de adsorção pela dentina; - Biocompatibilidade.	- Não dissolve tecido pulpar; - Não possui ação clareadora.	- Tratamentos endodônticos de dentes com ápice aberto (rizogênese incompleta), ampliação foraminal, reabsorção e perfuração radicular.
Gargouri	2019	- Atividade antimicrobiana; - Ação antifúngica; - Substantividade; - Ação reológica; - Biotoxicidade.	- Incapacidade de dissolver substâncias orgânicas e tecido necrosado; - Não é capaz de remover a camada smear layer.	- Prevenção de cáries; - Controle da placa bacteriana e gengivite; - Procedimentos cirúrgicos orais; - Tratamento da estomatite aftosa recorrente; - Tratamento endodôntico.
Gonçalves	2016	- Substantividade; - Ação antimicrobiana; - Baixa toxicidade.	- Incapacidade de dissolver tecidos orgânicos; - Está associada a irritações de nível cutâneo.	- Casos de Rizogênese Incompleta.
Martins	2017	- Potente antisséptico; - Possui ampla ação antimicrobiana; - Não apresenta mau odor; - Não é irritante para os tecidos periapicais; - Apresenta substantividade.	- Não possui a capacidade de dissolver matéria orgânica ou inorgânica; - Apresenta custo elevado.	- Tratamento endodôntico de dentes com polpa necrosada associada à Rizogênese Incompleta.
Pinto	2015	- Substantividade; - Biotoxicidade; - Realiza a preparação	- Incapacidade de dissolução da matéria orgânica; - Não tem a	- Desinfecção do campo de trabalho; - Desinfecção do dique de borracha;



		adequada da superfície dentinária; - Apresenta efeito antimicrobiano de amplo espectro.	capacidade de desagregar o biofilme;	- Utilização como solução ou gel irrigante, lubrificante, medicação intracanal; - Desinfecção de material obturador.
Suárez	2018	- Baixa toxicidade aos tecidos periapicais; - Substantividade; - Efeito antimicrobiano eficaz e duradouro;	- Apresenta pouca ou nenhuma eficácia na inativação da porção biologicamente ativa da endotoxina do lipídio A. - Incapaz de dissolver os restos de tecido orgânico.	- Desinfecção bucal; - Irrigante na endodontia.

Fonte: Canonico (2023).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A clorexidina é uma das principais soluções irrigadoras utilizadas no tratamento endodôntico, pois apresenta ótimas propriedades que são necessárias e eficazes para combater a microbiota das infecções endodônticas. O objetivo da pesquisa é apresentar a efetividade da clorexidina como solução irrigante no tratamento endodôntico, seus benefícios e em quais situações ela é indicada como primeira opção, ao invés do hipoclorito de sódio.

Mediante o exposto, é possível considerar que a clorexidina é eficaz como solução irrigante devido a algumas propriedades, como sua ótima ação antimicrobiana, sua substantividade e biocompatibilidade, além de possuir ação reológica. No entanto, ela não apresenta a mesma capacidade que o hipoclorito de sódio de dissolver os tecidos pulpares, sendo essa sua maior desvantagem, fazendo com que o hipoclorito ainda seja o irrigante de primeira escolha da maioria dos cirurgiões-dentistas, exceto em pacientes alérgicos e nos casos de Rizogênese Incompleta, onde é mais indicado o uso da clorexidina.

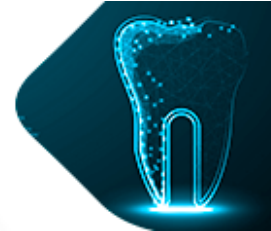
Contudo, para que o tratamento endodôntico seja efetivo, é importante que o cirurgião-dentista tenha conhecimento sobre as substâncias irrigadoras existentes e os métodos de ativação dessas substâncias, além de reconhecer qual o tipo de infecção endodôntica presente e sua microbiota residente. Isso é necessário, para que ele seja capaz de decidir qual o melhor e mais eficaz protocolo de tratamento para cada caso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. P.; DUQUE, T. M.; MARION, J. J. C. O Uso da Clorexidina Na Endodontia. **Uningá Review**, v. 20, n. 2, 2014.

ALVES, Flávio Rodrigues Ferreira. Compreendendo a etiologia microbiana das infecções endodônticas. **Revista Biociências**, v. 10, 2004.

ANGELIERI, B. M. Aplicações da clorexidina na saúde médica, odontológica e veterinária:



revisão de literatura. Universidade Estadual De Campinas Faculdade De Odontologia De Piracicaba. 2015.

BATISTA, Estéfany Soares. **Soluções irrigadoras na Endodontia: hipoclorito de sódio x clorexidina - Revisão de literatura.** 2022.

BRUSCHI, L. S. et al. a revascularização como alternativa de terapêutica endodôntica para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar: protocolos existentes. **Paraná: BJSCR,** 2015.

COELHO, Fernanda Chaves; PEREIRA, Renato Piai; SILVA, Rogério Vieira. O papel do enterococcus faecalis no tratamento das infecções endodônticas. **Revista da Faculdade de Odontologia de Lins,** v. 30, n. 1-2, p. 43-56.

CORAZZA, Bruna Jordão Motta. Perfil inflamatório e microbiológico de pacientes com infecção endodôntica primária e periodontite apical: estudo observacional. 2022.

DA SILVA, MARIANA MAZO BETTI PIO. DIGLICONATO DE CLOREDINA X HIPOCLORITO DE SÓDIO: REVISÃO DE LITERATURA. 2020.

DE AGUIAR, Yuri Lopes; AMARAL, Polyana Argolo Souza; PEREIRA, Lara Correia. Soluções irrigadoras utilizadas no preparo químico-mecânico do sistema de canais radiculares: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development,** v. 10, n. 13, p. e399101321453-e399101321453, 2021.

DE ALMEIDA, D. H.; MARTINHO, G. C. C.; DE OLIVEIRA A. A.; SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS NA ENDODONTIA. *Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José,* v. 15, n. 1, 2020.

DE ALMEIDA, Dayana Helena; MARTINHO, Gabriela Cristina Cipriano; DE OLIVEIRA ANDRADE, Aurimar. SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS NA ENDODONTIA. *Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José,* v. 15, n. 1, 2020.

DE FRANÇA ROCHA, Thais Aparecida; MARTINS, Joana Dourado; DOS SANTOS CARVALHO, Érica. Infecções endodônticas persistentes: causas, diagnóstico e tratamento. **Revista de ciências médicas e biológicas,** v. 17, n. 1, p. 78-83, 2018.

DE MEDEIROS, João Marcelo Ferreira et al. Comparativo de dois protocolos de substâncias químicas auxiliares utilizados em endodontia em duas faculdades de odontologia (USP-São Paulo e UNICAMP-Piracicaba). **E-Acadêmica,** v. 3, n. 3, p. e3833242-e3833242, 2022.

DE OLIVEIRA, Amanda Farias et al. Tratamento endodôntico em elemento dentário com lesão periapical: revisão de literatura Endodontic treatment in dental element with periapical lesion: literature review. **Brazilian Journal of Development,** v. 8, n. 1, p. 752-765, 2022.

DE QUEIROZ, Artur Vieira; NÓBREGA, Letícia Maria Menezes. COMPARAÇÃO DA PROPRIEDADE ANTIMICROBIANA DA CLOREXIDINA E DO HIPOCLORITO DE



SÓDIO COMO IRRIGANTES ENDODÔNTICOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. **Revista Ciência Plural**, v. 8, n. 3, 2022.

DOS SANTOS LOPES, Daniel et al. Diagnóstico diferencial e tratamento de lesão endo-periodontal. **Revista Eletrônica Acervo Odontológico**, v. 3, p. e9228-e9228, 2021.

FERREIRA, Nadia S. et al. Microbiological profile resistant to different intracanal medications in primary endodontic infections. **Journal of endodontics**, v. 41, n. 6, p. 824-830, 2015.

GARGOURI, Amel. **Irrigantes em endodontia**. 2019. Tese de Doutorado.

GERMANO, Victória Escóssia et al. Microrganismos habitantes da cavidade oral e sua relação com patologias orais e sistêmicas: Revisão de literatura. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, v. 16, n. 2, p. 91-99, 2018.

GONÇALVES, Luís Filipe Lopes. **Soluções irrigadoras em Endodontia**. 2016. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de ciências da saúde, UFP, Porto.

GOUD, S. et al. Comparative Evaluation of the Antibacterial Efficacy of Aloe Vera, 3% Sodium Hypochlorite, and 2% Chlorhexidine Gluconate Against *Enterococcus faecalis*: An In Vitro Study. **Cureus**, v. 10, n. 10, 2018.

MACHADO, Felipe Paiva. Infecções endodônticas primária x secundária: perfil microbiano, níveis de endotoxinas e ácido lipoteicóico, sinais e sintomas. 2018.

MAGRO, Miriam Grazielle. Efeitos da interação e soluções utilizadas na prevenção da formação do precipitado originado pela interação do hipoclorito de sódio e do diglunato de clorexidina e a repercussão sobre a resistência de união de cimento obturador na dentina do canal radicular. 2014.

MANFIO, Jessica Cristina Dalcin; MARQUEZAN, Patricia Kolling; MARQUEZAN, Flávia Kolling. Uso de Soluções Irrigadoras na Pulpectomia de Dentes Decíduos: Revisão de Literatura. **Revista Naval de Odontologia**, v. 48, n. I, p. 33-40, 2021.

MANNE, JULIANA MOGRÃO. **LESÕES ENDODÔNTICAS-PERIODONTAIS**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas.

MARTINS, Ana Rita da Silva. A importância das soluções irrigadoras na endodontia: comparação entre Hipoclorito de Sódio e a Clorohexidina. 2017.

PASSOS, Simara Maia. Microbiologia das infecções endodônticas. 2014.

PEREIRA, Kamila De Figueiredo. Efeito dos protocolos de irrigação sobre a interface de adesão entre cimento resinoso autoadesivo à dentina intrarradicular após de retratamento endodôntico. 2019.



PINTO, Bruno Vargas Santos. **Soluções irrigantes e protocolos de irrigação em endodontia.** 2015. Tese de Doutorado.

PINTO, Sara Isabel Tavares. Uma abordagem sobre infecções endodônticas. 2016. Tese de Doutorado.

RODRIGUEZ SUAREZ, Dolores. Técnicas de Irrigação em Endodontia. 2019.

ROMAGNA, Rachel; GOMES, Sabrina Carvalho. Lesão endo-periodontal: plausibilidade biológica para o tratamento endodôntico prévio ao periodontal?. **Stomatos**, v. 13, n. 25, p. 113-130, 2007.

ROVAI, Emanuel da Silva. Estudo da diversidade microbiana e níveis de endotoxinas em lesões endo-periodontais. 2014.

RYAN, S. Chlorhexidine as a canal irrigant: A review. Compendium of continuing education in dentistry, v. 31, n. 5, p. 338-42; quiz 343, 364, 2010.

SALAS, H. et al. Outcome of endodontic treatment with chlorhexidine gluconate as main irrigant: A case series. Australian Endodontic Journal, 2020.

SANTOS JC, IZABEL T. Microbiota oral e sua implicação no binômio saúde-doença. Editora Unijuí - Revista Contexto & Saúde – vol. 19, n. 36, jan./jun. 2019.

SIQUEIRA JF, RÔÇAS IN. Present status and future directions: Microbiology of endodontic infections. Int Endod J. 2022. doi: 10.1111/ie). 13677.