REVISTA SAÚDE DOS VALES

ISSN: 2674-8584 V.1 – N.1– 2024

DESINFECÇÃO DE CANAIS RADICULARES PELO VINAGRE DE MAÇÃ, UMA REVISÃO DA LITERATURA

ROOT CANALS DISINFECTION USING APPLE CIDER VINEGAR, A LITERATURE REVIEW

Daniela Dos Santos Mendes

Acadêmica do Curso de Bacharelado em Odontologia da UNIFACEMP

E-mail: dany.menndes@hotmail.com

Heloísa Lisbôa Fachinetti

Acadêmica do Curso de Bacharelado em Odontologia da UNIFACEMP

E-mail: heloisa.lisboa@facemp.edu.br

Geizielle de Andrade Sampaio

Acadêmica do Curso de Bacharelado em Odontologia da UNIFACEMP

E-mail: geizielle.sampaio@facemp.edu.br

Carlos Sampaio de Santana Neto

Professor(a) do Curso de Bacharelado em Odontologia da UNIFACEMP

E-mail: carlos.neto@facemp.edu.br

RESUMO

A solução irrigante é imprescindível para sanitarização dos canais radiculares. Muito se tem pesquisado sobre substâncias mais efetivas, menos poluentes e com maior biocompatibilidade. O vinagre de maçã é um irrigante promissor, pois este pode possuir propriedades desinfectantes, quelantes e solubilizantes de matéria orgânica. Essa pesquisa buscou avaliar se existe evidência científica que indique o uso do vinagre de maçã para a infecção de canais radiculares. De acordo com as revisões realizadas, os resultados relacionados ao uso do vinagre na irrigação dos canais radiculares foram satisfatórios. O ácido málico presente no vinagre de maçã demonstrou eficácia no aumento da permeabilidade dentinária e atividade antimicrobiana contra bactérias associadas a infecções endodônticas. Buscou-se por meio dos sistemas de pesquisa de dados online da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), em bases eletrônicas, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Google Acadêmico adotando como critério de inclusão artigos, publicados no período de 20 anos, disponíveis na integra e em língua portuguesa. Os estudos que utilizaram o vinagre de maçã em

seus testes, como solução irrigadora demonstraram capacidade de remoção da smear layer, ação antimicrobiana contra bactérias endodônticas e redução na microdureza da dentina. A pesquisa evidenciou ainda que há poucos estudos disponíveis na literatura que investigaram especificamente o uso do vinagre de maçã e dessa forma, são necessárias mais pesquisas para entender completamente o potencial e os possíveis efeitos colaterais do vinagre de maçã na endodontia.

Palavras-chave: endodontia; desinfecção de canal radiculares; métodos de irrigação.

ABSTRACT

The irrigating solution is essential for sanitizing root canals. Much research has been evaluating the effectiveness, polluting potential and biocompatible of these substances. Apple cider vinegar is a promising irrigate solution, because it may have a disinfectant, chelating and organic matter solubilizing properties. This research aim is assessing the scientific evidence that indicates the use of apple cider vinegar for endodontic treatment. This paper was carried out through an online data search in electronic databases systems of the Virtual Health Library (VHL), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) and Google Scholar adopting the inclusion criteria: published over a period of 20 years, all text full available and Portuguese language. According to the review carried out, it's possible to report that the use of apple cider vinegar in root canal irrigation is satisfactory. The malic acid present in apple cider vinegar has demonstrated efficacy in dentin permeability increasing and antimicrobial activity against bacteria associated with endodontic infections. It has been demonstrated that apple cider vinegar is a promising irrigating solution. It may able to remove the smear layer, has antimicrobial action against endodontic bacteria and promoting dentin microhardness reduction. This research also showed there are few studies available in the Portuguese literature that investigated the use of apple cider vinegar and, therefore, more researches are required to fully understand the potential and possible side effects of apple cider vinegar in endodontics.

Keywords: endodontics; root canal disinfection; irrigation methods.

1. INTRODUÇÃO

O preparo biomecânico na endodontia sofreu modificações significativas ao longo do tempo, tendo como objetivo melhorias na desinfecção dos canais radiculares. Este passo permite uma obturação subsequente com um material inerte e hermético que irá impedir a recontaminação dos canais. O sucesso desse tratamento depende da remoção do tecido pulpar inflamado ou debris necróticos em um sistema de canais radiculares complexo. A desinfecção adequada é fundamental para remover bactérias, seus produtos e detritos de dentina (CASTELO-ABZ et al., 2012; CESARIO et al., 2018).

A combinação da ação mecânica dos instrumentos endodônticos com as propriedades físico-químicas das soluções irrigantes e medicamentos contribui para a limpeza do sistema de canais radiculares, eliminando microrganismos, seus produtos e restos de tecido pulpar. Isso cria um ambiente propício para o reparo dos tecidos periapicais (HÜLSMANN et al., 2003; HAAPASALO et al., 2005).

Embora muitos microrganismos presentes nas infecções endodônticas sejam eliminados por meio de instrumentos e irrigantes, a dificuldade em acessar áreas como istmos ou regiões de delta apical pode levar a um prognóstico insatisfatório do tratamento endodôntico (ROÇAS et al., 2010).

O vinagre de maçã, composto por ácido málico, vem sendo o alvo de estudos devido aos seus bons resultados como solução auxiliar no tratamento das infecções dos canais radiculares. Sendo ele originado por fermentações alcoólicas e acéticas, é produzido por bactérias do ácido acético e pode ser derivado de diversas fontes ricas em açúcar, como maçã, uva e cereais (COSTA, DALMINA, ILARA., 2009).

Estudos sugerem a aplicação do ácido maléico como alternativa ao EDTA na endodontia, estes demonstraram que essa substância possui resultados satisfatórios na remoção da smear layer, abertura de túbulos dentinários e melhoria da permeabilidade dentinária. Pesquisas indicaram que o ácido maléico, presente no vinagre, se utilizado em maiores concentrações, pode potencializar sua eficácia nos procedimentos endodônticos (BARBOSA, 2014; SOUZA & FIGUEREDO et al., 2016)

Quando comparado com o EDTA 17%, os estudos têm demonstrado que sua ação na remoção do magma dentário pode ser um pouco inferior (MELLO et al., 2017). Contudo, o EDTA apresenta potencial poluente ao meio ambiente. Uma das possibilidades atuais está no uso conjunto dessas substâncias. Nestas condições, seja em conjunto com o hipoclorito de sódio e/ou o EDTA, é possível identificar um efeito sinérgico benéfico tanto na desinfecção quanto na ação quelante (BARBOSA et al., 2014).

Nesse sentido, o objetivo deste estudo é examinar se há evidencia científica suficiente que possa embasar o uso clínico do vinagre de maçã. Com isso, busca-se contribuir para o desenvolvimento de técnicas mais eficazes e seguras na terapia endodôntica, promovendo assim melhores resultados.

1.1 OBJETIVOS

Avaliar se existe evidência científica que indique o uso do vinagre de maçã no tratamento de canais radiculares. Identificar as concentrações e indicações no uso do vinagre de maçã na endodontia. Observar se esta substância possui capacidade desinfetante e quelante comparável ao hipoclorito, clorexidina e/ou EDTA. Analisar se existe efeito sinérgico do vinagre de maçã com outros produtos utilizadas na endodontia.

2. METODOLOGIA

A fim de contemplar os objetivos do presente estudo, estabeleceu-se como metodologia uma revisão da literatura, pois esta permite uma seleção e análise das pesquisas relevantes acerca do assunto. Este trabalho sintetiza e discuti os resultados de diversos trabalhos já publicados acerca do uso do vinagre de maçã como solução irrigadora, além de possibilitar a identificação de lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas por novas publicações.

Essa pesquisa se caracteriza como descritiva, documental e exploratória, uma vez que ela foi feita por meio de material já publicado. Sendo assim, buscou-se artigos que se encaixem no tema por meio dos sistemas de pesquisa de dados online da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), em bases eletrônicas, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Google Acadêmico. Adotou-se como critério de inclusão artigos, trabalhos de conclusão de curso e/ou teses publicados no período de 20 anos, disponíveis na íntegra, em português, localizados com os seguintes descritores: Endodontia, irrigação de canais radiculares, tratamento endodôntico, desinfecção de canais radiculares e métodos de irrigação e desinfecção de canais radiculares.

Um único avaliador ficou responsável pela leitura dos resumos e seleção dos trabalhos para leitura na integra. Após a leitura completa dos artigos que tiveram seus resumos selecionados, este mesmo avaliador definia se a pesquisa em questão estava dentro dos critérios de inclusão. Quando houve dúvida desse avaliador quanto a relevância do tema, um segundo avaliador era consultado para definir a inclusão ou exclusão do trabalho na amostra.

Foram excluídos da amostra quaisquer artigos que não se encaixaram nos critérios de inclusão definidos nessa metodologia. Apesar de alguns estudos não se encaixarem nos critérios de inclusão supracitados, estes foram adicionados a amostra dessa pesquisa a critério dos autores devido a sua importância científica para o tema.

3. RESULTADOS

Durante a busca bibliográfica foram encontrados 125 artigos, destes 03 foram encontrados na BVS, sendo que estes mesmos também estão presentes na plataforma no LILACS. As outras 122 pesquisas foram localizadas na plataforma Google Acadêmico. Não foi encontrado nenhum artigo sobre o tema usando a estratégia de pesquisa selecionada na plataforma Scielo.

Através da leitura dos resumos, foram excluídas 73 pesquisas da amostra. Sendo assim, 52 artigos foram lidos na integra, destes apenas 19 contemplavam todos os requisitos inerentes aos critérios de inclusão. A amostra bibliográfica desta pesquisa é composta pelas pesquisas selecionadas nas bases de dados e 03 artigos adicionados a critério dos autores, estes, apesar de não cumprir o requisito referente ao ano de publicação, foram fundamentais para o discorrer do tema.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. O Papel Da Endodontia No Tratamento De Infecções Nos Canais Radiculares.

Conforme elucidado por Leonardo e Leonardo (2012) em seu estudo dos aspectos atuais do tratamento da infecção endodôntica, a odontologia vem

abrangendo diversos tratamentos que são determinados conforme a etiologia e o diagnóstico do caso. Os tratamentos desenvolvidos têm por objetivo remover os agentes infectantes e impedir uma recontaminação dos canais.

No entanto, Leonardo e Leonardo (2012) reforçam que o tratamento não é feito de forma padronizada ou única, dando dessa forma um enorme leque de variáveis a ser considerado, como por exemplo, as habilidades e o senso clínico de cada profissional, assim como o estado patológico dos dentes e os recursos tecnológicos disponíveis no momento.

Já Siqueira et al. (2012) explicam que o sucesso no tratamento das infecções vai depender da predisposição particular do organismo, uma vez que, segundo o autor, existem mais de 400 espécies de bactérias, das quais vêm sendo detectadas nos canais radiculares infectados. Geralmente, essas infecções combinam entre 10 a 30 espécies das bactérias na infecção primária. Nesse contexto, é que entra o papel do profissional dentista, no controle, prevenção e tratamento das infecções por meio da eliminação dos micro-organismos causadores da infecção.

Com relação ao insucesso no controle e tratamento dos canais infectados, Rocha, Martins e Carvalho (2018) explicam que está relacionado ao mau uso das técnicas, no qual algumas etapas do processo do tratamento são negligenciadas de forma a comprometer o sucesso do procedimento. No entanto, o autor reforça que mesmo não havendo negligência nas etapas do tratamento, estudos têm registrado situações de insucesso devido ao não controle dos fatores microbianos intrarradiculares.

No que diz respeito ao alojamento dessas bactérias nos canais, Passos (2014) afirma que o tecido pulpar tende a ser protegido da infecção pelos tecidos mineralizados coronários, que são o esmalte, dentina e cemento. Conforme essa barreira é rompida pela formação de cárie, por exemplo, acontece uma abertura de acesso para os micro-organismos e seus agentes atingirem a região pulpar do dente.

4.1.2. As Infecções Endodônticas.

Segundo Siqueira et al. (2012), as infecções endodônticas podem ser compostas por lesões peri-radiculares, as quais são causadas por micro-organismos geralmente localizados no sistema de canais radiculares. O profissional endodontista trata as infecções e inflamações presentes na polpa e canais radiculares a infecção, enquanto que os retratamentos estão relacionados a casos de infecção persistente do canal.

De acordo com os autores, as infecções endodônticas têm origem em biofilmes bacterianos presentes no interior dos canais radiculares. Na infecção primária, é comum encontrar diversas células bacterianas em suspensão nos fluidos do canal. Contudo, os biofilmes bacterianos, geralmente aderidos às paredes dentinárias do canal, são frequentemente observados (SIQUEIRA et al., 2012).

Rocha, Martins e Carvalho (2018) complementam que há duas formas de infecções intrarradiculares, localizadas na maior parte dos canais acometidos por periodontite apical, sendo esta, a principal causa de exsudação persistente. Já a extrarradicular, o autor considera que esta está localizada na região pulpar, sendo formada por um conjunto de polissacarídeos associados a uma placa formada por bactérias de diferentes espécies.

As infecções primárias, como são denominadas na endodontia, são caracterizadas por possuir um espectro polimicrobiano, no qual ocorre a predominância de bactérias anaeróbias gram-negativas. Esse fator pode ocorrer inicialmente em dentes que ainda não foram submetidos a tratamentos endodônticos e surgem em necrose das camadas pulpares, havendo ou não rarefação periapical (ROCHA, MARTINS & CARVALHO 2018).

Quanto à colonização dessas bactérias, Magalhães, Nascimento e Lessa (2023), Rocha, Martins e Carvalho (2018), Oliveira et al. (2021) e Luana et al. (2023) propõem que nas infecções são encontradas colônias de bactérias, sendo que na maioria dos casos, a presença de fungos pode elevar o nível de

patogenicidade do biofilme intracanal. Devido ao nível da infecção, a irrigação, a instrumentação e a medicação podem não ser suficientes para o tratamento, fazendo com que o cirurgião-dentista busque formas alternativas que possam acarretar em sucesso do tratamento, sendo necessário, em alguns casos, a intervenção cirúrgica.

No que diz respeito às vias de acesso da infecção, esta patologia é encontrada principalmente na região pulpar cariada ou necrosada, que devido à lesão na barreira protetiva, abre caminho para que as bactérias se alojem (MAGALHÃE, NASCIMENTO & LESSA, 2023; ALVES, 2004).

Segundo Magalhães, Nascimento e Lessa (2023), é estimado que há cerca de 20.000 túbulos por m² na dentina coronária próximo ao esmalte, enquanto há aproximadamente cerca de 45.000 por m² na região pulpar, tornando a exposição dentinária permeável. Isso pode ser considerado como uma das principais vias de acesso das bactérias, tendo em vista que o diâmetro dos túbulos é compatível com o tamanho das bactérias (MAGALHÃES, NASCIMENTO & LESSA, 2023; MATIAS et al., 2010).

De acordo com a literatura exposta, o sucesso no tratamento dependerá do grau da infecção e do tipo de técnica utilizada na abordagem do tratamento, assim como dos medicamentos utilizados. Em últimos casos, a abordagem cirúrgica é necessária

4.1.3. Desinfecção de canais radiculares.

Conforme a literatura, o tratamento endodôntico tem como principal função a limpeza, ampliação e modelagem dos canais, cujo objetivo é a obturação. No entanto, os desafios encontrados nesse processo estão relacionados aos microrganismos que podem influenciar a limpeza e desinfecção dos canais radiculares, mudanças e aprimoramentos foram implementados no tratamento endodôntico, uma vez que os microrganismos presentes são um dos principais fatores que contribuem para o alojamento das patologias periapicais,

estando relacionados aos casos de insucesso do tratamento (SCHILDER, 1974; LOPES; SIQUEIRA Jr., 2004).

O processo de desinfecção dos canais radiculares é realizado por meio do uso de antimicrobianos, os quais desempenham um papel crucial na dissolução dos tecidos orgânicos. Esses tecidos são considerados uma parte essencial da preparação para a microcirurgia. Nesse contexto, a irrigação e a aspiração desempenham papéis fundamentais no manejo da instrumentação mecânica. Essas etapas facilitam a remoção da matéria orgânica, detritos e necrose, especialmente aqueles que não podem ser alcançados por instrumentos durante o preparo dos canais (SIQUEIRA Jr., 2010).

Arantes (2021) complementa afirmando que o tratamento endodôntico é conduzido por meio do preparo químico-mecânico do sistema dos canais radiculares (SCR). Esse processo engloba técnicas de limpeza, modelagem, desinfecção e obturação, assegurando o sucesso do tratamento.

Conforme Lins et al. (2019), é viável realizar a limpeza passiva do canal cementário utilizando instrumentos que não expandem a constrição apical durante o tratamento endodôntico. No entanto, a utilização de instrumentos de maior calibre do que os usados para a patência pode favorecer a ampliação do forame apical, possibilitando o contato com um maior número de paredes nessa região durante o processo de instrumentação. Isso, provavelmente, contribuirá para uma limpeza mais eficaz, facilitando o processo de reparação após o tratamento endodôntico.

Nesse sentido, a autora explica que enquanto a limpeza passiva do canal não amplia a constricção apical, a ampliação do forame apical se apresenta como uma abordagem que pode contribuir na troca de um maior número de paredes na região durante a instrumentação, favorecendo o processo de reparo após o tratamento endodôntico (LINS et al., 2019)

4.2. Agentes desinfetantes.

4.2.1. Hipoclorito De Sódio.

O composto químico hipoclorito de sódio (NaOCl), vem sendo utilizado como agente irrigante no tratamento da infecção dos canais radiculares, no entanto apresenta uma instabilidade química, pois quando armazenado de forma inadequada ou quando o recipiente permanece aberto após o uso, apresenta um decréscimo significativo na sua concentração, perdendo a eficiência (SANTANA, 2021).

Santana (2021); Pécora e Estrela (2004), explicam que o sódio promove dissolução tecidual por meio do efeito combinatório entre o hidróxido de sódio e o ácido hipocloroso, do qual, cada um vai reagir no sistema dentina-pulpar. Desta forma, o sódio reage por meio dos ácidos graxos formando sais de ácidos, enquanto que o ácido hipoclorito age como um solvente que libera moléculas do cloro reagindo com as aminas das proteínas, que passa a formar cloraminas e cloraminação.

No estudo de Moreira et al (2021), é explicado que o hipoclorito de sódio composto halogenado geralmente a 2,5%, possui a capacidade de dissolver parcialmente os compostos tóxicos, reduzindo a probabilidade de transmissão das bactérias na região apical dos dentes. Dessa forma, o agente irrigador mais comum utilizado na endodontia, pois possui propriedades bactericidas permitindo a eliminação da acidez, funciona como um solvente do tecido pulpar, permite a desidratação e solubilização das proteínas, fácil absorção no interior do canal e além de ter um prazo de validade razoável

4.2.2. Clorexidina.

A clorexidina foi desenvolvida no final da década de 40, mas foi somente em 1959 que ela começou a ser utilizada na Odontologia como uma substância segura para o controle do biofilme dental (MOREIRA et al. 2021 e MARION et al., 2013).

O composto antimicrobiano segundo Moreira et al. (2021), vem atuando em várias fases do preparo do sistema de canais radiculares. Além disso, passou a ser utilizado na desinfeção do campo operatório, remoção de tecidos

necróticos, preparo químico mecânico antes da desobstrução dos canais, como medicamento intracanal, assim como na desinfeção e remoção dos cones de guta durante retratamentos endodônticos (MOREIRA et al. 2021; BORTOLINI, 2014).

A solução, segundo Santana (2021), é tida como um poderoso antisséptico pelos profissionais da odontologia, pois na solução aquosa a 2% se torna a concentração ideal para irrigação do canal radicular, sendo menos cáustica que o hipoclorito de sódio. Considerada como um potencializador antisséptico, a clorexidina na forma de gel a 0.2% ou 2% ou liquida a 2% vem sendo considerada como uma alternativa de substituição do hipoclorito de sódio nos casos em que houver a ocorrência de alergias, devido ao baixo nível de toxicidade. (SANTANA, 2021; FERRAZ et al., 2007).

4.2.3. Ácido Etilenodiamino Tetra-acético (EDTA).

Introduzido na endodontia por Nygaard em 1957, quando recomendou o uso da substância a 15% (pH 7,3), este quelante passou a ser utilizado com o objetivo de expandir os canais radiculares, remover a camada smear e preparar as paredes dos canais para uma melhor adesão aos cimentos obturadores (MEDEIROS, 2021).

Medeiros (2021, p. 17) e Hulsmannt et al. (2003) explicam que o EDTA é um ácido poliamino carboxílico sintetizado a partir de etilenodiamina, formaldeído e cianeto de sódio. Assim, o uso dessa substância como agente irrigante na terapia endodôntica deve-se à sua capacidade de remover a parte inorgânica da camada da lama dentinária, o que facilita a instrumentação do canal radicular. No entanto, é importante ressaltar que essa substância não é capaz de remover os componentes orgânicos (MEDEIROS, 2021).

No estudo proposto por Santana (2021), o ácido EDTA se mostrou eficiente no que se refere a remover a smear layer dos terços radiculares. Dessa forma, Souza (2016) complementa que o EDTA demonstra uma ação quelante diante dos íons cálcio, pois ao entrar em contato com os cristais de hidroxiapatita

presentes na dentina, a substância provoca uma fixação dos íons metálicos de cálcio em forma de quelatos, por isso, sua indicação para o tratamento das canas radiculares.

No entanto, apesar de ter propriedades de limpeza de qualidade, estudos apontam que essa substância quando em contato prolongado na região aplicada pode provocar danos irreversíveis na estrutura dentinária, principalmente no que se refere às erosões (SOUZA, 2016). Devido a esse fato, a busca por soluções que ampliem o sucesso e diminuam os riscos nos tratamentos das infecções dos canais radiculares passaram a ser uma realidade para muitos profissionais da endodontia. Assim, estudos sobre a eficácia do vinagre de maçã como solução auxiliar ou alternativa no tratamento dos canais vêm sendo desenvolvidos ao longo dos anos.

4.2.4. Vinagre de maçã (ácido maleico).

O líquido composto pelo ácido maléico é conhecido pela sociedade como vinagre. Esse composto vem sendo alvo de estudos com relação à sua eficácia como solução auxiliar no tratamento das infecções dos canais radiculares.

O vinagre é um produto obtido através de um processo que envolve duas etapas de fermentação, sendo a primeira uma fermentação alcoólica e a segunda uma fermentação acética. Na fermentação alcoólica, ocorre a conversão do açúcar em álcool, e posteriormente, na fermentação acética, o álcool é convertido em ácido acético, resultando no vinagre (COSTA, DALMINA, ILARA, 2008).

Ainda segundo Costa, Dalmina e Ilara (2008), o processo é realizado por bactérias do ácido acético, geralmente pertencentes aos gêneros Acetobacter ou Gluconobacter. O vinagre pode ser produzido a partir de diferentes matérias-primas que contenham açúcar, como uva, maçã, arroz, cana-de-açúcar, beterraba, batata e cevada. O álcool etílico presente na matéria-prima é oxidado pelo oxigênio presente no ar, resultando em ácido acético e água.

O vinagre possui em sua composição a pectina e betacaroteno, que têm como objetivo atacar os radicais livres que possam interferir na imunização dos humanos. A principal substância encontrada na composição do vinagre é o ácido maleico, o qual possui inúmeras propriedades terapêuticas que fortalecem a resistência do organismo; (COSTA, DALMINA, IRALA et al., 2008).

De acordo com Mota (2011), o ácido maléico encontrado no vinagre de maçã possui ação antibacteriana e antifúngica e tem sido recomendado para utilização como solução química para higienizar próteses removíveis, devido ao baixo custo de aquisição e fácil acesso.

Nesse contexto, Barbosa (2014) complementa que o vinagre de maçã vem sendo utilizado como uma solução auxiliar no preparo químico-mecânico na endodontia, apresentando bons resultados ao compará-lo a outras substâncias como o EDTA e o NaOCl.

Além disso, Mota (2011) consideram que o vinagre pode ser um substituto do EDTA nos procedimentos endodônticos, uma vez que possuem capacidade de remoção da smear layer equivalentes e geram danos menores no sistema de canais radiculares.

Estudos destacados por Souza et al. (2016) apontaram que para possuir uma excelente ação nos tratamentos endodônticos, é necessário que o ácido acético seja utilizado em maior quantidade durante os procedimentos. Além disso, o autor destaca que o vinagre de maçã tem em sua composição o potássio, fósforo, cloro, sódio, magnésio, cálcio, enxofre, ferro, flúor e silício, além de aminoácidos e enzimas.

De acordo com a literatura pesquisada, estudos vêm sendo feitos na tentativa de encontrar substâncias que possam ser utilizadas como alternativas que permeabilizem as paredes dentinárias. Nesse contexto, Duarte et al. (2009) apontam que estudiosos como Corrêa et al. (2002), Prati et al. (2003) e Zandim et al. (2004) iniciaram pesquisas na tentativa de avaliar os efeitos do vinagre assim como outras substâncias que contêm ácidos na remoção da smear layer.

Os resultados desses estudos foram favoráveis no que diz respeito à eficácia do vinagre na remoção do smear layer, pois abriu os túbulos e aumentou a permeabilidade dentinária.

5. DISCUSSÃO

Um dos maiores desafios da endodontia tem sido o tratamento de infecções bacterianas localizadas nos canais radiculares. Esse fator ocorre devido à complexidade da morfologia encontrada no canal radicular, dificultando, na maioria das vezes, a localização exata do ápice (MOREIRA et al., 2021; HAAPASALO et al., 2014).

Na ocorrência desse fator, Moreira et al. (2021) apontaram que a utilização das soluções irrigadoras tem sido fundamental no processo de tratamento endodôntico, por alcançarem ramificações dos canais inacessíveis e ajudarem no manuseio dos instrumentos dentro do canal, permitindo uma maior desinfecção dos canais radiculares.

As infecções, segundo Siqueira et al. (2012), são geralmente causadas pelos biofilmes ou colônias de bactérias intrarradiculares, podendo ser apresentadas como infecção primária, quando as células bacterianas em suspensão são vistas nos fluidos do canal, e biofilmes aderidos às paredes do canal, sendo predominantes bactérias anaeróbias gram-negativas, enquanto que a secundária ocorre devido ao insucesso no tratamento primário, necessitando de uma nova abordagem. Magalhães, Nascimento e Lessa et al. (2023) acrescentam que a colonização bacteriana e por fungos eleva a produção de biofilmes nos canais, tornando, em alguns casos, o tratamento convencional insuficiente, levando à necessidade de intervenção cirúrgica.

Com relação à desinfecção dos canais radiculares, Lins et al. (2019) destacam que esse processo envolve o uso de antimicrobianos para dissolver tecidos orgânicos, tornando-se essencial para o preparo da microcirurgia. Dessa forma, irrigação e aspiração desempenham papel crucial na remoção de matéria

orgânica, detritos e necrose, especialmente em áreas inacessíveis aos instrumentos durante o preparo dos canais.

No que sucede a utilização das soluções, os estudos consultados destacaram que o hipoclorito de sódio (NaOCl) é um agente irrigante utilizado na endodontia para desinfecção dos canais radiculares, composto halogenado geralmente a 2,5%, possuindo a capacidade de dissolver parcialmente os compostos tóxicos, reduzindo a probabilidade de transmissão das bactérias na região apical dos dentes. Esse composto é considerado o irrigante mais comum na endodontia, devido às suas propriedades bactericidas e capacidade de dissolver compostos tóxicos, reduzindo a transmissão bacteriana na região apical dos dentes (MOREIRA et al. 2021; SANTANA, 2021).

Conforme Santana (2021) e Moreira et al. (2021), a clorexidina é empregada em várias fases do preparo dos canais radiculares, atuando como antisséptico, desinfetante do campo operatório, bem como na remoção de tecidos necróticos e no preparo químico-mecânico. Geralmente, a solução é encontrada a 2% e é considerada ideal para irrigação do canal, sendo menos cáustica que o hipoclorito de sódio. É uma alternativa viável em casos de alergias ao NaOCl, devido ao seu baixo nível de toxicidade.

Já o EDTA se mostrou eficaz na remoção da smear layer dos terços radiculares ao promover a fixação dos íons de cálcio em forma de quelatos. No entanto, identificou-se que o uso prolongado da substância pode causar danos na estrutura dentinária, levando a erosões irreversíveis, em alguns casos (SANTANA, 2021).

Dessa forma, estudos sobre a eficácia de alternativas, como o vinagre de maçã, têm sido desenvolvidos como solução auxiliar ou alternativa no tratamento dos canais radiculares, visando minimizar os efeitos adversos de outras soluções ou sua combinação para otimizar o sucesso do tratamento.

O vinagre de maçã, composto por ácido málico, possui bons resultados como solução auxiliar no tratamento das infecções dos canais radiculares.

Sendo ele originado por fermentações alcoólicas e acéticas, é produzido por bactérias do ácido acético e pode ser derivado de diversas fontes ricas em açúcar, como maçã, uva e cereais (COSTA, DALMINA & ILARA, 2009).

Os estudos sugerem a aplicação do ácido maléico como alternativa ao EDTA na endodontia, que mostraram resultados satisfatórios na remoção da smear layer, abertura de túbulos dentinários e melhoria da permeabilidade dentinária. Pesquisas indicaram que o ácido maléico, presente no vinagre, se utilizado em maiores concentrações, pode potencializar sua eficácia nos procedimentos endodônticos (BARBOSA, 2014; SOUZA et al. 2016)

Além disso, nos estudos propostos por Candeiro et al. (2011), utilizando microscopia eletrônica de varredura (MEV), buscou-se avaliar a capacidade de remoção da Smear Layer (camada de detritos) de diferentes soluções irrigadoras, incluindo vinagre de maçã, com EDTA 17%, NaOCl 1% e EDTA 17%, e solução salina como grupo controle. Os resultados demonstraram que o vinagre de maçã, tanto isoladamente quanto em combinação com EDTA 17%, foi eficaz na remoção da Smear Layer quando utilizado como irrigante endodôntico.

Nos estudos feitos por Estrela et al. (2005), a ação antimicrobiana e a microdureza da raiz foram avaliadas em diferentes soluções irrigadoras, incluindo vinagre de maçã, vinagre de vinho branco, vinagre de vinho tinto e vinagre de arroz. A ação antimicrobiana das soluções foi testada em uma suspensão mista de microrganismos e em uma suspensão pura de E. *faecalis*, enquanto a microdureza foi avaliada utilizando, além dos vinagres, soluções de EDTA e líquido de Dakin.

Os resultados demonstraram que todas as soluções testadas foram eficazes contra o E. *faecalis* nos períodos experimentais de 24, 48, 72 horas e 7 dias. O vinagre de maçã apresentou os melhores resultados na suspensão mista de microrganismos em todos os períodos experimentais. No teste de microdureza radicular, tanto as soluções de EDTA quanto os vinagres reduziram a microdureza da dentina de maneira semelhante, sem diferenças

estatisticamente significativas (MOREIRA, 2021; ESTRELA et al. 2005; LEONARDO & LEONARDO, 2012).

Souza (2020) e Spanó et al. (2008) destacaram que o vinagre de maçã tem mostrado uma boa capacidade de remoção da Smear Layer, além de apresentar propriedades antimicrobianas contra patógenos associados a infecções endodônticas, como Staphylococcus *aureus* e Enterococcus *faecalis*. Sua utilização é vantajosa devido ao baixo custo e à sua natureza biodegradável, além de promover uma efetiva eliminação da sujeira presente no sistema de canais radiculares.

Há poucos estudos disponíveis na literatura que investigaram especificamente o uso do vinagre de maçã. Segundo Souza (2020), os estudos apoiam a possível utilização do vinagre de maçã como uma alternativa viável e eficaz no tratamento endodôntico, destacando seu potencial para a remoção da Smear Layer e sua capacidade de permeabilizar as paredes dentinárias, aspectos fundamentais para o sucesso dos procedimentos endodônticos.

6. CONCLUSÃO

Esse estudo teve como objetivo avaliar se existe evidencia científica que indique o uso do vinagre de maçã para a desinfecção de canais radiculares. Ao empreender uma busca por estudo e literaturas, observou-se que este agente irrigante como solução auxiliar no tratamento de canais radiculares tem sido promissor.

O ácido málico presente no vinagre demonstrou bons resultados na remoção da smear layer, aumento da permeabilidade dentinária e ação antimicrobiana contra patógenos associados a infecções endodônticas, como Staphylococcus *aureus* e Enterococcus *faecalis*. A utilização do vinagre de maçã se destacou pelo baixo custo, natureza biodegradável e potencial para efetiva limpeza dos canais radiculares.

Esta pesquisa evidencia que há poucos estudos disponíveis na literatura que investigaram especificamente o uso do vinagre de maçã. Sendo assim, são

necessárias mais pesquisas para entender completamente o potencial e os possíveis efeitos colaterais do vinagre de maçã na endodontia.

Como forma trazer maior elucidação a esse estudo, buscou-se estudar os diferentes agentes irrigantes da endodontia onde observou-se que os compostos podem ser utilizados de forma individual ou associado a outro para obtenção de maior sucesso no processo ou ainda como substituto.

Referências

ALVES, F. R. F. **Compreendendo a etiologia microbiana das infecções endodônticas.** Rev. biociênc., Taubate, v.10, n. 1-2, p. 67-71, jan./jun. 2004.

BARBOSA, R. S. **Soluções irrigadoras em endodontia. Dissertação** (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

CANDEIRO, G. T. et al. **A comparative scanning electron microscopy evaluation of smear layer removal with apple vinegar and sodium hypochlorite**. J Appl Oral Sci, v. 19, n. 6, p. 639–643, 2011.

CASTELO-BAZ, P.C. et. al**. In vitro comparison of passive and continuous ultrasonic irrigation in simulated lateral canals of extracted teeth**. J Endod., v.38, n.5, p.688-691, 2012.

CESARIO, F. et. al**. Comparisons by microcomputed tomography of the efficiency of different irrigation techniques for removing dentinal debris from artificial grooves**. J Conserv Dent., v.21, n.4, p.383–387, 2018

COSTA, D.; DALMINA, F.; IRALA, L. E. **O Uso de vinagre de maçã como auxiliar químico em endodontia: uma revisão de literatura**. RSBO, V.6, N. 2, 2009.

DUARTE et al. **Capacidade de remoção da smear layer das paredes do canal radicular utilizando o vinagre de álcool e o vinagre de maçã como soluções irrigadoras durante a terapia endodôntica.** Stomatos, v.15, n.28, jan./jun. 2009.

ESTRELA, C. et. al. **Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods.** Braz Dent J. v. 14, n. 1, p. 58-62, 2005.

HAAPASALO, M. et al. **Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions.** Endod Topics, v. 10, p. 77–102, 2000.

HÜLSMANN, M.; HECKENDORFF, M.; LENNON, Á. **Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. International Endodontic** 26 Journal. v. 36, p. 810-830, 2003

LEONARDO, R. de T. e LEONARDO, M. R. **Aspectos atuais do tratamento da infecção endodôntica.** Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent. [online]. 2012, vol.66, n.3, pp. 174-181. ISSN 0004-5276.

LINS, R. P. et al. **Análise da desinfecção apical do canal radicular preparado em três diferentes comprimentos de trabalho, utilizando movimento rotatório contínuo ou reciprocante e duas substâncias irrigadoras: estudo in vitro**. Revista de Odontologia da UNESP, v. 48, p. e20190002, 2019.

LOPES, HP; Siqueira JR, JF. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 2. Ed, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2004.

MAGALHÃES, MCC; DO NASCIMENTO, SL; LESSA, SV **Microbiologia das infecções endodônticas: uma breve revisão**. Revista Brasileira de Revisão de Saúde, [S. l.], v. 3, pág. 13484–13492, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n3-397. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/60957. Acesso em: 13 nov. 2023.

MATIAS, M. N.; LEAO, J. C; MENEZES FILHO, PM F. e SILVA, C.o H. V da. **Hipersensibilidade dentinária: uma revisão de literatura**. Odontol. Clín.-Cient. (Online) [online]. 2010, vol.9, n.3, pp. 205-208. ISSN 1677-3888. Adquirirda em Unidade de Terapia Intensiva: Revisão Bibliográfica. Revista Cathedral, v. 3 n. 2, p. 66-81, 2021. Disponível em: <http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral/ article/view/307>. Acesso em: 05 maio 2023.

MOREIRA, R. N. et al. **Passive ultrasonic irrigation in root canal: systematic review and meta-analysis. Acta Odontologica Scandinavica,** v. 77, n. 1, p. 55-60, 2019.

OLIVEIRA, G. C.; AZEVEDO, M. G. A. **Insucessos na terapia endodôntica - revisão de literatura**. Anais de Odontologia / ISSN 2526-9437, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 70 - 77, dec. 2021. Disponível em: <https://uceff.edu.br/anais/index.php/odonto/article/view/365>. Acesso em: 27 jan. 2024.

PASSOS, Simara Maia. **Microbiologia das Infecções Endodônticas**. Belo Horizonte: Editora da Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

PÉCORA, J.D; ESTRELA, C. **Hipoclorito de sódio. In**: **Ciência Endodôntica**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. p. 415-55.

ROCHA, T. A. de F.; MARTINS, J. D.; CARVALHO, E. dos S. **Infecções endodônticas persistentes: causas, diagnóstico e tratamento. Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 78–83, 2018. DOI: 10.9771/cmbio.v17i1.23276. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/23 276. Acesso em: 13 nov. 2023

SANTANA, Maria Tays Pereira et al. **Odontologia hospitalar: uma breve revisão**. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, 2021.

SCHILDER H. **Cleaning and shaping the root canal**. Dent Clin North Am. v. 18, n. 2, p. 269-96, 1974.

SIQUEIRA JR, José Freitas et al. **Princípios biológicos do tratamento endodôntico de dentes com polpa necrosada e lesão perirradicular**. Rev. Bras. Odontol. [online]. 2012,

SIQUEIRA JR., J. F. **Identification of bacteria enduring endodontic treatment procedures by a combined reverse transcriptase-polymerase chain reaction and reverse-capture checkerboard approach. J Endod**, v. 36, n. 1, p. 45-52, 2010.

SOUZA, S. R. **Irrigação em Endodontia**. Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde (UniRV), Rio Verde – Goiás, 2020.

SOUZA, T. S.; FIGUEIREDO, J. A. **Ação do vinagre de maçã na estrutura dentinária humana e bovina, isoladamente ou em associação**. Faculdade de Odontologia da Pontifíca, UCRS, Porto Alegre, 2016. vol.69, n.1, pp. 8-14. ISSN 1984-3747.