

COMPARAÇÃO DO USO DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E A CLOREXIDINA COMO SOLUÇÃO IRRIGADORA AUXILIAR NO PREPARO QUÍMICO MECÂNICO DE CANAIS RADICULARES

ALICE CAROLINNE SOARES DE LIMA¹
DEVANIR FERNANDES JUNIOR²
RAFAEL ALVES SCHWINGEL³
ALINE ISHIKAWA AKEMI⁴
PAMELA DE FREITAS AGUIAR⁵

RESUMO

As soluções irrigadoras promovem um papel de extrema importância no preparo químico mecânico dos canais radiculares. Neste trabalho estão descritos o hipoclorito de sódio e a clorexidina. Estas substâncias são capazes de produzir efeitos como: ação antimicrobiana, lubrificação durante o uso dos instrumentos nos canais radiculares, dissolução de tecido pulpar, substantividade e ainda possui biocompatibilidade para com os tecidos. Entretanto, possuem desvantagens e é importante que os profissionais odontólogos saibam as diferenças entre estas e possam determinar sua substância de escolha. Com isto, o objetivo deste trabalho é comparar as suas principais vantagens durante o preparo químico mecânico do sistema de canais radiculares.

Palavras chave: Clorexidina, hipoclorito de sódio, irrigantes.

ABSTRACT

Irrigating solutions play an extremely important role in mechanical chemical preparation of root canals. In this work, sodium hypochlorite and chlorhexidine are described. These substances are capable of producing effects such as: antimicrobial action, lubrication during the use of instruments in root canals, dissolution of pulp tissue, substantivity and still have biocompatibility with tissues. However, they have drawbacks, and it is important that dental professionals know the differences between them and can determine their substance of choice. With this, the objective of this work is to compare its main advantages during the mechanical chemical preparation of the root canal system.

Keywords: Chlorhexidine, sodium hypochlorite, irrigators.

¹ Acadêmico em Graduação, Curso de Odontologia, Faculdade de Sinop – FASIPE – Rua Carine, 11. Res. Florença, Sinop – MT. CEP 78550-000.

² Professor Mestre Titular da disciplina de Endodontia II, Curso de Odontologia, Faculdade de Sinop – FASIPE – Rua Carine, 11. Res. Florença, Sinop – MT. CEP 78550-000.

³ Professor Especialista Titular da disciplina de Endodontia I, Curso de Odontologia, Faculdade de Sinop – FASIPE – Rua Carine, 11. Res. Florença, Sinop – MT. CEP 78550-000.

⁴ Professora Doutora Titular da disciplina de Farmacologia, Curso de Odontologia, Faculdade de Sinop – FASIPE – Rua Carine, 11. Res. Florença, Sinop – MT. CEP 78550-000.

⁵ Professora Mestre Orientadora e Titular da disciplina de Prótese Fixa, Curso de Odontologia, Faculdade de Sinop – FASIPE – Rua Carine, 11. Res. Florença, Sinop – MT. CEP 78550-000. Email: pame.f.aguiar@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico está relacionado a desinfecção e modelagem do canal radicular. Nesse sentido é fundamental a eliminação de bactérias realizada durante a fase de instrumentação, que consiste em limpeza mecânica e química. A limpeza química, decorrente de irrigação é extremamente importante no preparo biomecânico do canal radicular. Assim, o sucesso do tratamento endodôntico está muito vinculado a esta fase¹.

O uso de agente irrigante em conjunto com o preparo biomecânico favorece uma alta porcentagem de desinfecção do canal uma vez que torna as paredes de dentina, fragmentos pulpare e algum resto orgânico livres de bactérias².

A anatomia dos canais também pode dificultar a ação dos instrumentos no interior do sistema de canais, com isto os microrganismos podem se aderir aos túbulos dentinários e nas paredes internas dificultando a limpeza e neutralização da microbiota existente³, tornando o preparo químico-mecânico mais dependente dos irrigantes.

Sendo assim, se faz necessário o uso de soluções químicas para que as mesmas ajam como solventes de tecidos e substratos orgânicos, tendo um poder bactericida e assim obtenha-se sucesso durante o tratamento⁴.

Deste modo, devemos considerar que as soluções irrigadoras devem eliminar os debrís dos canais, dissolver os tecidos orgânicos remanescentes, desinfetar o sistema de canal, promover lubrificação ao instrumento e não ser tóxico ao periápice⁵.

Segundo Estrela⁶, as características desejáveis de uma solução irrigadora são: limpeza do canal, lubrificação do canal, remoção de debrís, efeito antimicrobiano, dissolução de tecido sem que haja dano aos tecidos do periápice, ação quelante, baixo custo, adequada vida útil e facilidade na armazenagem. Com isto, é necessário aclararmos sobre as soluções irrigadoras, trazendo ao conhecimento as suas vantagens e desvantagens. Isto é importante para que o profissional, que irá realizar o preparo químico mecânico do sistema de canais, possa conhecer a substância e suas principais características e assim poder eleger a que mais se adequa ao tratamento e ao paciente.

O hipoclorito de sódio pertence ao grupo dos compostos halogenados⁷. É uma das soluções irrigadoras mais utilizadas, devido à sua capacidade de dissolver tecidos orgânicos e seu amplo espectro antimicrobiano. Entretanto, ele possui algumas desvantagens como: não apresentar substantividade e também não apresentar biocompatibilidade quando extravasado ao periápice, o que pode vir a causar irritações nos tecidos periapicais e se agravar em pacientes com potencial alérgico⁸.

A clorexidina é uma solução irrigadora que atualmente vem sendo bastante utilizada, devido às suas propriedades como biocompatibilidade e substantividade⁸. Do mesmo modo, é de grande

importância ressaltar sua atividade antimicrobiana de amplo espectro, tanto em bactérias anaeróbias e aeróbias, gram-positivas e gram-negativas⁹. Todavia, é importante ressaltar sua incapacidade de dissolver tecidos orgânicos. Podendo ser considerada sua grande desvantagem⁸.

Assim, o objetivo deste trabalho é comparar dentro de uma revisão de literatura, as diferenças de ambos os compostos químicos e expor suas características de maneira esclarecedora. Pois, é importante um estudo minucioso sobre as propriedades de cada solução irrigadora, para que assim o profissional possa ter domínio para sua escolha e utilização.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Soluções Irrigadoras

2.1.1. Hipoclorito de sódio

O hipoclorito pertence ao grupo dos compostos halogenados. Há relatos do uso do hipoclorito de sódio desde 1792. Ele foi produzido pela primeira vez por Berthollet, na França. Em 1825 Labarraque um químico francês relatou o uso do hipoclorito de sódio para limpeza e descontaminação de estábulos, sanitários, hospitais e prisões. Em 1843 Oliver Holmes de Boston sugeriu aos médicos o hipoclorito de sódio para lavagem das mãos. Após isto, Henry Drysdale Dakin, químico inglês, e o cirurgião Alexis Carrel, divulgaram durante a primeira guerra mundial o uso de hipoclorito de sódio a 0.5%⁷.

Barret, em 1917 expandiu o uso da solução de Dakin para irrigação de canais radiculares e relatou a eficiência dessa solução como antisséptico. Já em 1919 Coolidge também aplicou o hipoclorito de sódio com o objetivo de melhorar o processo de limpeza e de desinfecção do canal radicular¹⁰.

Um fator primordial são as condições de armazenamento de soluções de hipoclorito de sódio pois, são estas condições que definiram o bom desempenho durante o preparo químico do canal radicular¹¹. A falta de cuidado durante a armazenagem pode comprometer o sucesso do tratamento.

Muitas substâncias vêm sendo empregadas no tratamento endodôntico. Destas empregadas como solução irrigadora, o hipoclorito de sódio tem sido a mais utilizada durante décadas. A sua fórmula química é o NaOCl, a qual tem concentração variada entre 0.5% e 5.25%⁷. De acordo com estudos realizados, parece ser viável afirmar que as concentrações que variam de 2,5% a 5,25% apresentam melhor ação antimicrobiana frente aos microrganismos resistentes. Todavia as concentrações que variam de 0,5% a 1% ainda possuem indicações nos casos de biopulpectomias¹².

Com isto, devemos ressaltar sua ação como material solvente inorgânico, bem como amplo espectro de ação antimicrobiana¹³. Essa substância tem se mostrado de grande eficácia perante os tratamentos endodônticos em que foi empregada.

Este composto possui diversas qualidades como sua capacidade de dissolução de tecidos, que é um dos objetivos durante o tratamento dos canais radiculares. Em contrapartida, vários estudos reconhecem a toxicidade do hipoclorito de sódio como característica negativa, assim como sua capacidade de manchar a roupa do paciente, potencial alergênico, gosto e cheiro insalubre e também sua instabilidade química¹⁴.

Esses fatores acabam motivando a busca por outras substâncias químicas.

2.1.2. Clorexidina

O gluconato de clorexidina, digluconato de clorexidina ou apenas clorexidina é um detergente catiônico, da classe das bisbiguanidas¹⁵.

Essa substância vem sendo utilizada devido às suas propriedades como biocompatibilidade e substantividade⁸. Do mesmo modo, é de grande importância ressaltar sua atividade antimicrobiana, tanto em bactérias anaeróbias e aeróbias, gram-positivas e gram-negativas⁹.

A clorexidina vem sendo utilizada desde 1950 em diferentes concentrações. Seu uso decorria de antisséptico bucal, gel, dentifrício e gomas de mascar tanto na área médica, quanto na área odontológica. Mais tarde foi empregada como irrigante endodôntico e vem mostrando excelentes resultados. Ela é absorvida pela parede celular dos microrganismos e causa a ruptura dos componentes intracelulares. Quando utilizada em baixa concentração possui efeito bacteriostático. Já em altas concentrações seu efeito passa a ser bactericida, devido à precipitação e coagulação do citoplasma causado pela união de proteínas¹⁶.

É viável afirmar que a concentração de clorexidina a 2% apresenta características específicas de substantividade, bem como alto poder antibacteriano. Podendo dessa forma ser a concentração de escolha para os tratamentos endodônticos¹².

É importante descrever a respeito da capacidade lubrificante que a clorexidina gel é capaz de promover durante a instrumentação, bem como a remoção dos debris e provavelmente potencialização do princípio ativo da clorexidina⁴. Porém, a clorexidina não é capaz de remover a *smear layer*, ineficiente na eliminação dos lipopolissacarídeos e não apresenta efeito de dissolução de tecidos orgânicos, sendo essa sua principal desvantagem⁸.

2.2. Propriedades de uma solução irrigadora

2.2.1. Dissolução de tecido pulpar

O poder de dissolução de tecido pulpar vivo e necrosado é de extrema importância, uma vez que a anatomia do sistema de canais é complexa e o instrumento não atinge fisicamente todos os locais¹.

Portanto, uma solução que degrade restos orgânicos é necessária para que os objetivos de eliminação de microrganismos, seus produtos e o substrato existente dentro do canal radicular sejam efetivos⁸.

O hipoclorito de sódio é capaz de dissolver os tecidos orgânicos que estão contidos no canal radicular. E esta característica é sua principal vantagem⁸.

Segundo Stojicic¹⁷, alguns fatores como o aumento da temperatura e a agitação da solução dentro dos canais melhoram a capacidade de dissolução de tecidos. Também há referências de que o efeito de dissolução de tecido é compatível com o aumento da concentração. Todavia quanto maior for sua concentração maior será sua incompatibilidade com os tecidos¹⁸.

Foi avaliada a capacidade de dissolução de tecido necrótico de soluções irrigantes do sistema de canais radiculares: hipoclorito de sódio a 1% e clorexidina a 10%. Amostras de tecido necrótico obtidas do palato de porcos foram incubadas nessas soluções e sua massa foi medida durante o período do estudo. Foi constatado que a única solução que teve alguma capacidade de dissolução tecidual substancial foi o hipoclorito de sódio¹².

2.2.2. Atividade antimicrobiana

Algumas bactérias têm sido associadas aos sinais e sintomas da doença periapical, dentre elas a que se destaca são as bactérias anaeróbias, principalmente espécies gram negativas⁸.

A colônia de bactéria mais resistente ao tratamento endodôntico encontrada na cavidade oral é *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* e fungos como *Candida albicans*. O *Enterococcus faecalis* é um anaeróbio gram-positivo, que tem sido frequentemente relacionado à falha no tratamento endodôntico. Pois, pode contaminar o canal após o tratamento finalizado, devido à infiltração nas restaurações coronárias mal adaptadas e insatisfatórias realizadas depois da obturação do canal^{19,20}.

A presença persistente da *Enterococcus faecalis* nos casos de retratamento endodôntico sugere que este patógeno seja o principal obstáculo para o sucesso do tratamento endodôntico. Este microrganismo ainda apresenta o potencial de colonizar os túbulos dentinários e se aderir ao colágeno, o que permite sua sobrevivência, crescimento e reinfecção do sistema de canais^{21,22}. Além deste, outro microrganismo que pode ser relacionado a infecções resistentes é a *Candida albicans*¹⁹.

Por isso, a solução irrigadora deve ter uma atividade antimicrobiana comprovada para a microbiota mais comumente encontrada e também para bactérias resistentes ao tratamento, elevando assim a taxa de sucesso a longo prazo do tratamento indicado⁸.

As soluções irrigadoras podem ser bactericidas destruindo as bactérias. Ou bacteriostáticas inibindo o seu crescimento²³.

Os microrganismos produzem produtos e subprodutos que são tóxicos para os tecidos periapicais além de possuírem lipopolissacarídeos em suas paredes celulares, os quais são liberados durante a duplicação ou morte bacteriana e, assim, se aderem aos tecidos mineralizados de forma irreversível. Estes estimulam macrófagos a liberar citocinas e interleucinas que são importantes para o início e manutenção da resposta inflamatória e reabsorção óssea periapical⁸.

Portanto, o tratamento endodôntico além de ter o objetivo de eliminar os substratos, também deve agir na inativação dos lipopolissacarídeos. Só assim facilita o processo de cura⁸.

Com isto, o hipoclorito de sódio vem sendo frequentemente citado como um excelente antimicrobiano e principalmente com ação bactericida^{24,11}, devido seu alto pH, que interfere na membrana citoplasmática com inibição enzimática irreversível, alterações biossintéticas no metabolismo celular e destruição fosfolipídica⁶.

A clorexidina também apresenta amplo espectro de ação, assim, possui forte atuação contra um vasto número de microrganismos gram positivos e gram negativos, anaeróbios e aeróbios²⁰, incluindo a bactéria *Enterococcus faecalis*, a qual é repetidamente associada ao insucesso da terapia endodôntica².

Essa solução, em concentrações maiores, possui ação bactericida, pois rompe a membrana plasmática dos microrganismos¹⁵. Já em concentrações mais baixas impede a síntese de ATP da bactéria e possui efeito bacteriostático⁹.

Assim sendo, a clorexidina gel a 2% mostrou-se superior a todas concentrações de hipoclorito de sódio, quando foram expostas a 5 espécies de bactérias anaeróbias facultativas e 4 espécies de anaeróbios estritos, gram negativos e produtores de pigmento negro¹³. Já na eliminação dos lipopolissacarídeos a clorexidina não apresentou eficácia⁸.

Sendo assim, a clorexidina 2% pode ser utilizada como solução irrigadora de escolha para combater o *Enterococcus faecalis* por possuir uma ação satisfatória contra este²².

Segundo Neelakantan²⁵, realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de constatar as diferenças entre hipoclorito de sódio (NaOCl) e clorexidina, na eliminação de endotoxinas durante o preparo químico mecânico. Para isto, selecionaram inicialmente 712 artigos, dos quais apenas quatro passaram por seus critérios de inclusão. Após a meta-análise constataram que ambos foram capazes de eliminar as endotoxinas porém o NaOCl (5,25%) apresentou resultados superiores.

2.2.3. Biocompatibilidade

No tratamento endodôntico é pertinente considerar a biocompatibilidade de uma substância, ou seja, não irritante aos tecidos periapicais e que não interfira no processo de cura⁸.

A citotoxicidade é relativa uma vez que quando a solução é utilizada dentro do canal, não causa desconforto, contudo quando for extravasada ao periápice pode provocar severa resposta imunológica²⁶.

Quando o ápice está aberto, é necessário o cuidado do cirurgião dentista na escolha da solução irrigadora pois, o hipoclorito de sódio quando extravasado para os tecidos perirradiculares pode causar dor intensa e edema instantâneo. Sendo este o acidente mais alarmante que pode ocorrer durante o tratamento endodôntico tanto de dentes com o ápice aberto, como de dentes que já se encontram com o ápice fechado, porém neste caso as chances são mais reduzidas, contanto que o profissional realize uma irrigação correta²⁷. Vale ressaltar que segundo Estrela⁶, quando o hipoclorito de sódio é usado em baixas concentrações com o 0,5-1% este apresenta uma aceitável biocompatibilidade.

Há também pacientes que possuem uma hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio, nesses casos os acidentes de extravasamento durante o preparo químico do sistema de canais podem ser mais graves pois, o paciente apresenta alergia a solução. As reações alérgicas do paciente podem variar desde uma sensação de ardência até uma dor severa, pode haver inchaço do lábio e bochecha, equimose, hematoma, hemorragia via canal e falta de ar. Desse modo, deve-se ressaltar a importância da anamnese para prevenir estes acontecimentos²⁸. Contudo, é possível prevenir acidentes adotando medidas preventivas, como uso de isolamento absoluto, irrigação de forma lenta, atenção para que a agulha não ultrapasse o comprimento de trabalho, uso de avental de plástico para proteger as vestes do paciente, utilização de óculos de proteção, movimentos de vai e vem durante a irrigação para evitar a pressão no interior do canal¹⁴.

A clorexidina vem sendo considerada um irrigante mais biocompatível ao periápice, por produzir uma menor reação inflamatória em casos de contato com tecido, além de ser uma escolha quando o paciente apresenta alergia ao hipoclorito de sódio. Outro fator importante frente a dentes que apresentam bactérias resistentes é sua substantividade²⁹.

2.2.4. Substantividade

Substantividade é o princípio de que uma substância seja capaz de manter seu efeito antimicrobiano prolongado após seu uso, mesmo que esta não esteja mais em contato direto, ou seja, apresente efeito residual⁸.

Algumas soluções requerem tempo dentro do canal para ser efetiva, como é o caso do hipoclorito de sódio, pois não possui substantividade³⁰.

Já a clorexidina é uma substância que apresenta relativa substantividade. Ela se liga a superfície do esmalte e da dentina e conforme sua concentração diminui no meio, se desloca de modo que mantém sua concentração mínima por um longo período de tempo⁹. Podendo perdurar por até 12 semanas, esses resultados foram obtidos através de estudos em que permaneceu dentro dos sistemas de canais cerca de 10 minutos¹².

Segundo Gomes²⁰, a substantividade é melhorada devido a viscosidade, pelo fato de que nessa forma há um melhor contato entre as paredes dos túbulos dentinários.

No estudo de Carrilho³¹, quarenta e cinco terceiros molares humanos extraídos não-cariados foram coletados de pacientes jovens (20 a 28 anos) obtidos da Universidade de São Paulo, Brasil. Após tratados, os elementos foram expostos às concentrações de clorexidina 0,2% e 2,0%. E a solução de 0,2% de clorexidina forneceu maior substantividade média para todos os substratos de dentina.

2.2.5. Quelante

A smear layer é composta por restos dentinários, matéria orgânica e microrganismos que estavam aderidos às paredes do canal. Devido a esse fato, a sua remoção é necessária para que ocorra o sucesso no tratamento endodôntico, pois assim, os túbulos dentinários se encontrarão abertos e facilitarão no processo de limpeza e desinfecção, aumentando as superfícies de contato, o que levará a uma retenção mecânica dificultando a possibilidade de micro infiltrações através das paredes do sistema de canais⁸.

Com isto, faz necessário adicionar o uso de uma substância que seja capaz de produzir efeito quelante nas paredes do canal uma vez que ambos, clorexidina e hipoclorito de sódio não são capazes. Assim, haverá uma desinfecção mais efetiva e um melhor selamento dos cimentos devido a maior penetração nos túbulos dentinários abertos³².

A capacidade de associação da clorexidina e do EDTA 17% representa uma solução para remoção da smear layer. Visto que após o preparo pode ser utilizado o EDTA 17% a fim de promover uma limpeza satisfatória³².

O EDTA 17% pode ser usado também após o uso do hipoclorito de sódio na remoção da smear layer, pois o hipoclorito de sódio é capaz de dissolver os tecidos orgânicos presentes no canal, porém não é capaz de remover os inorgânicos formados, como é o exemplo da smear layer³².

Um estudo comparando 50 dentes unirradiculares, cujos canais foram preparados até o instrumento 45, e seus preparos foram feitas irrigações com as soluções a serem avaliadas: NaOCl a 2,5%; NaOCl a 2,5% seguido de irrigação com EDTA a 17% por 2 minutos; Clorexidine a 2,0%; Clorexidine a 2,0% e EDTA a 17% por 2 minutos. Os resultados revelaram que o uso do EDTA diminuiu expressivamente a smear layer para todas as soluções avaliadas em todos os terços. Quando não se utilizou o EDTA, somente para o grupo do NaOCl, verificou-se quantidade expressivamente maior de smear layer no terço apical. Exceto para a clorexidina o uso de EDTA diminuiu expressivamente a quantidade de debris. Portanto, é necessário reiterar que é indispensável o uso do EDTA a 17% após o preparo dos canais, afim de promover uma maior limpeza²⁴.

2.2.6. Lubrificante

O efeito lubrificante facilita a deslocação dos instrumentos dentro do canal radicular e diminui o atrito entre as partes. Por isso é importante que haja uma solução que promova lubrificação dos sistemas de canais, uma vez que vem sendo empregado o uso de instrumentos rotatórios nos canais, se fazendo assim necessária uma maior lubrificação durante o preparo do canal^{4,33}.

Pode-se afirmar que com o uso da clorexidina em gel podemos obter um excelente lubrificante, pois sua consistência ajuda facilitando a instrumentação³⁴.

O hipoclorito de sódio também possui a propriedade de lubrificar os canais durante a instrumentação e age reduzindo o risco de fraturas principalmente durante a utilização de instrumentos rotatórios³⁵.

2.3. Uso combinado de diferentes soluções irrigadoras

Logo que especificadas as qualidades de cada solução irrigadora, é possível identificar que o hipoclorito de sódio é uma substância que possui grande vantagem devido à dissolução de tecido pulpar e característica favorável de atividade antimicrobiana. Do mesmo modo observam-se as vantagens da clorexidina como biocompatibilidade, substantividade e poder antimicrobiano de eficácia contra os principais microrganismos encontrados no sistema de canais⁸.

Com isso, alguns autores realizaram estudos sobre o uso combinado dessas soluções. Porém, puderam observar que a mistura dessas substâncias pode formar subprodutos, como paracloroanilina (PCA) e outros componentes. A formação desse precipitado se explica pela reação ácido-base que

ocorre na interação destes dois compostos³⁶, a qual dá origem a uma camada de cor marrom-avermelhada que se deposita nos túbulos dentinários e provoca o escurecimento da estrutura dental, afetando a estética do elemento^{37, 38}.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para elaboração deste estudo houve uma pesquisa bibliográfica, bem como uma análise de artigos encontrados na Scielo e Revista Brasileira de Ciências da Saúde, Pubmed e livros a respeito do assunto através de uma revisão de literatura. Utilizou-se como critérios de inclusão: artigos completos publicados no período de 2000 a 2018.

3.1. Discussão

Através desta revisão foi apresentada as características de duas das soluções irrigadoras mais frequentemente usadas na fase de instrumentação dos canais radiculares, que ocorre durante o tratamento endodôntico. O hipoclorito de sódio e a clorexidina têm diversas qualidades e por vezes possuem características semelhantes.

Ambas as soluções possuem um poder de ação antimicrobiana. De acordo com os estudos abordados nesta revisão, pode-se constatar que possuem ação quanto aos principais microrganismos capazes de invadir o sistema de canais^{24, 6}. Apesar da clorexidina possuir um amplo espectro de ação tanto bactericida como ação bacteriostática^{13,15}, o hipoclorito apresentou resultados superiores para as endotoxinas²⁵.

Além disso, o hipoclorito de sódio é capaz de dissolver tecidos e essa característica o sobrepõe sobre a clorexidina que não possui este poder de ação¹².

Porém, não apresenta substantividade, propriedade excelente presente na clorexidina que garante efeito antimicrobiano por um tempo prolongado. Estudos relatam de 72h até duas semanas de efeito residual, desde que usada adequadamente dentro do sistema de canais^{39, 31, 40, 12}.

As duas soluções irrigadoras podem ser consideradas biocompatíveis, porém o hipoclorito de sódio apresenta uma maior citotoxicidade quando entra em contato com os tecidos. Já a clorexidina é considerada a substância de escolha quando o paciente possui alergia ao hipoclorito de sódio por apresentar uma maior biocompatibilidade²⁹.

O hipoclorito de sódio assim como a clorexidina é incapaz de remover a smear layer do interior dos canais, sendo assim necessário o uso de uma substância que promova a ação quelante. Nesse caso a substância de escolha é o EDTA 17%, que tanto pode ser usada associada a clorexidina como ao hipoclorito de sódio³².

A clorexidina apresenta um excelente efeito lubrificante nos canais radiculares, principalmente em gel, ocasionando um menor atrito entre as paredes³⁵. O hipoclorito de sódio também promove efeito lubrificante durante o uso dos instrumentos nos canais radiculares³⁴.

O uso combinado do hipoclorito de sódio e da clorexidina é alvo de vários estudos, que segundo esta revisão de literatura, é capaz de produzir um subproduto quando usados juntos durante a instrumentação e irrigação, gerando um escurecimento e desfavorecendo a estética do elemento dental^{36,37}.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi discutido, pode-se concluir que as soluções irrigadoras abordadas neste estudo, hipoclorito de sódio e clorexidina, possuem propriedades parecidas. Porém, em algumas características uma se sobrepõe a outra.

O hipoclorito de sódio tem sido a solução de escolha na endodontia, pois possui capacidade de dissolução de tecido pulpar e alto poder antimicrobiano. Suas diferentes concentrações apresentam efeitos satisfatórios, porém a concentração de 2,5% foi a mais indicada pelos estudos. A clorexidina 2% também apresenta efeito antimicrobiano, mas destaca-se por sua substantividade e biocompatibilidade e se torna a solução de escolha quando o paciente apresenta alergia ou contraindicação ao uso do hipoclorito de sódio. Por fim, podemos concluir que ambas são soluções eficazes, portanto a escolha dependerá da prioridade mais relevante para cada caso e da adaptação do profissional. É importante salientar que mais estudos são necessários para avaliar os efeitos das duas soluções irrigadoras na endodontia.

REFERÊNCIAS

1. Mendonça ESBV; Pereira KFS. Influência da solução irrigadora na formação de defeitos dentinários após preparo com Sistema Reciproc®. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 46, n. 2, p. 90-96, 2017.
2. Zamany A; Safavik Spångberg LS. The effect of chlorhexidine as an endodontic disinfectant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 6(5):578- 581, 2003.
3. Cruz MR; Grahham CE; Gagliano BC, Lorenz MC; Garsin DA. Enterococcus faecalis inhibits hyphal morphogenesis and virulence of *Candida albicans*. *Infection and immunity*, 81(1), 189-200, 2013.
4. Pascon CB. Análise crítica da ação do hipoclorito de sódio e da clorexidina como substâncias químicas auxiliares em endodontia: enfoque em obturação de canais laterais. *Claudia Braun Pascon. -- Piracicaba, SP' [s.n.], 2007.*
5. Gomes BPFA; Ferraz CCR; Vianna ME; Berber VB; Teixeira FB; Souza- Filho FJ. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. *Int Endod J.* 34(6):424-428, 2001.
6. Estrela C; Ribeiro RG; Estrela CR; Pécora JD; Sousa-Neto MD. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by diferente methods. *Braz Dent J.* 14(1):58-62, 2003.
7. Ribeiro EC; dos Santos M; Siqueira EL; Nicoletti MA. O hipoclorito de sódio na endodontia. *P.* 54-62. 2010.
8. Bonan RF; Batista AUD; Hussne RP. Comparação do uso do hipoclorito de sódio e da clorexidina como solução irrigadora no tratamento endodôntico: Revisão de literatura. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, v.15, n.2, p. 237-244, 2011.
9. Michelotto ALC; Andrade BM; Silva Júnior JA; Sydney GB. Clorexidina na terapia endodôntica RSBO *Revista Sul-Brasileira de Odontologia.* vol. 5, núm. 1, 2008, pp. 77-89. Universidade da Região de Joinville. Joinville, Brasil.

10. Estrela CR. Eficácia antimicrobiana de soluções irrigadoras de canais radiculares. Goiânia, 2000. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás – UFGO, 2000.
11. Ávila LM; Santos MD; Siqueira EL; Nicoletti MA; Bombana AC. Análise das soluções de hipoclorito de sódio utilizadas por endodontistas. RSBO (Online), Joinville, v. 7, n. 4, dez. 2010. Disponível em <http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-56852010000400004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 30 maio 2018.
12. Pretel H; Bezzon F; Faleiros FBC.; Dametto FR; Vaz LG. Comparação entre soluções irrigadoras na endodontia: clorexidina x hipoclorito de sódio. Revista Gaúcha Odontologia, Porto Alegre, v.59, suplemento 0, p. 127-132, jan./jun., 2011.
13. Ferraz CC; Gomes BP; Zaia AA; Teixeira FB; Souza-Filho FJ. Comparative study of the antimicrobial efficacy of chlorhexidine gel, chlorhexidine solution and sodium hypochlorite as endodontic irrigants. Brazilian dental journal, v. 18, n. 4, p. 294-298, 2007.
14. Noites R; De Carvalho MF, VAZ IP. Complicações que podem surgir durante o Uso do Hipoclorito de Sódio no Tratamento Endodôntico. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, v. 50, n. 1, p. 53-56, 2009.
15. Tortora GJ. Microbiologia [recurso eletrônico] / Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke, Christine L. Case; tradução: Aristóbolo Mendes da Silva ... [et al.]; revisão técnica: Flávio Guimarães da Fonseca. – 10. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2012.
16. Bevilacqua IM; Habitante SM; Cruz CW. A clorexidina como alternativa no tratamento de infecções endodônticas: revisão da literatura. Rev. biociên, Taubaté, v.10, n. 3, p. 139-145, jul./set. 2004.
17. Stojicic S; Zivkovic S; Qian W; Zhang H; Haapasalo M. Tissue dissolution by sodium hypochlorite: effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. Journal of endodontics, v. 36, n. 9, p. 1558-1562, 2010.
18. Estrela C; Estrela CRA; Barbin EL Spanó JCE; Marchesan MA; Pécora JD. Mecanismo de ação do hipoclorito de sódio. Braz. Dente. J., Ribeirão Preto, v. 13, n. 2, p. 113-117, 2002.

19. Estrela C; Holanda R; Estrela CRDA; Alencar AHG; Sousa-Neto MD; Pécora JD. Caracterização do sucesso do tratamento do canal radicular. Braz. Dente. J., Ribeirão Preto, v. 25, n. 1, p. 3-11, fevereiro de 2014.
20. Gomes BP; Souza SF; Ferraz CC; Teixeira FB; AA Zaia; Valdrighi L; Souza-Filho FJ. Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine in vitro. Int Endod J. 36(4):267-275, 2003.
21. Zoletti GO; Siqueira JF; Santos KRN. Identification of *Enterococcus faecalis* in Root-filled Teeth With or Without Periradicular Lesions by Culture-dependent and—Independent Approaches. Journal of endodontics, 32(8), 722-726, 2006.
22. Souza MN; Teixeira AM; Santos JRA. Inter-relação entre *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* e os tratamentos endodônticos. Rev Investig. Bioméd. São Luís, 9:49 -57, 2017.
23. Iqbal A. Irrigantes Antimicrobianos na Terapia Endodôntica. Revista Internacional de Ciências da Saúde. 2012; 6 (2): 186-192.
24. Menezes ACSC; Zanet CG; Valera MC. Smear layer removal capacity of disinfectants solutions used with and without EDTA for the irrigating of canals: a SEM study. Pesquisa Odontológica Brasileira, v. 17, n. 4, p. 349-355, 2003.
25. Neelakantan P; Herrera DR; Pecorari VGA; Gomes. Níveis de endotoxina após preparo quimomecânico de canais radiculares com hipoclorito de sódio ou clorexidina: revisão sistemática de ensaios clínicos e metanálise. Revista internacional de endodontia, 2018.
26. Esteves DLS; Froes JAV. Soluções Irrigadoras em Endodontia - Revisão de Literatura. Arquivo Brasileiro de Odontologia v.9 n.2 2013.
27. Soares RG; Dagnese C; Irala LED; Salles AA; Limongi O. Injeção acidental de hipoclorito de sódio na região periapical durante tratamento endodôntico: Relato de Caso. Revista Sul-Brasileira de Odontologia, Caxias do Sul, v.4, n.1, 2007. solution and sodium hypochlorite as endodontic irrigants. Braz Dent J. 18(4):294-298, 2007.

28. Salum G; Barros Filho S; Rangel LFGDO; Rosa RH; Santos SSFD; Leão MVP. Hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio em intervenções endodônticas. Rev. odontol. Univ. Cid. São Paulo (Online), v. 24, n. 3, 2012.
29. Coutinho-Filho TS; Ferreira C; da Silva EJ; Souza-Filho FJ. Behavior of subcutaneous tissue of rats in response to infected dentine associated with different endodontic irrigants. Revista Odonto Ciência, v. 27, n. 3, p. 223-227, 2012.
30. Graça BP. O Hipoclorito De Sódio Em Endodontia. 2014. Dissertação de Mestrado - Universidade Fernando Pessoa Faculdade De Ciências Da Saúde, Porto.
31. Carrilho RM; Carvalho RM; Souza EN. Substantividade da Clorexidina à Dentina Humana. Materiais dentários: publicação oficial da Academia de Materiais Odontológicos. 2010; 26 (8): 779-785. doi: 10.1016 / j.dental.2010.04.002.
32. Hariharan NS. Eficácia de vários irrigantes de canal radicular na remoção de smear layer nos canais radiculares primários após instrumentação manual: Um estudo de microscopia eletrônica de varredura. Jornal da sociedade indiana de pedodontia e odontologia preventiva, v. 28, n. 4, p. 271, 2010.
33. Carvalho GL; Habitante SM; Marques JLL. Análise da alteração da permeabilidade dentinária promovida pela substância Endo PTC empregando diferentes veículos. Brazilian Dental Science, v. 8, n. 4, 2010.
34. Palma AA; Duque TM; Carvalho JJ. O uso da clorexidina na endodontia. UNINGÁ Review, v. 20, n. 2, 2014.
35. Portela FMS. Utilização do hipoclorito de sódio no tratamento endodôntico não cirúrgico. Dissertação de Mestrado, Universidade Fernando Pessoa - Faculdade de Ciências da Saúde, Porto, 2016.
36. Basrani BR et al. Interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate. Journal of endodontics, v. 33, n. 8, p. 966-969, 2007.

37. Chhabra N; Gangaramani S; Singbal KP; Desai K; Gupta K. Eficácia de várias soluções na prevenção do precipitado marrom-alaranjado formado durante o uso alternado de hipoclorito de sódio e clorexidina: Um estudo in vitro. *Revista de odontologia conservadora: JCD*, v. 21, n. 4, p. 428, 2018.
38. Jain K; Agarwal P; Jain S; Seal M; Adlakha T. Alexidine versus chlorhexidine for endodontic irrigation with sodium hypochlorite. *European journal of dentistry*, v. 12, n. 3, p. 398, 2018.
39. Menezes MM; Valera MC; Jorge AOC, Koga-Ito CY; Camargo CHR; Mancini MNG. In vitro evaluation of the effectiveness of irrigants and intracanal medicaments on microorganisms within root canals. *International Endodontic Journal*, v. 37, n. 5, p. 311-319, 2004.
40. Shahhani MN; Reddy VS. Comparison of antimicrobial substantivity of root canal irrigants in instrumented root canals up to 72 h: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, v. 29, n. 1, p. 28, 2011.