

Hipoclorito de sódio e clorexidina como soluções irrigadoras de condutos radiculares durante o tratamento endodôntico

Sodium hypochlorite and clorexidine as irrigating solutions for radicular conduits during endodontic treatment

Hipoclorito de sodio y clorhexidina como soluciones de irrigación del conducto radicular durante el tratamiento de endodoncia

Liane Faccio 

Endereço para correspondência:

Liane Faccio

Rua Germano Caovila, 71

Bairro Bela Vista

99704-484 - Erechim - Rio Grande do Sul - Brasil

E-mail: lyanefac@hotmail.com

RECEBIDO: 15.03.2021

MODIFICADO: 18.03.2021

ACEITO: 19.04.2021

RESUMO

Comparar a utilidade, as características ideais das soluções irrigadoras e as propriedades antimicrobianas bem como a efetividade isolada do hipoclorito de sódio (NaOCl) e da clorexidina (CHX). A utilização de uma solução irrigadora no tratamento endodôntico é indispensável. Uma boa solução irrigadora deve ser biocompatível e apresentar: baixa tensão superficial, ação antimicrobiana, ação neutralizadora, ação lubrificante, ação de solvente sobre matéria orgânica, ação clareadora e que não promova alteração de cor, ausência de efeitos citotóxicos para os tecidos perirradiculares, fácil manuseio e fácil remoção. Baseado em revisão de literatura, considera-se que: não existe uma solução que atinja todos os quesitos necessários; o hipoclorito de sódio ainda é a substância irrigadora mais utilizada no preparo químico mecânico, em diferentes concentrações; a clorexidina mostra ser uma substância com boas propriedades para ser utilizada na endodontia; o uso de soluções irrigadoras na terapia endodôntica deve ser avaliado para cada caso em particular, bem como a associação de outras substâncias a estes irrigantes, a fim de potencializar seu efeito.

PALAVRAS-CHAVE: Endodontia. Hipoclorito de sódio. Clorexidina.

ABSTRACT

To compare the utility, the ideal characteristics of the irrigating solutions and the antimicrobial properties as well as the isolated effectiveness of Sodium Hypochlorite (NaOCl) and Chlorhexidine (CHX). The use of an irrigating solution for endodontic treatment is essential. A good irrigation solution must be biocompatible and have: low surface tension, antimicrobial action, neutralizing action, lubricating action, solvent action on organic matter, lightening action and which does not promote color change, absence of cytotoxic effects on periradicular tissues, easy handling and easy removal. Based on a literature review, it is considered that: there is no solution that meets all the necessary requirements; sodium hypochlorite is still the most used irrigating substance in mechanical chemical preparation, in different concentrations; chlorhexidine shows to be a substance with good properties to be used in endodontics; the use of irrigating solutions in endodontic therapy must be evaluated for each particular case, as well as the association of other substances with these irrigants, in order to enhance their effect.

KEYWORDS: Endodontics. Sodium hypochlorite. Chlorhexidine.

RESUMEN

Comparar la utilidad, las características ideales de las soluciones de riego y las propiedades antimicrobianas así como la eficacia aislada del hipoclorito de sodio (NaOCl) y Clorhexidina (CHX). El uso de una solución de irrigación en el tratamiento. El tratamiento de endodoncia es indispensable. Una buena solución de riego debe ser biocompatible y presente: baja tensión superficial, acción antimicrobiana, acción neutralizante, acción lubricante, disolvente sobre materia orgánica, acción aclarante y que no promover el cambio de color, ausencia de efectos citotóxicos en los tejidos perirradicular, de fácil manejo y fácil extracción. Basado en una revisión de la literatura, se considera que: no existe una solución que cumpla con todos los requisitos necesarios; el hipoclorito de sodio sigue siendo la sustancia de riego más utilizada en la preparación química mecánica, en diferentes concentraciones; Se ha demostrado que la clorhexidina es una sustancia con buenas propiedades para su uso en endodoncia; el uso de soluciones de riego en la terapia endodóntica debe evaluarse para cada caso particular, así como la asociación de otras sustancias a estos irrigadores, con el fin de potenciar su efecto.

PALABRAS CLAVE: Endodoncia. Hipoclorito de sodio. Clorhexidina.

INTRODUÇÃO

A limpeza dos canais radiculares de um elemento dentário através do uso de soluções irrigantes são de fundamental importância no sucesso do tratamento endodôntico¹⁻³, visto que o acesso ao sistema de canais é limitado e isso favorece o confinamento de patógenos nos túbulos dentinários, ramificações e outras áreas inacessíveis⁴.

Para isto, ao longo dos anos, muitos estudos relacionando os efeitos de desinfecção de canais radiculares através de soluções irrigadoras vêm sendo realizados, na tentativa de aperfeiçoar técnicas e aumentar a taxa de sucesso dos tratamentos endodônticos⁵.

Diversos agentes já foram mencionados e testados em pesquisas, porém, o hipoclorito de sódio (NaOCl) e a clorexidina (CHX) seguem sendo os mais lembrados e utilizados durante a prática clínica^{1,4}.

Por isso, esta revisão de literatura teve como objetivo comparar a utilidade, as características ideais, propriedades antimicrobianas e a efetividade isolada ou associada destas duas soluções irrigadoras.

REVISÃO DE LITERATURA

A infecção persistente no canal radicular de um elemento dentário está predominantemente relacionada com restos de tecido necrótico e bactérias presentes neste local que, por sua vez, afetam a cicatrização do tecido em toda a área periapical. Uma remoção ineficaz destes microrganismos muito provavelmente irá resultar em falha do tratamento endodôntico²⁻³.

Uma revisão de literatura confirmou que a smear layer interfere na penetração das medicações intracanaís nos túbulos dentinários e, conseqüentemente, dificulta o adequado preenchimento dos materiais obturadores nas paredes do canal. Diante disso, é necessário que ocorra a remoção desta camada através da utilização de agentes químicos durante o preparo do canal, a fim de promover uma desinfecção mais efetiva⁶⁻⁷.

Para um uso seguro destes agentes, existem algumas características que são importantes no momento de seleção da solução ideal, como por exemplo: biocompatibilidade, baixa tensão superficial, ação antimicrobiana, ação neutralizadora, ação lubrificante, ação de solvente sobre matéria orgânica, ação clareadora e que não promova alteração de cor, ausência de efeitos citotóxicos para os tecidos perirradiculares, fácil manuseio e fácil remoção⁴.

A ação física do líquido irrigante deve promover a circulação hidráulica no interior do sistema de canais radicu-

lares, conduzindo as raspas de dentina e material orgânico. Já durante a ação química, espera-se que ocorra a solvência tanto das estruturas orgânicas como das estruturas inorgânicas e também a desinfecção do conduto radicular⁷.

Um estudo relatou que os meios químicos utilizados no preparo químico-mecânico dos canais radiculares podem ser classificados em: compostos halogenados, tensoativos, quelantes, ácidos e peróxidos além de associações e/ou misturas dessas substâncias⁸.

Dentre os compostos halogenados estão: as soluções de hipoclorito de sódio (NaOCl) em diferentes concentrações de cloro ativo: NaOCl 5% ou soda clorada, NaOCl 2.5% ou solução de Labarraque, NaOCl 2 a 2.5% ou água sanitária, NaOCl 1%, NaOCl 0.5%, NaOCl a 1% com 16% de cloreto de sódio ou Solução de Milton, NaOCl 0.5% com ácido bórico ou Solução de Dakin, NaOCl 0.5% com bicarbonato de sódio ou Solução de Dausfren e, por fim, a clorexidina^{8,5}.

O NaOCl é um composto halogenado, altamente alcalino (pH: 9.0), sendo a solução irrigadora predominante para desinfecção do sistema de canais radiculares⁸. Apresenta como propriedades a ação detergente e bactericida e a capacidade de dissolução de matéria orgânica⁹⁻¹⁰.

Um estudo testou cinco diferentes concentrações de NaOCl (0.2%, 0.5%, 1%, 2.5% e 5.25%) quanto a sua capacidade de eliminar 100% das bactérias do tipo *Enterococcus faecalis* do canal radicular e constatou que nenhuma das concentrações foi capaz de produzir este efeito¹¹.

As concentrações mais baixas como 0.5% a 1% dissolvem principalmente material necrótico. A concentração de 5.25% é a solução que apresenta melhores resultados antimicrobianos⁵, mas seu uso se torna indesejável devido a alta taxa de irritabilidade para os tecidos periapicais. Portanto, a concentração de 2.5% é a mais adequada na endodontia devido a suas menores propriedades citotóxicas¹².

A redução microbiana produzida pelo NaOCl 2.5% se deve ao fato de que, quando combinado com água, o NaOCl produz ácido hipocloroso, que contém cloro. O cloro exerce sua ação bactericida por meio da oxidação irreversível de grupos sulfidril de enzimas bacterianas essenciais, interrompendo a função metabólica das células bacterianas¹³.

O NaOCl também pode ter um efeito deletério no DNA bacteriano, que envolve a formação de derivados clorados de bases de nucleotídeos. Há relatos de que o hipoclorito de sódio pode induzir a ruptura da membrana bacteriana. Além disso, sua capacidade de dissolução tecidual é baseada na reação com ácidos graxos e lipídios, que são transformados em sabão e álcool. O ácido hipocloroso e os íons hipoclorito levam à degradação do aminoácido e hidrólise¹.

Entretanto, o NaOCl pode apresentar algumas desvantagens durante seu uso como, por exemplo, odor desagradável¹³, injeção de solução na região periapical, reação alérgica, equimose, enfisema e manchamento do elemento dentário e descoloração de roupa (vestuário) do paciente

e operador. Ademais, o NaOCl também sofre constante reação química, que pode ser acentuada por fatores locais como temperatura, armazenamento, luminosidade, pH, etc. Esta reação produz uma diminuição do teor de cloro ativo da substância e interfere diretamente na eliminação de microrganismo¹¹.

Já a clorexidina (CHX) é um agente antibacteriano que, quando utilizado em uma concentração apropriada, pode gerar uma alteração na permeabilidade da membrana citoplasmática, promover a precipitação de proteínas, alterar o balanço osmótico da célula, interferir no metabolismo, crescimento e divisão celular, inibir a enzima ATPase e o processo anaeróbio¹⁴⁻¹⁵. Sua atividade antimicrobiana tem efeitos residuais que variam de 7 dias a 12 semanas, que se deve à interação entre sua natureza catiônica e o composto aniônico na superfície bacteriana (grupos fosfatase de ácidos teicóicos em bactérias Gram-positivas e lipopolissacarídeos em bactérias Gram-negativas).

Na endodontia, as concentrações de CHX normalmente utilizadas variam de 0.2% a 2%, na forma líquida ou gel⁶. Para uma dose alta (2%), a ligação eletrostática entre suas moléculas catiônicas e a parede celular bacteriana carregada negativamente faz com que a CHX exerça uma ação bactericida, resultando em precipitação e coagulação de proteínas citoplasmáticas e, consequentemente, morte celular. Em doses mais baixas (0.2%), a integridade da membrana celular é alterada, resultando em um efeito bacteriostático devido ao vazamento de componentes bacterianos de baixo peso molecular¹⁶⁻¹⁷. Por causa de sua maior solubilidade, o sal de digluconato de CHX é mais comumente usado no tratamento endodôntico como irrigante ou como medicação intracanal nos casos de necrose pulpar¹⁴.

A substancialidade da CHX é facilitada por sua viscosidade, que mantém a solução em contato com as paredes do canal e os túbulos dentinários¹⁶. Um estudo investigou a substancialidade da CHX solução e da CHX gel dentro de um sistema de canais por 24 horas, 30 dias e 90 dias. A solução mostrou uma substancialidade maior do que o gel, exceto para os grupos incubados por 90 dias, onde os resultados foram iguais¹⁷.

A CHX pode ser eleita à solução irrigadora ideal quando há relato, por parte do paciente, de alergia ao NaOCl. Também está indicada no tratamento de dentes com polpa necrosada associada à rizogênese incompleta (onde se observa grande risco de extravasamento apical da solução química), nos casos em que os microrganismos são resistentes ao tratamento endodôntico e nas lesões refratárias (apenas como solução antimicrobiana, pois sua principal desvantagem é a ausência de capacidade de dissolução de tecido pulpar)^{4,14}.

No que diz respeito aos riscos biológicos, a degradação da CHX pode gerar para-cloroanilina e radicais livres, que são prejudiciais aos tecidos vitais. Também não está bem

estabelecido que o uso de CHX interfira na qualidade das restaurações endodônticas¹⁴.

Uma revisão sistemática que incluiu quatro estudos que comparavam a eficácia do NaOCl e da CHX mostrou que, dois dos estudos apresentaram reduções eficazes e semelhantes em níveis de bactérias para ambos os irrigantes, outro relatou que o NaOCl era mais eficaz e, um último, mostrou melhores resultados para a CHX².

Já uma revisão sistemática recente concluiu que tanto a CHX quanto o NaOCl podem reduzir infecções bacterianas após irrigação, sem qualquer diferença significativa na eficácia antimicrobiana entre eles, diferindo apenas em seus mecanismos moleculares. Portanto, eles podem ser usados como os principais irrigantes antibacterianos do canal radicular, desde que selecionados com cautela para cada caso¹⁸.

DISCUSSÃO

Na presença de infecção endodôntica nos túbulos dentinários, observa-se que tanto a CHX quanto o NaOCl não atuam profundamente nesta região em razão de suas propriedades físico-químicas, dificultando sua ação¹⁵. Também não pode ser realizada a associação dessas duas soluções, mesmo que em baixas concentrações, pois ocorre uma reação química que provoca manchamento da dentina e diminuição da permeabilidade dentinária, podendo interferir na qualidade da obturação^{4,14,19}. Para isso, outras soluções podem ser associadas ao NaOCl ou a CHX, como por exemplo o Ácido Etilenodiaminotetracético (EDTA)^{4-5,20}.

O NaOCl é atualmente a solução de escolha por suas interessantes propriedades antimicrobianas e ainda temos a CHX que também é um potente antimicrobiano, porém as pesquisas não relataram ter superioridade clínica sobre o NaOCl^{5,21}.

O NaOCl pode sofrer alterações provenientes de forma de armazenamento inadequadas¹¹. Portanto, a solução deve ser mantida em recipiente escuro e o prazo de armazenamento não deve ultrapassar três meses.

Um estudo sugeriu o uso de NaOCl a 1% com 16% de cloreto de sódio (NaCl) devido à sua atividade antimicrobiana, capacidade solvente de matéria orgânica e baixa citotoxicidade. Além disso, concluiu que a CHX a 1% e a 2% deve ser utilizada apenas quando o único requisito é a atividade antimicrobiana, em casos de microrganismos resistentes ao tratamento endodôntico e em lesões refratárias⁴.

A literatura tem mostrado que a ação da CHX depende do pH (é mais estável em pH entre 5 e 8) e sua atividade é muito reduzida na presença de matéria orgânica. A CHX não dissolve tecidos orgânicos, ela não é tão eficiente na

remoção ou dissolução do biofilme e não remove a smear layer. Além disso, suas características de substantividade e o efeito residual podem até ser preocupantes, pois poderiam manter a CHX ou seus subprodutos degradantes nos tecidos do hospedeiro por um longo período de tempo¹⁴.

Em endodontia, o uso de CHX tem poucas evidências científicas originadas de estudos in vivo, e uma variedade de estudos in vitro fornecem resultados conflitantes¹⁴. Um estudo também citou a necessidade de mais estudos clínicos bem desenhados para complementar seus resultados¹⁸.

Estudos relatam que a irrigação com clorexidina ou hipoclorito de sódio reduz o número de culturas de microrganismos gram-positivos e unidades formadoras de colônias quando comparadas a dentes irrigados com solução salina¹¹. Isso mostra que a utilização de uma solução irrigadora com boas propriedades desinfetantes se torna indispensável e muito importante para o sucesso do tratamento endodôntico^{3,21-22}.

CONCLUSÃO

Baseado em revisão de literatura, conclui-se que: a utilização de uma solução irrigadora no tratamento endodôntico é indispensável; não existe uma solução que atinja todos os quesitos necessários; o hipoclorito de sódio ainda é a substância irrigadora mais utilizada no preparo químico mecânico, em diferentes concentrações; a clorexidina mostra ser uma substância com boas propriedades para ser utilizada na endodontia; o uso de soluções irrigadoras na terapia endodôntica deve ser avaliado para cada caso em particular, bem como possibilidade de associação de substâncias. Todas as soluções irrigadoras apresentam limitações. A procura por uma solução irrigadora ideal deverá ser contínua e isto apenas poderá ser alcançado com o desenvolvimento e pesquisas de novas substâncias ou associações de diferentes irrigantes.

REFERÊNCIAS

1. Pinheiro SL, Silva CC, Silva LA, Cicotti MP, Bueno CE, Fontana CE et al. Antimicrobial efficacy of 2.5% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine, and ozonated water as irrigants in mesiobuccal root canals with severe curvature of mandibular molars. *Eur J Dent.* 2018;12(1):94-9.
2. Gonçalves LS, Rodrigues RC, Andrade Junior CV, Soares RG, Vetore MV. The effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine as irrigant solutions for root canal disinfection: a systematic review of clinical trials. *J Endod.* 2016;42(4):527-32.
3. Chandra A. Discuss the factors that affect the outcome of endodontic treatment. *Aust Endod J.* 2009;35(2):98-107.
4. Câmara AC, Albuquerque MM, Aguiar CM. Soluções irrigadoras utilizadas para o preparo biomecânico de canais radiculares. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* 2010;10(1):127-33.
5. Gomes MC, Britto ML, Nabeshima CK. Análise da concentração de cloro ativo em soluções de hipoclorito de sódio encontradas em consultórios odontológicos. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2010;64(2):150-4.
6. Dotto SR, Travassos RM, Oliveira EPM, Machado ME, Martins JL. Evaluation of ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) solution and gel for smear layer removal. *Aust Endod J.* 2007;33(2):62-5.
7. Borin G, Becker NA, Oliveira EP. A história do hipoclorito de sódio e a sua importância como substância auxiliar no preparo químico mecânico de radiculares. *Rev Endod Pesq Ensino Online.* 2007;3(5):1-4.
8. Varise TG, Estrela C, Guedes DF, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Detection of organochlorine compounds formed during the contact of sodium hypochlorite with dentin and dental pulp. *Braz Dent J.* 2014;25(2):109-16.
9. Pécora JD, Souza-Neto MD, Estrela C. Soluções auxiliares do preparo do canal radicular. In: Estrela C, Figueiredo JAP. *Endodontia: princípios biológicos e mecânicos.* São Paulo: Artes Médicas; 1999.
10. Silva LL, Cosme-Silva L, Sakai VT, Lopes CS, Silveira AP, Moretti Neto RT et al. Comparison between calcium hydroxide mixtures and mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy: a randomized controlled trial. *J Appl Oral Sci.* 2019;27:e20180030.
11. Fabro RM, Britto ML, Nabeshima CK. Comparação de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio e soro fisiológico utilizados como soluções irrigadoras. *Odontol Clin Cient.* 2010;9(4):365-8.
12. Marion JJ, Manhães F, Bajo H, Duque TM. Efficiency of different concentrations of sodium hypochlorite during endodontic treatment. Literature review. *Dental Press Endod.* 2012;2(4):32-7.
13. Vajrabhaya LO, Sangalungkarn V, Srisatjaluk R, Korsuwannawong S, Phruksaniyom C. Hypochlorite solution for root canal irrigation that lacks a chlorinated odor. *Eur J Dent.* 2017;11(2):221-5.
14. Bernardi A, Teixeira CS. The properties of chlorhexidine and undesired effects of its use in endodontics. *Quintessence Int.* 2015;46(7):575-82.
15. Estrela CR, Ávila GE, Decúrcio DA, Silva JA, Estrela C. Eficácia da clorexidina em Infecções endodônticas - revisão sistemática. *Rev Bras Odontol.* 2009;66(1):133-41.
16. Weber CD, McClanahan SB, Miller GA, Diener-West M, Johnson JD. The effect of passive ultrasonic activation of 2% chlorhexidine or 5.25% sodium hypochlorite irrigant on residual antimicrobial activity in root canals. *J Endod.* 2003;29(9):562-4.
17. Souza M, Cecchin D, Farina AP, Leite CE, Cruz FF, Pereira CC, et al. Evaluation of chlorhexidine substantivity on human dentin: a chemical analysis. *J Endod.* 2012;38(9):1249-52.
18. Ruksakiet K, Hanák L, Farkas N, Hegyi P, Sadaeng W, Czumbel LM et al. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and sodium hypochlorite in root canal disinfection: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Endod.* 2020;46(8):1032-41.
19. Ferrari PH, Bombana AC. *A Infecção endodôntica e sua resolução.* São Paulo: Ed. Santos; 2010.
20. Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics a review. *Int Endod J.* 2010;43(1):2-15.

21. Hargreaves MK, Cohen S. Caminhos da Polpa. Rio De Janeiro: Elsevier; 2011.
22. Estrela C, Ribeiro RG, Estrela CRA, Pécora JD, Sousa-neto MD. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by diferent methods. Braz Dent J. 2003;14(1):58-62.