

Efeito do hipoclorito de sódio na retenção de pinos de fibra de vidro – revisão de literatura

Effect of sodium hypochlorite on fiber posts retention – literature review

Marcelo Ferri Zottis(1); Rodrigo Ottoni(2); Paula Cristine Ghiggi(3)

1 Cirurgião dentista, autor independente, Passo Fundo, RS, Brasil.

E-mail: marcelo_zottis@hotmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2382-9527>

2 Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil.

E-mail: cdrodrigoottoni@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0317-1705>

3 Docente do Centro de Estudos Odontológicos Meridional/CEOM, Passo Fundo, RS, Brasil.

E-mail: paulaghiggi@yahoo.com.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7937-6806>

Journal of Oral Investigations, Passo Fundo, vol. 9, n. 1, p. 82-96, Janeiro-Junho, 2020 - ISSN 2238-510X

[Recebido: Julho 13, 2019; Aceito: Fevereiro 11, 2020]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2238-510X.2020.v9i1.3543>

Endereço correspondente / Correspondence address

Rodrigo Ottoni

Faculdade de Odontologia, Universidade de Passo Fundo,

BR 285, Km 171, São José / Passo Fundo / RS, Brasil.

CEP 99052-900

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor-chefe: Aloísio Oro Spazzin

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui! / click here!](#)

Resumo

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre o efeito do hipoclorito de sódio na retenção de pinos de fibra de vidro. Uma busca por artigos foi feita em bases eletrônicas de dados (Pubmed, Bireme e Scielo). Os resumos foram selecionados de acordo com o tema proposto, baixados e lidos para inserir no trabalho somente os pontos principais de cada trabalho e, assim, formular a revisão de literatura com informações atuais sobre o assunto proposto. A discussão foi realizada para compreender os resultados e chegar a considerações finais da revisão fazendo uma conexão com a prática clínica. As conclusões foram baseadas na hipótese de que o hipoclorito de sódio tem efeito negativo na retenção de pinos de fibra de vidro. A presente revisão de literatura mostrou, a partir dos achados dos estudos, que o uso do hipoclorito de sódio pode interferir na retenção de pinos de fibra de vidro ao canal radicular, principalmente quando a irrigação final com EDTA 17% não é realizada.

Palavras-chave: Dentina; Hipoclorito de sódio; Polpa dentária.

Abstract

The objective of this work was to perform a literature review on the effect of sodium hypochlorite on fiber posts retention. A search for articles was done in electronic databases (Pubmed, Bireme and Scielo). The abstracts were selected according to the proposed theme, downloaded and read to insert in the work only the main points of each article and, thus, to formulate the literature review with current information on the proposed subject. The discussion was conducted to understand the results and come to the final considerations of the review by making a connection with clinical practice. The conclusions were based on the hypothesis that sodium hypochlorite has a negative effect on fiber posts retention. The present literature review showed, from the study findings, that the use of sodium hypochlorite can interfere on fiber posts retention to the root canal, especially when the 17% EDTA final irrigation is not performed.

Keywords: Dental pulp; Dentin; Sodium hypochlorite.

Introdução

O sucesso do tratamento endodôntico depende da eficiência e localização do término do preparo biomecânico, para que se consiga obter canais radiculares livres de bactérias (1) e consequentemente uma obturação adequada, que irá promover um selamento completo da luz do canal, impedindo dessa forma a reinfecção do sistema de canais radiculares (2). Além disso, a remoção de restos vitais e necróticos dos tecidos da polpa e endotoxinas bacterianas são essenciais para o sucesso endodôntico (3-5).

Após o tratamento endodôntico realizado, o dente deve ser restaurado e existem muitas opções para a realização dessas restaurações (6). A escolha do tipo de restauração é geralmente feita de acordo com as condições do remanescente dental. Coroas sem restaurações e cáries, na maioria das vezes, após o tratamento do canal, podem ser restauradas com restaurações diretas. Já dentes com certo grau de comprometimento devem ser restaurados com restaurações indiretas que variam conforme a situação do remanescente coronário (6).

O uso de retentores intra radiculares, como os pinos de fibra de vidro, ajuda a melhorar a retenção da restauração, seja ela com resina composta ou cerâmica. Entretanto, o processo de cimentação é bem criterioso e sensível, podendo reagir com substâncias presentes no canal. Para a realização da terapia endodôntica são necessários irrigantes e soluções químicas para auxiliar na instrumentação, remoção de microrganismos e debris do interior do canal (7). Uma das soluções químicas auxiliares mais utilizadas é o hipoclorito de sódio que tem capacidade de dissolver matéria orgânica, auxiliando também na limpeza de canais laterais e deltas apicais amplos (8, 9). Porém, esse irrigante vem sendo associado à baixa resistência de união e incompatibilidade com algumas técnicas adesivas empregadas para a cimentação de pinos de fibra de vidro. Além disso, o hipoclorito pode dissolver as fibras colágenas que têm papel importante na formação da camada híbrida (9 - 11).

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre o efeito do hipoclorito de sódio na retenção de pinos de fibra de vidro. A hipótese usada foi que o hipoclorito de sódio tem efeito negativo na retenção de pinos de fibra de vidro.

Revisão de literatura

Uma das soluções irrigadoras usada em grande escala na endodontia é o hipoclorito de sódio (NaOCl), em várias concentrações de 0,5% até 5,25%, devido ao seu amplo espectro antibacteriano e à sua capacidade para dissolver matéria orgânica e tecido necrótico (12, 13). Seu mecanismo de ação provoca alterações biosintéticas no metabolismo celular, destruição de fosfolipídios, formação de cloraminas que interferem no metabolismo celular, ação oxidante que provoca inibição enzimática

irreversível (11). Em concentrações mais elevadas, sua capacidade de dissolver matéria orgânica e suas propriedades antissépticas são maiores (14).

Essa solução irrigadora apresenta propriedades químicas que podem alterar a adesão do cimento resinoso à estrutura dentinária. O hipoclorito de sódio pode remover matéria orgânica, principalmente o colágeno, permitindo uma maior penetração do monômero do adesivo na estrutura dentinária (15). Em contrapartida, o hipoclorito de sódio se decompõe em cloreto de sódio e oxigênio, e esse oxigênio pode inibir a polimerização do cimento resinoso e do adesivo, além de promover a formação de bolhas que podem interferir na infiltração da resina no interior dos túbulos dentinários (15).

No intuito de investigar a relação entre a ação do hipoclorito de sódio e a retenção de pinos de fibra de vidro, estudos vêm sendo propostos e os seus resultados serão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados dos artigos encontrados na revisão de literatura

Autores	Objetivos	Metodologia	Resultados	Conclusões
(7)	Avaliou o efeito de cinco irrigantes intracanal na resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso autoadesivo.	Soluções irrigadoras: EDTA 17%, QMix, SmearClear, hipoclorito de sódio 2,5% e solução salina 0,9%. Os corpos-de-prova foram cortados nos três terços e submetidos à teste de <i>push-out</i> .	A média das resistências foi para maior para solução salina (11,5 MPa), seguida por hipoclorito de sódio 2,5% (9,7 MPa) e EDTA 17% (7,7 MPa).	Em conclusão, as substâncias contendo quelantes (EDTA, QMix e SmearClear) diminuíram significativamente a resistência de união.
(8)	Avaliou a influencia da irrigação na interação química entre selamento do canal radicular e dentina através de espectroscopia transformada de Fourier e mensuração da resistência ao descolamento.	Grupo 1 (hipoclorito + EDTA 17% + água), grupo 2: (EDTA 17% + hipoclorito + água), grupo 3 (hipoclorito + QMix + água) e grupo 4 (hipoclorito + água). Cada grupo foi dividido em três subgrupos de acordo com o selamento (resina epóxi, silicone e hidróxido de cálcio). A resistência de união foi mensurada através de teste <i>push-out</i> .	A resina apresentou os melhores resultados em relação à resistência de união. A espectroscopia mostrou presença de união química entre a resina e a dentina. Já nos grupos 2 e 4 não foi observada união química, o que pode ser explicado pela interação química do hipoclorito de sódio que impede a ligação entre dentina e cimento.	Resistência de união de selantes radiculares é diferentemente afetada pelo protocolo de irrigação. A resina epóxi apresentou união química com o colágeno quando o hipoclorito foi removido pela ação dos quelantes.
(9)	Avaliou o impacto de irrigantes endodônticos e adesão de cimentos resinosos através do teste de resistência de união por <i>push-out</i> de pinos de fibra de vidro à dentina radicular.	Irrigantes: solução salina, hipoclorito de sódio 2,5%, hipoclorito de sódio 5,25% ou clorexidina gel 2% e os pinos cimentados com RelyX ARC, Panavia F ou Relyx U100. A resistência de união foi avaliada pelas médias obtidas no teste <i>push-out</i> e pelos resultados foram sujeitos à análise de variância.	A média de resistência de união observada pela combinação de hipoclorito de sódio 5,25% e RelyX U100 foi significativamente menor (8,82 MPa) do que os outros grupos. As outras combinações de irrigação solução e cimento resinoso não tiveram efeito adverso na resistência de união de pino de fibra à dentina.	Concluiu-se que o hipoclorito de sódio interfere na união do agente cimentante à dentina radicular.
(16)	Avaliar a resistência de união ao cisalhamento entre a dentina radicular e pinos de fibra de carbono nas regiões cervical, média e apical de raízes de incisivos bovinos utilizando dois sistemas de cimentação adesiva: Variolink II/ Ivoclar e Cement Post/ Angelus.	Após o procedimento de cimentação dos pinos as raízes foram seccionadas em cortes de 2 mm para realizar teste de <i>push-out</i> em uma máquina de ensaios universal aplicando carga somente no pino de apical para cervical.	Os maiores valores foram para o grupo cimento Cement Post na região cervical (92,8 N). Os menores valores foram encontrados na mesma região para o cimento Variolink II (46,2 N). Apesar disso, não foi encontrada diferença estatística entre os terços.	Os autores concluíram que nem o tipo de cimento e nem a região radicular afetaram a resistência adesiva de pinos de fibra à dentina radicular.
(17)	Avaliar o efeito de três cimentos diferentes sobre a retenção de pinos de fibra.	64 dentes unirradiculares tiveram suas coroas removidas e os canais instrumentados; irrigados com 3 ml de hipoclorito de sódio 5,25%; Grupo 1: canais não foram obturados - grupo controle; Grupo 2: cimento contendo eugenol; Grupo 3: cimento a base de resina; Grupo 4: cimento a base de hidróxido de cálcio.	Os valores médios após teste de <i>push-out</i> foram: grupo 1 = 61,80, DP = 16,21; grupo 2 = 43,14, DP = 14,66; grupo 3 = 48,54, DP = 17,84; grupo 4 = 53,52, DP = 18,77.	Com o estudo, os autores concluíram que a composição química dos cimentos endodônticos não afetou a retenção de pinos cimentados com cimento resinoso.

Autores	Objetivos	Metodologia	Resultados	Conclusões
(18)	Avaliar o efeito da irrigação na adesão de cimentos resinosos à dentina radicular.	Foram usados blocos de dentina radicular humana e divididos em quatro grupos: EDTA 17% por 60 s; EDTA 17% por 60s seguido por 5 mL de hipoclorito de sódio 5% por 15 s; Hipoclorito de sódio 5% por 15s; Grupo controle que não recebeu nenhum tratamento dentinário. As alterações morfológicas ocorridas após a irrigação endodôntica foram observadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV).	O sistema adesivo apresentou resistência de união significativamente maior no grupo EDTA+hipoclorito, quando comparado com os grupos EDTA e controle. Já no grupo utilizado o sistema autoadesivo, o grupo do EDTA apresentou uma menor resistência ao cisalhamento do que o grupo do hipoclorito de sódio e grupo controle.	O efeito dos agentes irrigantes na adesão dos cimentos resinosos à dentina radicular depende do sistema adesivo utilizado.
(19)	Estudo avaliou o efeito de irrigantes e cimentos endodônticos na resistência à compressão (<i>push-out</i>) tanto em condições de ciclos de fadiga como em não fadiga.	Grupo 1 – somente água destilada; grupo 2 – NaOCl 5% + cimento à base de óxido de zinco e eugenol; grupo 3 – NaOCl 5% + cimento à base de resina; grupo 4 – NaOCl 5% + EDTA 10% + OZE; grupo 5 – NaOCl 5% + EDTA 10% + resina. Os pinos de fibra foram cimentados usando cimento resinoso e adesivo de três passos. Cinco espécimes de cada grupo foram submetidos a 2×10^6 ciclos com 37,5 N de carga. Foram obtidas 200 secções para o teste de <i>push-out</i> .	Os grupos ciclados, tratados com cimento contendo eugenol mostraram as menores resistências à compressão ($p < 0,001$). Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os grupos não ciclados ($p = 0,665$). A interface cimento-pino mostrou-se mais fraca do que a interface cimento/dentina. No entanto, os ciclos de fadiga aumentaram a ocorrência de falhas entre cimento-dentina ($p = 0,001$).	O uso do EDTA melhorou a resistência adesiva nos grupos ciclados. Os cimentos contendo eugenol reduziram a adesividade de pinos de fibra quando ciclados.
(20)	Avaliou a resistência de união por microtração de um sistema adesivo autocondicionante irrigando a dentina com hipoclorito de sódio, solução de clorexidina e EDTA.	G1: controle, sem solução irrigadora, G2: NaOCl 1%; G3: NaOCl 1% seguido da aplicação de EDTA 17%; G4: CLX 2%; G5: CLX 2% seguido pela aplicação de EDTA a 17% e G6: EDTA a 17%. Foi realizado teste de microtração em uma máquina universal de ensaios a uma velocidade de 0,5 mm/min até que ocorresse a fratura.	As médias e desvios-padrão (MPa) foram: G1: 26,88 (3,81), G2: 19,08 (3,89); G3: 18,16 (2,21); G4: 18,14 (4,32); G5: 34,30 (3,32); G6: 13,61 (1,21).	Concluiu-se que a aplicação de CLX 2%, seguida da aplicação de EDTA 17% resultou em aumento da resistência de união do sistema adesivo autocondicionante à dentina, quando comparados com os resultados obtidos para os demais grupos testados.

Autores	Objetivos	Metodologia	Resultados	Conclusões
(21)	avaliou a resistência de união de pinos de fibra de vidro após desproteção das paredes do canal radicular com hipoclorito de sódio e o efeito da aplicação de solução antioxidante (ácido ascórbico).	Foram utilizados dois sistemas adesivos: Scotchbond – 3M Espe (<i>etch-and-rinse</i> de 3 passos) e Xeno III – Dentsply (<i>self-etch</i> de 1 passo). Trinta incisivos bovinos foram divididos em três grupos: irrigação com solução fisiológica (controle), irrigação com hipoclorito de sódio 5% por 10 minutos e irrigação com hipoclorito de sódio 5% seguido de irrigação com ácido ascórbico 10%. Teste de push-out foi executado para avaliar a resistência de união após 24 horas de armazenagem em água destilada.	A resistência de união do adesivo Scotchbond não foi influenciada, mas Xeno III mostrou diminuição na resistência de união quando hipoclorito de sódio foi utilizado sozinho. O ácido ascórbico foi capaz de reverter o efeito negativo causado pelo hipoclorito de sódio. Portanto, somente o adesivo de 1 passo foi influenciado pelo hipoclorito de sódio e a utilização do ácido ascórbico pode ser uma opção frente a esse efeito indesejável.	Apenas o adesivo all-in-one foi influenciado pela desproteção. Considerando os respectivos grupos controle, ambos os sistemas apresentaram resultados semelhantes de resistência de união.
(22)	Avaliou como a técnica de instrumentação e a solução irrigante influencia na resistência de união de pinos de fibra de vidro.	Os canais preparados foram divididos em oito grupos: instrumentação manual, instrumentação rotatória, irrigação com hipoclorito de sódio 2,5%, irrigação com clorexidina 2%, instrumentação manual e irrigação com hipoclorito de sódio 2,5%, instrumentação manual e irrigação com clorexidina 2%, instrumentação rotatória e irrigação com hipoclorito de sódio 2,5% e instrumentação rotatória e irrigação com clorexidina 2%. Os grupos que receberam instrumentação e irrigação foram tratados com EDTA por 1 minuto. Os corpos de prova foram submetidos a teste de micro tração.	Os grupos tratados com hipoclorito de sódio apresentaram significativa degradação da resistência de união, enquanto que a clorexidina não mostrou efeito.	Concluiu-se que a irrigação com NaOCl a 2,5% tem efeito negativo na retenção micromecânica dos pinos de fibra de vidro, seja instrumentação manual ou rotativa.
(23)	Avaliou o efeito de desinfetantes do canal radicular na eliminação de bactérias provindas do canal radicular e seu efeito na resistência de união de pinos de fibra de vidro.	Os dentes foram descontaminados com hipoclorito de sódio 5%, clorexidina 2% ou água destilada. As coletas de bactérias foram feitas com pontas de papel e levadas ao meio de cultura para contagem de unidades formadoras de colônias. Para a avaliação da resistência de união dos pinos de fibra os grupos foram divididos de acordo com a solução utilizada, hipoclorito de sódio 2,5%, clorexidina 2% e água destilada. Os pinos de fibra de vidro foram cimentados e teste de push-out foi realizado.	O número de colônias aumentou de 1 hora para 30 dias de contaminação e clorexidina foi efetiva em ambos os tempos. Hipoclorito de sódio foi efetivo somente para o tempo de 1 hora. Em relação a resistência de união, hipoclorito de sódio não influenciou, mas teve valores menores do que a clorexidina. Assim, a clorexidina mostrou melhores valores de descontaminação do canal radicular e adesão a pinos de fibra de vidro.	A Clorexidina apresentou melhores resultados para a irrigação de canais radiculares contaminados tanto na redução da contaminação bacteriana quanto na melhoria da ligação pós-fibra de vidro.

Autores	Objetivos	Metodologia	Resultados	Conclusões
(24)	Avaliou o efeito do tempo e concentração do hipoclorito de sódio na resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados no canal radicular com cimento resinoso.	O grupo controle não recebeu nenhum tratamento, os outros grupos foram sujeitos a tratamento com hipoclorito de sódio 1% ou 4% por 1 min ou 2 min, com ou sem lavagem final com água destilada. Os pinos foram cimentados nos canais radiculares, o conjunto foi seccionado em discos de 2 mm e testados em push-out.	O maior tempo de irrigação resultou em significativa diminuição da resistência de união e todos os grupos que receberam irrigação final com água destilada resultaram em menor resistência de união. A concentração do hipoclorito de sódio não afetou a resistência de união.	Observou-se que, independentemente da concentração de NaOCl utilizada, menores tempos de irrigação favoreceram melhor adesão pós-fibras.
(25)	Avaliou a influencia do tratamento da dentina radicular com hipoclorito de sódio sozinho ou combinado com EDTA, com e sem ativação ultrassônica, na resistência de união de pinos de fibra anatômicos cimentados com RelyX ou Panavia em canais radiculares fragilizados.	As raízes foram divididas em três grupos de acordo com o tratamento: hipoclorito de sódio 2,5%, hipoclorito de sódio 2,5% + EDTA 17% e hipoclorito de sódio 2,5% + EDTA 17% + ativação ultrassônica. Após cimentação dos pinos de fibra anatômicos os canais foram divididos em terços. O primeiro terço foi usado para o teste de push-out, o segundo terço para microscopia confocal e micro dureza Knoop.	O uso do EDTA resultou em maiores valores de resistência de união, assim como quando os pinos foram cimentados com Panavia. A maior resistência ocorreu no terço cervical. Ativação ultrassônica do hipoclorito de sódio + EDTA promoveu a maior redução da micro dureza dentinária, mas não influenciou na resistência de união dos pinos de fibra de vidro.	Ativação ultra-sônica de NaOCl e EDTA reduziu a microdureza da dentina radicular, mas não melhorou a resistência de união. RelyX não foi influenciado pelos protocolos de tratamento da dentina radicular.
(26)	Avaliou o efeito <i>Epigallocatechin-3-gallate</i> (EGCG) na resistência de união de dois sistemas adesivos à dentina intra radicular tratada com hipoclorito de sódio	Os canais foram tratados endodonticamente, preparados para receber pinos de fibra de vidro e divididos em oito grupos de acordo com o tratamento da dentina (controle, hipoclorito de sódio, hipoclorito de sódio + EGCG, hipoclorito de sódio + etanol) e com o adesivo (Single Bond 2 ou Cleafil SE Bond). Foi realizado teste de push-out para avaliar a resistência de união e avaliação microscópica do espaço do cimento resinoso entre pino/dentina.	O grupo que utilizou hipoclorito de sódio e EGCG apresentou a maior resistência de união, independente do terço e adesivo utilizado. O hipoclorito de sódio diminui significativamente a resistência de união. Portanto, o uso de EGCG pode melhorar a resistência de união quando o hipoclorito de sódio é utilizando como substancia química auxiliar no tratamento endodôntico.	Foi concluído que o efeito do NaOCl na resistência de união de um pino de fibra depende do tipo de adesivo utilizado.

Discussão

Para o sucesso do tratamento endodôntico é fundamental que se obtenha um controle microbiológico, através da ação química e mecânica realizada durante o preparo biomecânico (27, 28). Após a desinfecção, é importante a realização de um vedamento hermético tanto apical, como coronário (28). O ápice é vedado através de uma obturação adequada e a porção coronária pela confecção de restaurações após a finalização do tratamento endodôntico. Falhas nesses vedamentos têm sido apontadas com uma importante razão de insucessos do tratamento endodôntico (29). Estudos indicam que as bactérias persistentes após a realização da endodontia são originárias ou de uma desinfecção deficiente ou então, de infiltração pela restauração (5). Essa infiltração bacteriana pode ocorrer devido à falha da restauração ou durante a confecção da mesma por contato com a saliva.

Dentes com alto grau de comprometimento da coroa requerem restaurações com o uso de retentores intraradiculares (30). O uso de retentores metálicos fundidos exige a confecção de restaurações provisórias, já que nem sempre os retentores são executados em uma única sessão, aumentando então o risco de reinfecção do canal radicular (32). Concordando com esse risco de reinfecção, alguns autores propõem o uso de pinos pré-fabricados de fibra que são executados em sessão única (32). Esses pinos são cimentados através de técnica adesiva com cimento resinoso. Alguns autores acreditam que a retenção dos pinos está relacionada com a superfície deles, com o sistema adesivo utilizado, e qualidade do substrato, no caso a dentina (1) e ainda alguns autores acreditam que a resistência adesiva dos pinos é alterada pelas soluções irrigadoras usadas no tratamento endodôntico (18, 34, 35), já outros autores, mostram em seus estudos que o uso dessas soluções não influencia a adesividade dos pinos (36, 37).

O hipoclorito de sódio é comumente utilizado na irrigação dos canais e tem excelentes propriedades antimicrobianas e de dissolução de tecidos (11-15, 38, 39). Sua ação antimicrobiana é dada pela liberação de cloro (40) provocando uma alteração no metabolismo de biossíntese celular e uma destruição de fosfolípidos, uma formação de cloraminas que interferem no metabolismo celular com irreversível inativação enzimática em bactérias e uma degradação de lípidios e ácidos graxos, no entanto, sua utilização é capaz de remover as fibras colágenas e assim impedir a formação da camada híbrida, fundamental para uma boa adesão dentinária (15, 41).

A literatura é discordante sobre os efeitos da utilização do hipoclorito na resistência adesiva. Autores mostram em seus estudos que o hipoclorito de sódio é uma agente oxidante, oxidando a matriz orgânica e os componentes do colágeno da *smear layer* (15, 42, 43). A remoção desses componentes orgânicos, levam à uma modificação das propriedades da dentina (43). Sabe-se que a estabilidade térmica do colágeno é reduzida por oxidantes (44), a destruição da matriz de colágeno de

tecido mineralizados, resulta em um substrato mais frágil que pode promover a propagação de trincas na dentina (45). Outros estudos relatam que as propriedades mecânicas como dureza (46) e módulo de elasticidade da dentina foram reduzidas significativamente com o uso do hipoclorito de sódio (34, 35). Em concentrações mais elevadas, sua capacidade de dissolver matéria orgânica e sua ação antibacteriana são maiores (14), no entanto, quanto maior sua concentração, maior sua citotoxicidade.

Contrariando essa teoria, estudos anteriores mostraram diferenças insignificantes da atividade antimicrobiana entre hipoclorito de sódio 5,25%, 2,5% e 1% (12, 48) e ainda autores afirmam que em relação à limpeza do canal radicular, menores concentrações de hipoclorito de sódio mantiveram sua capacidade de dissolução de matéria orgânica e são eficazes na desinfecção (49). Todas as concentrações de hipoclorito de sódio foram igualmente eficazes na limpeza dos canais e na remoção de restos pulpare, de *smear layer* e de resto necrótico, e também maior a mudança ocorrida na estrutura dental (49).

Após o tratamento endodôntico, muitas vezes ocorre um comprometimento da coroa, e esses dentes exigem a utilização de retentores intrarradiculares (30). Os pinos de fibra são uma ótima, que através de uma interação química entre o adesivo e a dentina são fixados no interior do canal radicular (50). Possuem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, são biocompatíveis e não sofrem corrosão (51). Os pinos de fibra podem ser opacos, onde a cimentação deve ser quimicamente ativados ou translúcidos para receberem uma fotoativação durante a cimentação, como eles são transparentes, permitem a chegada da luz do fotopolimerizador por toda sua extensão (52-54), já que um dos aspectos críticos da adesão à dentina radicular é a utilização de sistemas adesivos que dependem de fotoativação (55).

Outros trabalhos compararam os efeitos das soluções irrigadoras sobre a resistência de união e não encontraram diferenças entre as soluções (56, 57). Já (58) mostraram a ocorrência de interação entre o irrigante e a resistência de união dos pinos. Estudos anteriores em que foram realizados testes de *push-out* mostram que a irrigação com hipoclorito de sódio 5% reduz a resistência de união de pinos de fibra (15, 59).

Uma possível explicação para os estudos que não encontraram diferença foi o uso do EDTA. Essa solução é importante no sucesso do tratamento endodôntico, pois quando utilizado como irrigante final ele promove a remoção da *smear layer* (60) que é fundamental na limpeza dos canais radiculares, principalmente em dentes com necrose pulpar, devido à presença de bactérias. Como o hipoclorito de sódio é incapaz de remover a *smear layer*, essa falha pode ter sido compensada pelo uso do EDTA, não alterando, dessa forma a união. Muitos trabalhos após a irrigação utilizaram água destilada para fazer a limpeza do canal, ao invés de usarem o EDTA, ou ainda não fizeram nenhuma outra irrigação após o uso do EDTA (32, 61). Por esse motivo, em casos onde pinos de fibra de vidro são indicados, o uso da irrigação com EDTA 17%

por 3 a 5 minutos é considerada como imprescindível, de acordo com os achados da presente revisão, em casos onde a irrigação durante o preparo químico mecânico foi realizada com hipoclorito de sódio.

Conclusões

A presente revisão de literatura mostrou, a partir dos achados dos estudos, que o uso do hipoclorito de sódio pode interferir na retenção de pinos de fibra de vidro ao canal radicular, principalmente quando a irrigação final com EDTA 17% não é realizada.

Referências

1. Nassar M, Awawdeh L, Jamleh A, Sadr A, Tagami J. Adhesion of Epiphany self-etch sealer to dentin treated with intracanal irrigating solutions. *J Endod.* 2011;37(2):228-30.
2. Hashem AA, Ghoneim AG, Lutfy RA, Fouda MY. The effect of different irrigating solutions on bond strength of two root canal-filling systems. *J Endod.* 2009;35(4):537-40.
3. Basmadjian-Charles CL, Farge P, Bourgeois DM, Lebrun T. Factors influencing the long-term results of endodontic treatment: a review of the literature. *Int Dent J.* 2002;52(2):81-6.
4. Wong R. Conventional endodontic failure and retreatment. *Dent Clin North Am.* 2004;48(1):265-89.
5. Siqueira JF, Jr., Rocas IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod.* 2008;34(11):1291-301.
6. Fernandes AS, Shetty S, Coutinho I. Factors determining post selection: a literature review. *J Prosthet Dent.* 2003;90(6):556-62.
7. Barreto MS, Rosa RA, Seballos VG, Machado E, Valandro LF, Kaizer OB, Só M, Bier C. Effect of intracanal irrigants on bond strength of fiber posts cemented with a self-adhesive resin cement. *Oper Dent.* 2016;41(6):159-67.
8. Neelakantan P, Sharma S, Shemesh H, Wesselink PR. Influence of irrigation sequence on the adhesion of root canal sealers to dentin: a fourier transform infrared spectroscopy and push-out bond strength analysis. *J Endod.* 2015;41(7):1108-11.
9. Bueno CE, Pelegri RA, Silveira CF, Bueno VC, Alves Vde O, Cunha RS, Pereira GD, Paulillo LA. The impact of endodontic irrigating solutions on the push-out shear bond strength of glass fiber posts luted with resin cements. *Gen Dent.* 2016;64(1):26-30.
10. Gulabivala K, Patel B., Evans G. Effects of mechanical and chemical procedures on root canal surfaces. *Endodontic Topics.* 2005;10:103-22.
11. Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spano JC, Marchesan MA, Pecora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J.* 2002;13(2):113-7.
12. Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod.* 2000;26(6):331-4.
13. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod.* 2006;32(5):389-98.
14. Carson KR, Goodell GG, McClanahan SB. Comparison of the antimicrobial activity of six irrigants on primary endodontic pathogens. *J Endod.* 2005;31(6):471-3.
15. Ari H, Yasar E, Belli S. Effects of NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. *J Endod.* 2003;29(4):248-51.
16. Costa CL, Xavier PS, Sampaio Filho HR, Gouvêa CVD. Resistência adesiva na dentina intra-radicular na cimentação de pinos de fibra. *Rev Bras Odontol.* 2009;66(1):117-121.

17. Hagge MS, Wong RD, Lindemuth JS. Effect of three root canal sealers on the retentive strength of endodontic posts luted with a resin cement. *Int Endod J.* 2002;35(4):372-8.
18. Hayashi M, Takahashi Y, Hirai M, Iwami Y, Imazato S, Ebisu S. Effect of endodontic irrigation on bonding of resin cement to radicular dentin. *Eur J Oral Sci.* 2005;113(1):70-6.
19. Baldissara P, Zicari F, Valandro LF, Scotti R. Effect of root canal treatments on quartz fiber posts bonding to root dentin. *J Endod.* 2006;32(10):985-8.
20. Farina AP, Cecchin D, Barbizam JV, Carlini-Junior B. Influence of endodontic irrigants on bond strength of a self-etching adhesive. *Aust Endod J.* 2011;37(1):26-30.
21. Furuse AY, Cunha LF, Baratto SP, Leonardi DP, Haragushiku GA, Gonzaga CC. Bond strength of fiber-reinforced posts to desproteinized root canal dentin. *J Contemp Dent Pract.* 2014;15(5):581-6.
22. Marques EF, Bueno CE, Veloso HH, Almeida G, Pinheiro SL. Influence of instrumentation techniques and irrigating solutions on bond strength of glass fiber posts to root dentin. *Gen Dent.* 2014;62(2):50-53.
23. Haragushiku GA, Back ED, Tomazinho PH, Baratto Filho F, Furuse AY. Influence of antimicrobial solutions in the decontamination and adhesion of glass-fiber posts to root canal. *J Appl Oral Sci.* 2015;23(4):436-41.
24. Knigh B, Love RM, George R. Evaluation of the influence of time and concentration of sodium hypochlorite on the bond strength of glass fibre post. *Aust Endod J.* 2017;24(1):35-40.
25. Moura AS, Pereira RD, Rached FJ Junior, Crozeta BM, Mazzi-Chaves JF, Souza-Flamini LE, Cruz AM Filho. Influence of root dentin treatment on the push-out bond strength of fibre-reinforced posts. *Braz Oral Res.* 2017;31(1):29-35.
26. Yu HH, Zhang L, Xu S, Li F, Yu F, Liu ZY, Huang L, Chen JH. Effects of epigallocatechin-3-gallate (EGCG) on the bond strength of fiber posts to sodium hypochlorite (NaOCl) treated intraradicular dentin. *Sci Rep.* 2017;7(1):4235.
27. Ferraz CC, Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as na endodontic irrigant. *J Endod.* 2001;27(7):452-5.
28. Bodrumlu E, Parlak E, Bodrumlu EH. The effect of irrigation solutions on the apical sealing ability in different root canal sealers. *Braz Oral Res.* 2010;24(2):165-9.
29. Cobankara FK, Adanr N, Belli S. Evaluation of the influence of smear layer on the apical and coronal sealing ability of two sealers. *J Endod.* 2004;30(6):406-9.
30. Kremeier K, Fasen L, Klaiber B, Hofmann N. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. *Dent Mater.* 2008;24(5):660-6.
31. Demarchi MG, Sato EF. Leakage of interim post and cores used during laboratory fabrication of custom posts. *J Endod.* 2002;28(4):328-9.

32. Topcu FT, Erdemir U, Sahinkesen G, Mumcu E, Yildiz E, Uslan I. Push-out bond strengths of two fiber post types bonded with different dentin bonding agents. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2010;93(2):359-66.
33. Nassar M, Awawdeh L, Jamleh A, Sadr A, Tagami J. Adhesion of Epiphany self-etch sealer to dentin treated with intracanal irrigating solutions. *J Endod.* 2011;37(2):228-30.
34. Grigoratos D, Knowles J, Ng YL, Gulabivala K. Effect of exposing dentine to sodium hypochlorite and calcium hydroxide on its flexural strength and elastic modulus. *Int Endod J.* 2001;34(2):113-9.
35. Marending M, Luder HU, Brunner TJ, Knecht S, Stark WJ, Zehnder M. Effect of sodium hypochlorite on human root dentine--mechanical, chemical and structural evaluation. *Int Endod J.* 2007;40(10):786-93.
36. Ishizuka T, Kataoka H, Yoshioka T, Suda H, Iwasaki N, Takahashi H, et al. Effect of NaClO treatment on bonding to root canal dentin using a new evaluation method. *Dent Mater J.* 2001;20(1):24-33.
37. Lai SC, Mak YF, Cheung GS, Osorio R, Toledano M, Carvalho RM, et al. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *J Dent Res.* 2001;80(10):1919-24.
38. Rosenthal S, Spangberg L, Safavi K. Chlorhexidine substantivity in root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;98(4):488-92.
39. Mohammadi Z, Mombeinipour A, Giardino L, Shahriari S. Residual antibacterial activity of a new modified sodium hypochlorite-based endodontic irrigation solution. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16(4):e588-92.
40. Chandra SS, Miglani R, Srinivasan MR, Indira R. Antifungal efficacy of 5.25% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine gluconate, and 17% EDTA with and without na antifungal agent. *J Endod.* 2010;36(4):675-8.
41. Guida A. Mechanism of action of sodium hypochlorite and its effects on dentin. *Minerva Stomatol.* 2006;55(9):471-82.
42. Ozturk B, Ozer F. Effect of NaOCl on bond strengths of bonding agents to pulp chamber lateral walls. *J Endod.* 2004;30(5):362-5.
43. Cadenaro M, Pashley DH, Marchesi G, Carrilho M, Antonioli F, Mazzoni A, et al. Influence of chlorhexidine on the degree of conversion and Emodulus of experimental adhesive blends. *Dent Mater.* 2009;25(10):1269-74.
44. Komsa-Penkova R, Koynova R, Kostov G, Tenchov B. Discrete reduction of type I collagen thermal stability upon oxidation. *Biophys Chem.* 2000;83(3):185-95.
45. Kruzic JJ, Ritchie RO. Fatigue of mineralized tissues: cortical bone and dentin. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2008;1(1):3-17.
46. Oliveira LD, Carvalho CA, Nunes W, Valera MC, Camargo CH, Jorge AO. Effects of chlorhexidine and sodium hypochlorite on the microhardness of root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104(4):e125-8.

47. Carson KR, Goodell GG, McClanahan SB. Comparison of the antimicrobial activity of six irrigants on primary endodontic pathogens. *J Endod.* 2005;31(6):471-3.
48. Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Santos SR, Lima KC, Magalhaes FA, de Uzeda M. Efficacy of instrumentation techniques and irrigation regimens in reducing the bacterial population within root canals. *J Endod.* 2002;28(3):181-4.
49. Naenni N, Thoma K, Zehnder M. Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. *J Endod.* 2004;30(11):785-7.
50. Monticelli F, Ferrari M, Toledano M. Cement system and surface treatment selection for fiber post luting. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008;13(3):214-21.
51. Torbjorner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent.* 1995;73(5):439-44.
52. Ferrari M, Vichi A, Grandini S. Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation. *Dent Mater.* 2001;17(5):422-9.
53. Roberts HW, Leonard DL, Vandewalle KS, Cohen ME, Charlton DG. The effect of a translucent post on resin composite depth of cure. *Dent Mater.* 2004;20(7):617-22.
54. Yoldas O, Akova T, Uysal H. An experimental analysis of stresses in simulated flared root canals subjected to various post-core applications. *J Oral Rehabil.* 2005;32(6):427-32.
55. Mallmann A, Jacques LB, Valandro LF, Muench A. Microtensile bond strength of photoactivated and autopolymerized adhesive systems to root dentin using translucent and opaque fiber-reinforced composite posts. *J Prosthet Dent.* 2007;97(3):165-72.
56. Soares CJ, Pereira CA, Pereira JC, Santana FR, do Prado CJ. Effect of chlorhexidine application on microtensile bond strength to dentin. *Oper Dent.* 2008;33(2):183-8.
57. Leitune VC, Collares FM, Werner Samuel SM. Influence of chlorhexidine application at longitudinal push-out bond strength of fiber posts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 110(5):e77-81.
58. Ayad MF, Bahannan SA, Rosenstiel SF. Influence of irrigant, dowel type, and root-reinforcing material on fracture resistance of thin-walled endodontically treated teeth. *J Prosthodont.* 2011; 20(3):180-9.
59. Morris MD, Lee KW, Agee KA, Bouillaguet S, Pashley DH. Effects of sodium hypochlorite and RC-prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod.* 2001;27(12):753-7.
60. Mello I, Robazza CR, Antoniazzi JH, Coil J. Influence of different volumes of EDTA for final rinse on smear layer removal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106(5):40-3.
61. Teixeira CS, Silva-Sousa YT, Sousa-Neto MD. Bond strength of fiber posts to weakened roots after resin restoration with different light-curing times. *J Endod.* 2009;35(7):1034-9.