

Influência da solução irrigadora na formação de defeitos dentinários após preparo com Sistema Reciproc®

Influence of defects in solution irrigating dentinal training after preparation with System Reciproc®

Esther Saraiva Batista Vieira MENDONÇA^{a*}, Key Fabiano Souza PEREIRA^a

^aFaculdade de Odontologia, UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil

Resumo

Introdução: Diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (NaOCl) estão disponíveis para serem utilizadas durante o preparo biomecânico dos canais radiculares pelos instrumentos reciprocantes. Devido à rapidez com que o canal é instrumentado nessa nova cinemática reciprocante, concentrações mais elevadas de NaOCl são recomendadas. Assim, torna-se oportuna uma investigação para avaliar se a solução irrigadora NaOCl potencializa a possibilidade de formação de defeitos dentinários provocados pelo sistema Reciproc. **Objetivo:** Analisar a influência da solução irrigadora hipoclorito de sódio na formação de defeitos dentinários provocados pelo sistema de instrumentação Reciproc®. **Material e método:** Foram utilizados 60 primeiros pré-molares superiores extraídos, sendo estes distribuídos em dois grupos: (G1) NaOCl 5,25% (n=30) e (G2-controle) água destilada (n=30), nos quais somente o conduto vestibular foi instrumentado com o Sistema Reciproc® e irrigado com as soluções citadas. Todas as coroas dos dentes foram cortadas perpendicularmente ao seu longo eixo e as raízes foram incluídas em alvéolo e ligamento periodontal simulados. Os condutos palatinos não foram instrumentados nem irrigados, pois estes serviram como controle para o próprio espécime. Ao término da instrumentação, as raízes foram seccionadas em 2, 4, 6 e 8 mm a partir do forame apical, e levadas ao microscópio estereoscópico para se avaliar e registrar a formação de defeitos dentinários. **Resultado:** Foram encontrados defeitos dentinários no Grupo controle (G2) e no grupo hipoclorito de sódio 5,25% (G1), porém não houve diferença estatisticamente significativa entre esses grupos (p>0,05). **Conclusão:** O hipoclorito de sódio não desencadeou alterações de defeitos dentinários quando utilizado em associação com a instrumentação pelo Sistema Reciproc®.

Descritores: Preparo de canal radicular; irrigantes do canal radicular; instrumentos odontológicos.

Abstract

Introduction: Different sodium hypochlorite concentrations are available for use during the mechanical preparation of root canals by reciprocating instruments. Because of the speed with which the channel is instrumented in this new reciprocating kinematics, higher concentrations of sodium hypochlorite (NaOCl) has been recommended. Thus, it is opportune to research to evaluate whether the irrigant NaOCl solution enhances the possibility of formation of dentinal defects caused by Reciproc system. **Objective:** To analyze the influence of irrigating sodium hypochlorite solution in the formation of dentinal defects caused by Reciproc® instrumentation system. **Material and method:** We used 60 extracted first premolars were divided into two groups (G1) NaOCl 5.25% (n = 30); (G2 Control) Distilled water (n = 30), only the buccal conduit was instrumented with Reciproc® system and irrigated with the solutions. All the crowns of the teeth were cut perpendicular to the long axis, and the roots included in alveoli and simulated periodontal ligament. Palatal conduits were not instrumented or irrigated, because they served as a control for the specimen itself. At the end of the instrumentation, the roots were cut at 2, 4, 6 and 8 mm from the apical foramen and taken to the stereoscopic microscope to assess and record the formation of dentinal defects. **Result:** Dentinal defects were found in the control group (G2) and sodium hypochlorite 5.25% group (G1), but no statistically significant difference between them (p> 0.05). **Conclusion:** Sodium hypochlorite not triggered dentinal defects changes when used in combination with instrumentation for Reciproc® system.

Descriptors: Root canal preparation; root canal irrigants; dental instruments.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das alterações pulpares e periapicais ocorre pela presença de micro-organismos no interior dos canais radiculares¹. Devido à grande atividade microbiana e à anatomia restritiva de acesso dos canais radiculares para defesa imunológica, ocorre uma descompensação na relação antígeno *versus* anticorpo, sendo necessário o tratamento mecânico e a utilização da irrigação endodôntica². Este tem sido o método mais eficaz para remoção de tecidos remanescentes e “debrí” de dentina, proporcionando uma lubrificação durante a instrumentação, a destruição dos microrganismos e a dissolução do tecido necrótico³.

A solução irrigadora deve apresentar propriedades capazes de promover ação antimicrobiana; deve permitir a dissolução do tecido; possuir efeito de limpeza; ação quelante, e ser biocompatível com tecidos orais⁴. Entretanto, as substâncias irrigadoras não se restringem apenas à polpa dental, na medida em que atuam nos componentes orgânicos da dentina, promovendo alterações em suas propriedades físicas e químicas, e a degradação do colágeno, com perda de fração orgânica, potencializando o enfraquecimento da estrutura dentinária⁵.

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é a substância irrigadora mais utilizada e recomendada durante a terapia endodôntica. Ao longo dos anos, as soluções de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações têm se mostrado eficientes como auxiliares no preparo biomecânico dos canais radiculares, promovendo lubrificação, desinfecção, desodorização e solvência de tecido necrótico. Essa solvência não se limita à polpa, mas age também sobre a matriz orgânica da dentina, tornando este tecido friável⁶. Deve-se considerar ainda que quanto maiores a concentração e o tempo de utilização de NaOCl, maior será a perda do colágeno, tendo as soluções a 5,25% efeito negativo sobre as propriedades orgânicas do dente⁷.

A formação de defeitos dentinários pode ocorrer independentemente do tipo de instrumento usado e, de forma geral, o sistema Reciproc® apresenta um maior número de defeitos quando comparado com outros sistemas⁸. Apesar das várias vantagens clínicas da instrumentação rotatória e recíproca sobre a manual, hipotetiza-se que estes sistemas podem gerar um aumento do estresse dentro do canal radicular.

Diferentes concentrações de soluções de hipoclorito de sódio estão disponíveis para uso durante o preparo biomecânico. Devido ao rápido preparo mecânico dos canais radiculares pelos instrumentos recíprocos, o hipoclorito de sódio está sendo empregado em concentrações mais elevadas, para compensar o curto tempo da solução no canal radicular⁹. Assim, uma vez que instrumentos de níquel titânio (NiTi) podem gerar trincas em movimento recíproco, este estudo teve como proposta avaliar o que ocorre nas paredes dentinárias do canal radicular após o emprego do sistema Reciproc, utilizando como solução irrigadora o hipoclorito de sódio a 5,25%.

MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS (CAAE: 42329415.2.0000.0021). Foram selecionados e incluídos, para o estudo, 60 dentes primeiros pré-molares superiores

humanos. A amostra foi obtida a partir de elementos dentários com indicação de extração por motivos ortodônticos. Esses dentes apresentavam raízes completamente formadas; birradiculares; dimensões vestibulopalatina e mesiodistal similares, e relativamente retas. Os espécimes foram armazenados em água destilada até o momento do uso. Dentes que apresentavam anomalias; tratamento endodôntico prévio; ápices não formados; raízes com curvaturas acentuadas; raízes com trincas e/ou fraturas pré-identificadas, e canais atrésicos com diâmetro de instrumento apical inicial menor que #20 foram excluídos da amostra.

As raízes dos dentes foram demarcadas com caneta para retroprojektor com distância de 2 mm acima da junção cimento/esmalte e as coroas foram cortadas perpendicularmente aos seus longos eixos, utilizando-se um disco diamantado dupla face n.º 7020 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil), sob refrigeração, acoplado em micromotor e peça reta em baixa velocidade. Em seguida, os espécimes foram inseridos separadamente em tubo de ensaio contendo 2 mL de água destilada e armazenados.

Montagem das Raízes em Alvéolo e Ligamento Periodontal Simulados

A conduta para confecção do ligamento periodontal simulado, neste estudo, foi feita de acordo com Soares et al.¹⁰. As raízes foram mergulhadas em cera rosa 7 (Polidental, Cotia, SP, Brasil) até o limite do corte realizado, resultando em uma camada de cera com espessura de 0,2 a 0,3 mm. Desse modo, a superfície cervical foi preservada e assim foi mantida livre a abertura dos canais. Realizou-se, em uma película radiográfica, uma perfuração circular centralizada de 8 mm de diâmetro, na qual foi fixado o dente com cera rosa 7 para assim estabilizar a raiz no procedimento de inclusão. O conjunto foi posicionado de forma invertida, com a raiz voltada para cima, em placa de madeira com perfurações circulares de 15 mm de diâmetro. Um cilindro de PVC (Tigre, Rio Claro, SP, Brasil) de 25 mm de diâmetro foi fixado com adesivo cianocrilato (Super Bonder, Loctite, EUA) ao redor da raiz, em cima da película radiográfica.

Em sequência, uma resina autopolimerizável incolor (TDV, Pomerode, SC, Brasil) foi inserida no cilindro de PVC até recobrir totalmente a raiz. Após a polimerização da resina, as raízes foram removidas do alvéolo artificial e a cera foi removida da superfície radicular e do interior do alvéolo de resina, com água morna. Após a secagem, foi manipulado o material de impressão à base de poliéter (Impregum F, 3M-Espe, Seefeld, Alemanha), utilizado para simular o ligamento periodontal, de acordo com as recomendações do fabricante, e inserido dentro do alvéolo dos cilindros de resina, sendo então a raiz reimplantada. O excesso de material elastomérico foi removido com uma lâmina de bisturi.

Preparo Biomecânico dos Canais Radiculares

Para garantir a randomização, as raízes foram numeradas para sorteio e os grupos foram distribuídos aleatoriamente, de acordo com a solução irrigadora que foi utilizada, o que resultou em dois grupos distintos: G1= hipoclorito de sódio 5,25% (n=30) e G2= Grupo controle, irrigado com água destilada (n=30).

Somente o conduto das raízes vestibulares de todos os dentes recebeu instrumentação e irrigação, tanto do G1 quanto do G2. Os canais das raízes palatinas não sofreram intervenção para servir como controle para cada espécime, podendo-se, dessa forma, avaliar a pré-existência de defeitos dentinários e comparar com a raiz instrumentada, independentemente da solução irrigadora utilizada. As embocaduras dos canais palatinos foram seladas com restaurador provisório (Coltosol, Vigodent, Rio de Janeiro, RJ), para que não houvesse a entrada de solução irrigadora. Para todos os grupos, a odontometria foi realizada com a inserção de uma lima manual K-file no interior do canal radicular até que sua ponta fosse visualizada, sob magnificação, no forame apical, sendo então recuada 1 mm, estabelecendo-se assim o limite apical de instrumentação em 1 mm aquém do forame apical.

Os dois grupos foram preparados de acordo com as seguintes técnicas:

Grupo 1: Sistema Reciproc® e hipoclorito de sódio 5,25% como solução irrigadora.

Realizou-se o preparo biomecânico das raízes de acordo com o protocolo de uso do sistema de instrumentação Reciproc proposto pelo fabricante.

A exploração inicial foi realizada com uma lima K-file #10 a 3 mm do comprimento aparente. Em seguida, uma lima R40 foi utilizada com pequenos e suaves movimentos de entrada e saída no canal radicular, até se alcançar os dois terços do comprimento aparente da raiz. Após a determinação da odontometria como previamente descrita, uma lima K-file #20 foi posicionada e ajustada no comprimento de trabalho. Essa condição, de acordo com o fabricante do sistema Reciproc, permite a utilização da lima R40 até o comprimento de trabalho. As lâminas de corte da lima foram limpas a cada três movimentos no interior do canal radicular. Todos os canais radiculares foram preparados por somente um operador. Durante a instrumentação dos canais do Grupo 1, foi realizada irrigação somente com solução hipoclorito de sódio 5,25%, em que a cada três movimentos de entrada e saída da lima, o canal foi irrigado. Um total de aproximadamente 20 mL de solução foi empregado em cada canal.

Após o preparo biomecânico, foi realizada irrigação ultrassônica passiva (IUP) com a utilização de pontas Irrisonic® (Helse, Brasil), na sequência de 20 segundos com NaOCl 5,25%, 20 segundos com EDTA 17% e 20 segundos com NaOCl 5,25%.

Após o preparo e a IUP, foi realizada a troca da solução irrigadora a cada cinco minutos por três vezes, totalizando assim 15 minutos

de ação do hipoclorito. Como irrigação final, foram utilizados 10 mL de água destilada.

Para prevenir a desidratação, todas as raízes foram mantidas imersas em água destilada.

Grupo 2: Controle. Sistema Reciproc® e uso de água destilada como solução irrigadora.

Realizou-se o preparo biomecânico das raízes de acordo com os passos previamente descritos no Grupo 1, sendo a água destilada o irrigante durante todo o preparo biomecânico. Após a instrumentação, foi realizada IUP com a utilização de pontas Irrisonic® (Helse, Brasil) na sequência de 20 segundos com água destilada, 20 segundos com EDTA e 20 segundos com água destilada novamente.

Após o preparo e a IUP, foi realizada a troca da solução irrigadora a cada cinco minutos por três vezes, totalizando assim 15 minutos de permanência da mesma. Como irrigação final, foram utilizados 10 mL de água destilada.

Para prevenir a desidratação, todas as raízes foram mantidas imersas em água destilada.

Seccionamento e Observação Microscópica

Cada grupo experimental foi composto por 30 raízes vestibulares instrumentadas e 30 palatinas não instrumentadas, as quais foram seccionadas sob abundante refrigeração com um disco diamantado dupla face (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil), nos comprimentos de 2, 4, 6 e 8 mm a partir do forame apical.

As análises, a fim de se verificar a presença de defeitos dentinários nas amostras, foram realizadas por três examinadores através da observação em lupa estereoscópica (Coleman NSZ - 606TE, China), com aumento de 18 vezes, sob fonte de luz artificial do próprio equipamento. As secções foram dispostas e observadas a partir do forame apical nos níveis de 2, 4, 6 e 8 mm, sem identificação, denominando o estudo tipo cego à investigação. Se houvesse dúvida em algum fragmento, o mesmo era corado com um marcador multiuso Cis CD e DVD marker (Sousa Natal, Contagem, Minas Gerais) e avaliado novamente em microscópio.

Definição dos Defeitos

Os defeitos dentinários foram classificados em três categorias distintas, de acordo com Bürklein et al.¹¹ (Quadro 1).

Realizou-se a análise estatística descritiva através da distribuição das frequências e a análise comparativa de grupos deu-se pelo teste do qui-quadrado em um nível de significância de 5%.

Quadro 1. Quadro com definição dos defeitos dentinários¹¹

DEFEITO	DESCRIÇÃO
Sem defeito (SD)	Dentina radicular sem nenhuma linha ou trincas nas superfícies interna e externa da raiz.
Trinca incompleta (TI)	Linha que se estende da parede dentinária do canal radicular sem alcançar a superfície externa da raiz ou a linha que se estende da superfície externa da raiz e não alcança a luz do canal radicular.
Trinca completa (TC)	Linha que se estende da parede dentinária do canal radicular até a superfície externa da raiz.
Outros defeitos (OD)	São todas as outras linhas que não alcançam nenhuma superfície da raiz ou se estendem na superfície da dentina mas não alcançam as paredes do canal.

RESULTADO

Defeitos dentinários do grupo G1, hipoclorito de sódio 5,25% (Figura 1) e do Grupo-controle (Figura 2), além da porcentagem e do número de raízes com defeitos em cada grupo estão mostrados na Tabela 1. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos: o grupo com espécimes preparados com a solução irrigadora hipoclorito de sódio 5,25% e o grupo-controle com espécimes preparados com água destilada ($p>0,05$).

Em relação ao tipo de defeitos dentinários encontrados, notou-se a presença de duas trincas completas, nenhuma incompleta e também não foram encontrados outros tipos de defeitos. A porcentagem e o número de defeitos presentes em cada grupo estão mostrados na Tabela 2. Não houve diferença estatisticamente relevante entre os grupos ($p>0,05$).

DISCUSSÃO

A irrigação é uma etapa primordial no preparo biomecânico do canal radicular, permitindo condições propícias para uma etapa posterior: a obturação. O sucesso do tratamento endodôntico depende muito dessa fase. O presente estudo comparou a influência da solução irrigadora hipoclorito de sódio associada à instrumentação com o Sistema Reciproc® na formação de defeitos dentinários.

Dentes extraídos são amplamente utilizados em trabalhos de pesquisa odontológica¹². Este estudo utilizou primeiros pré-molares superiores humanos, provenientes de banco de dentes e extraídos por indicação ortodôntica, periodontal ou protética.

A *International Organization for Standardization (ISO)*¹³, em sua especificação técnica número 11.405, segunda edição, trata de testes referentes à estrutura dental. Na referida especificação, é dada predileção à utilização de dentes recém-extraídos para este tipo de estudo. Contudo, na inviabilidade de se dispor de dentes nessa condição, a recomendação é que, imediatamente após a extração,

os dentes sejam lavados abundantemente em água corrente e que restos de sangue e tecidos aderidos sejam removidos. Em seguida, os dentes devem ser armazenados em água destilada ou solução de cloramina-T a 0,5% por, no máximo, uma semana, e depois

Tabela 1. Percentual e número, em diferentes cortes, de defeitos dentinários causados com a associação das soluções irrigadoras com o sistema Reciproc

		Solução Irrigadora		
		G1 n=30	G2 n=30	p-valor
2 mm	I	0,0 (0)	0,0 (0)	-----
	NI	0,0 (0)	0,0 (0)	-----
4 mm	I	3,3 (1)	0,0 (0)	0,364
	NI	0,0 (0)	0,0 (0)	-----
6 mm	I	3,3 (1)	0,0 (0)	0,364
	NI	0,0 (0)	0,0 (0)	-----
8 mm	I	3,3 (1)	3,3 (1)	0,600
	NI	0,0 (0)	0,0 (0)	-----

I= Instrumentado; NI= Não instrumentado.

Tabela 2. Percentual e número dos tipos de defeitos dentinários

Defeitos dentinários			
	G1 n=30	G2 n=30	p-valor
SD	96,6 (29)	96,6 (29)	0,600
TI	0,0 (0)	0,0 (0)	-----
TC	3,3 (1)	3,3 (1)	0,600
OD	0,0 (0)	0,0 (0)	-----

a)



b)



Figura 1. (a) Raiz vestibular de primeiro pré-molar superior seccionada a 6 mm do ápice, instrumentada com sistema Reciproc e irrigada com NaOCl 5,25%, mostrando a presença de trinca completa. (Aumento de 12×); (b) Vista lateral da trinca completa.



Figura 2. Raiz vestibular de primeiro pré-molar superior seccionada a 8 mm do ápice, instrumentada com sistema Reciproc e irrigada com água destilada, mostrando a presença de trinca completa. (Aumento de 18x).

armazenados definitivamente em água destilada. Não é recomendada a utilização de qualquer outro agente químico devido ao risco de ocorrer absorção deste pelo dente e, conseqüentemente, provocar alterações na estrutura dental. Os dentes utilizados nesta pesquisa se enquadraram em tais especificações, ficando, desta maneira, armazenados em solução de água destilada durante todo o processo.

O ligamento periodontal funciona como amortecedor das tensões geradas e dissipa as forças mastigatórias sobre os tecidos de suporte dental. Dessa forma, proporciona mudanças no padrão e alta resistência às fraturas¹⁰. Neste experimento, foi decidido utilizar alvéolo e ligamento periodontal simulados para que fosse possível reproduzir o máximo da situação clínica, em acordo com outros estudos^{14,15}.

Um problema de desinfecção do canal radicular é a incapacidade da solução irrigadora de inativar compostos orgânicos. Um dos fatores que podem explicar esta limitação é a dificuldade da solução de alcançar a área apical usando pressão positiva. Porém, atualmente, novos recursos, como a IUP (Irrigação Ultrassônica Passiva), permitem o alcance da solução irrigadora em áreas irregulares, tais como a região de istmo¹⁶. No presente estudo, realizou-se a IUP ao final da instrumentação em toda a amostra.

Com relação à concentração da solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) que deve ser empregada, há muita controvérsia na literatura, enfatizando-se que tão importante quanto a concentração é o volume utilizado durante o preparo dos canais radiculares¹⁷. Assim, neste trabalho, optou-se por utilizar o NaOCl a 5,25% durante 15 minutos, pois, de acordo com Del Carpio-Perochena et al.¹⁸, o tempo indicado para que haja uma dissolução aceitável do biofilme bacteriano é de 15 minutos, nesta concentração. Nesta investigação, o tempo final de contato da solução irrigadora foi padronizada em 15 minutos em ambos os grupos, com o propósito de evitar qualquer

alteração por essa variável. O volume empregado foi de 35 mL, sendo compatível com o protocolo clínico do tratamento. Foi aplicado de forma contínua, copiosa e com movimentação da seringa/agulha, para evitar a formação de êmbolo, sem que houvesse variação da quantidade. Foram utilizados 20 mL durante a instrumentação e a IUP, e mais 15 mL após o preparo, havendo trocas a cada cinco minutos para simular condições clínicas¹⁷.

O uso do sistema Reciproc® para este estudo foi determinado por apresentar uma cinemática nova de instrumentação dos canais e por utilizar apenas uma lima para se realizar toda a etapa de preparo biomecânico do sistema de canais radiculares¹⁹. O diâmetro apical final das amostras foi padronizado em todas as técnicas. Ainda não existe um consenso referente à quantidade de dentina que deve ser removida durante a instrumentação. Porém, por se tratarem de dentes com canais amplos e retos, o calibre #40 foi escolhido por possuir uma melhor capacidade de limpeza na região apical. Alguns estudos consideram que diâmetros apicais maiores aumentam a redução do número de microrganismos intracanal¹⁷. Neste estudo, a raiz palatina de todos os pré-molares não recebeu nenhuma intervenção, para que servisse como controle do próprio espécime.

Vale a pena notar que, no presente estudo, a instrumentação do canal radicular foi realizada 1 mm aquém do forame, uma vez que a incidência de defeitos dentinários pode estar relacionada com diferentes comprimentos de instrumentação²⁰.

Estudos anteriores demonstraram uma alta frequência de porcentagem de defeitos dentinários causados pela preparação mecânica de canais radiculares^{11,15}. No entanto, estes poucos estudos apresentaram resultados contrastantes e inconclusivos^{7,10}. A baixa incidência de defeitos dentinários encontrada neste estudo pode ser atribuída às características da amostra, uma vez que a maior parte dos dentes selecionados foi extraída por motivos ortodônticos e mantida em ambientes com água destilada. Além disso, a amostra consistiu de dentes hígidos e, segundo Assif et al.²¹, a presença de estrutura coronária e/ou restauração aumenta a resistência à fratura da estrutura dental.

Uma preocupação adicional em relação aos estudos da geração de defeitos dentinários está relacionado com as condições de armazenamento da amostra, uma vez que o grau de hidratação da amostra constitui um importante fator que pode influenciar na resistência à fratura do dente. Cerca de 20% a 25% da dentina é constituída de água. A dentina perde cerca de 10% de água após a extração do dente, se este for mantido em ambiente completamente seco em tempo superior a cinco minutos²². Os efeitos deletérios sobre a matriz de colágeno e proteoglicano podem atuar como um desencadeador para a contração da dentina, induzindo um aumento da tensão e da propagação de fissuras; além disso, em última análise, podem contribuir para a significativa redução na resistência à fratura²³. Assim, pode-se considerar que o tempo de armazenamento pode desempenhar um papel significativo no aparecimento de microfissuras dentinárias após a extração. É, então, aconselhável que o dente permaneça em ambiente úmido durante todo o experimento²⁴. Nesta pesquisa, toda a amostra foi conservada em tubos de ensaio contendo água destilada desde a extração até o término do experimento, o que também pode ter colaborado para

a observação de baixa incidência de defeitos dentinários tanto na raiz instrumentada como na não instrumentada.

O conhecimento atual indica que a fratura começa a partir de microfissuras na dentina radicular e estudos laboratoriais têm ligado a sua formação com alguns procedimentos endodônticos de rotina, tais como preparo do canal radicular, obturação e retratamento²². Os resultados desta pesquisa contrastam com estudos anteriores, considerando que os defeitos dentinários observados nas imagens após a instrumentação e a secção, na verdade, já poderiam existir no pré-operatório, não sendo, portanto, visíveis ao microscópio. Tal possibilidade pode demonstrar que a limpeza e a modelagem utilizando NaOCl 5,25% associado ao Reciproc[®] podem não ter sido responsáveis pela sua formação.

Ao unir a literatura aos resultados encontrados neste trabalho, observou-se que, apesar de existirem vários estudos sobre soluções irrigadoras, é importante que sejam feitas novas investigações quanto à substância utilizada na irrigação do canal radicular associada à

instrumentação recíproca e se estas associações influenciam na formação de defeitos dentinários. É extremamente importante que metodologias mais precisas para avaliar defeitos dentinários sejam desenvolvidas, pois a capacidade de investigação tem de evoluir juntamente com os avanços tecnológicos que estão surgindo, podendo, assim, cada vez mais, alcançar uma nova dimensão sobre as possíveis causas de defeitos dentinários.

CONCLUSÃO

Propôs-se, neste trabalho, a análise da influência da solução irrigadora hipoclorito de sódio 5,25% na formação de defeitos dentinários após preparo com sistema Reciproc[®]. De acordo com os testes práticos realizados e o bom desempenho verificado, pôde-se concluir que o hipoclorito de sódio 5,25% não influencia na formação de defeitos dentinários quando utilizado em canais instrumentados com o referido sistema.

REFERÊNCIAS

1. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002 Dec;94(6):658-66. PMID:12464887. <http://dx.doi.org/10.1067/moe.2002.128962>.
2. Takahashi K. Microbiological, pathological, inflammatory, immunological and molecular biological aspects of periradicular disease. *Int Endod J.* 1998 Sep;31(5):311-25. PMID:9823133. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2591.1998.00171.x>.
3. Ari H, Erdemir A. Effects on endodontic irrigation solutions on mineral content of root canal dentin using ICP-AES technique. *J Endod.* 2005 Mar;31(3):187-9. PMID:15735466. <http://dx.doi.org/10.1097/01.don.0000137643.54109.81>.
4. Hauman CH, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. *Int Endod J.* 2003 Feb;36(2):75-85. PMID:12657150. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2591.2003.00631.x>.
5. Ari H, Yasar E, Belli S. Effects on NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. *J Endod.* 2003 Apr;29(4):248-51. PMID:12701772. <http://dx.doi.org/10.1097/00004770-200304000-00004>.
6. Guerisoli DMZ, Sousa Neto MD, Pécora JD. Ação do hipoclorito de sódio em diversas concentrações sobre a estrutura dentinária. *Rev Odontol UNAERP.* 1998;1(1):3-6.
7. Mountouris G, Silikas N, Eliades G. Effect of sodium hypochlorite treatment on the molecular composition and morphology of human coronal dentin. *J Adhes Dent.* 2004;6(3):175-82. PMID:15536846.
8. Liu R, Hou BX, Wesselink PR, Wu MK, Shemesh H. The Incidence of root microcracks caused by 3 different single-file systems versus the ProTaper system. *J Endod.* 2013 Aug;39(8):1054-6. PMID:23880276. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2013.04.013>.
9. Palazzi F, Blasi A, Mohammadi Z, Del Fabbro M, Estrela C. Penetration of sodium hypochlorite modified with surfactants into root canal dentin. *Braz Dent J.* 2016 Mar-Apr;27(2):208-16. PMID:27058386. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201600650>.
10. Soares CJ, Pizi ECG, Fonseca RB, Martins LRM. Influence of root embedment material and periodontal ligament simulation on fracture resistance tests. *Braz Oral Res.* 2005 Mar;19(1):11-6. PMID:16229350. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-83242005000100003>.
11. Bürklein S, Tsotsis P, Schäfer E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. *J Endod.* 2013 Apr;39(4):501-4. PMID:23522545. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2012.11.045>.
12. Fimple JL, Fontana CR, Foschi F, Ruggiero K, Song X, Pagonis TC, et al. Photodynamic treatment of endodontic polymicrobial infection in vitro. *J Endod.* 2008 Jun;34(6):728-34. PMID:18498901. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2008.03.011>.
13. International Organization for Standardization – ISO. ISO/TS 11405: dental materials: testing of adhesion to tooth structure. Geneva; 2003. Technical specification.
14. Hin ES, Wu MK, Wesselink PR, Shemesh H. Effects of self-adjusting file, Mtwo, and ProTaper on the root canal wall. *J Endod.* 2013 Feb;39(2):262-4. PMID:23321242. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2012.10.020>.
15. Hülsmann M, Peters OA, Dummer PMH. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endod Topics.* 2005 Mar;10(1):30-76. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-1546.2005.00152.x>.
16. Andrabi SM, Kumar A, Zia A, Iftekhar H, Alam S, Siddiqui S. Effect of passive ultrasonic irrigation and manual dynamics irrigation on smear layer removal from root canals in a closed apex in vitro model. *J Investig Clin Dent.* 2014 Aug;5(3):188-93. PMID:23595996. <http://dx.doi.org/10.1111/jicd.12033>.
17. Siqueira JF Jr, Rôças 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 Jun;26(6):331-4. PMID:11199749. <http://dx.doi.org/10.1097/00004770-200006000-00006>.

18. Del Carpio-Perochena AE, Bramante CM, Duarte MA, Cavenago BC, Villas-Boas MH, Graeff MS, et al. Biofilm dissolution and cleaning ability of different irrigant solutions on intraorally infected dentin. *J Endod.* 2011 Aug;37(8):1134-8. PMID:21763908. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2011.04.013>.
19. Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int Endod J.* 2008 Apr;41(4):339-44. PMID:18081803. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01351.x>.
20. De-Deus G, Silva EJ, Marins J, Souza E, Neves AA, Gonçalves Belladonna F, et al. Lack of causal relationship between dentinal microcracks and root canal preparation with reciprocation systems. *J Endod.* 2014 Sep;40(9):1447-50. PMID:25146030. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.02.019>.
21. Assif D, Nissan J, Gafni Y, Gordon M. Assessment of the resistance to fracture of endodontically treated molars restored with amalgam. *J Prosthet Dent.* 2003 May;89(5):462-5. PMID:12806323. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(02\)52748-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(02)52748-7).
22. Agee KA, Prakki A, Abu-Haimed T, Naguib GH, Nawareg MA, Tezvergil-Mutluay A, et al. Water distribution in dentin matrices: bound vs. unbound water. *Dent Mater.* 2015 Mar;31(3):205-16. PMID:25612786. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2014.12.007>.
23. Lee BS, Hsieh TT, Chi DC, Lan WH, Lin CP. The role of organic tissue on the punch shear strength of human dentin. *J Dent.* 2004 Feb;32(2):101-7. PMID:14749081. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2003.09.001>.
24. Versiani MA, Souza E, De-Deus G. Critical appraisal of studies on dentinal radicular microcracks in endodontics: methodological issues, contemporary concepts, and future perspectives. *Endod Topics.* 2015 Nov;33(1):87-156. <http://dx.doi.org/10.1111/etp.12091>.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

*AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Esther Saraiva Batista Vieira Mendonça, Faculdade de Odontologia, UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, CP 549, 79070-900 Campo Grande - MS, Brasil, e-mail: esthersbvieira@gmail.com

Recebido: Outubro 14, 2016
Aprovado: Novembro 22, 2016