



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

ANY LUIZE FLORA GRANDEMAGNE

**COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E CLOREXIDINA
COMO SOLUÇÕES IRRIGADORAS DE CANAIS RADICULARES**

Tubarão

2020

ANY LUIZE FLORA GRANDEMAGNE

**COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E CLOREXIDINA
COMO SOLUÇÕES IRRIGADORAS DE CANAIS RADICULARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Odontologia da Universidade do
Sul de Santa Catarina como requisito parcial à
obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientador: Prof. Fernando Aguiar Neves Filho, Esp.

Tubarão

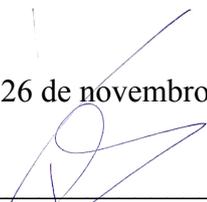
2020

ANY LUIZE FLORA GRANDEMAGNE

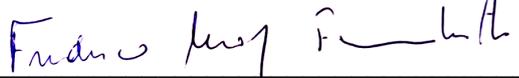
**COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO E CLOREXIDINA
COMO SOLUÇÕES IRRIGADORAS DE CANAIS RADICULARES**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Cirurgiã-Dentista e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia da Universidade do Sul de Santa Catarina.

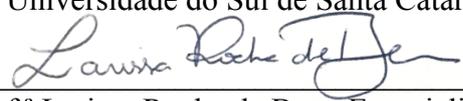
Tubarão, 26 de novembro de 2020.



Professor e orientador Fernando Aguiar Neves Filho, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof. Frederico May Feuerschuette, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof.^a Larissa Rocha de Bem, Especializanda.
Faculdade de Capivari

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à Deus, pois sem Ele nada disso teria se tornado possível. Agradeço por ter me dado força e sabedoria nos momentos em que pensei em desistir.

Agradeço à minha família, minha mãe Ana Paula, meu pai Alessandro, meus irmãos Bruno, Isabella e Yasmim, minha avó, meu avô (*in memoriam*) que não se encontra mais na Terra, mas que tenho certeza que olha por mim onde quer que esteja. Minha madrasta e padrasto que também me acompanharam nesses anos me apoiando, incentivando, torcendo por mim, dando forças nos momentos em que precisei. Ao meu filho Leonardo de cinco anos e a quem dedico os meus méritos e sonhos, eu amo você. Sem vocês nada disso seria possível. Sou grata por sonharem esse sonho comigo.

Aos meus tios Marcus e Cibelle que são minha inspiração, a quem eu me espelho e quem desejo me tornar no futuro.

Ao meu amigo e namorado Rodrigo, que com toda a sua calma e paciência me acalmou em meus surtos, me incentivando, apoiando e acreditando em mim sempre.

À minha dupla e grande amiga Brenda, que foi desde o início da graduação meu amparo, esteve sempre presente me ajudando e sendo realmente a minha dupla, o meu braço direito. Eu não tenho dúvidas que a sua jornada na Odontologia será de extrema excelência.

Não menos importante às minhas amigas Bruna e Helena que também trilharam comigo desde o início, não sendo dupla, mas sempre dividindo o box da frente ou ao lado para ficarmos pertinho. Entre sorrisos e choros, desesperos e felicidades, não deixamos de nos manter unidas.

Agradeço também à minha turma, uma sala pequena só de meninas, conhecida na Universidade como as Super Poderosas, devido as nossas boas notas e esforços. Agradeço a todas, onde sempre estávamos nos ajudando e dando força umas às outras.

Aos meus professores que caminharam comigo em cada fase agregando conhecimentos e experiências. Vocês fazem parte da minha história.

Ao meu orientador Fernando, que com a sua calma não mediu esforços para me orientar, se dispondo da sua atenção a qualquer hora do dia.

Agradeço à Larissa, que também de alguma forma me orientou, me acalmou nos momentos de desespero e se manteve ali firme e presente por mim.

Enfim, agradeço aqui a todos que de alguma forma, presente ou não, torceram e acreditaram em mim. Obrigada a todos, eu amo vocês!

“A diferença de ganhar e perder, na maioria das vezes, é não desistir” (DISNEY).

RESUMO

O tratamento endodôntico tem como objetivos principais a desinfecção, a modelagem e a obturação do canal radicular. Para que esses objetivos sejam alcançados, necessita-se da combinação da instrumentação mecânica, irrigação química e medicação intracanal, além de um selamento hermético adequado. Atualmente existem no mercado diversas substâncias químicas auxiliares. A escolha da técnica e da substância a ser utilizada é de extrema importância para o sucesso no tratamento, buscando-se de garantir o efeito de máxima dissolução tecidual e a eliminação de microrganismos, a fim de se evitar uma nova contaminação do canal. O objetivo desse trabalho foi comparar, através de revisão de literatura, a eficácia antimicrobiana das soluções irrigadoras Hipoclorito de Sódio e Clorexidina. Foram selecionados trabalhos nas seguintes bases de dados virtuais: *PubMed*, *SciELO* e *MedLine*. Também foram realizadas pesquisas em literatura cinzenta no *Google Acadêmico*. Pode-se concluir que as soluções presentes nesse estudo possuem limitações e que as mesmas possuem atividade microbiana parecidas. Porém, o Hipoclorito de Sódio é a escolha de eleição por possuir capacidade de dissolver matéria orgânica, enquanto a Clorexidina tem ação de substantividade (capacidade de agir durante um longo prazo).

Palavras-chave: Clorexidina. Hipoclorito de sódio. Irrigantes do canal radicular.

ABSTRACT

The main objectives of endodontic treatment are disinfection, modeling and filling of the root canal. For these objectives to be achieved, a combination of mechanical instrumentation, chemical irrigation and intracanal medication is required, in addition to an appropriate hermetic seal. Currently, there are several auxiliary chemical substances on the market. The choice of the technique and the substance to be used is extremely important for successful treatment, seeking to guarantee the effect of maximum tissue dissolution and the elimination of microorganisms, in order to avoid further contamination of the canal. The aim of this work was through a literature review to compare the antimicrobial efficacy of irrigating solutions Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine. Works were selected in the following virtual databases: PubMed, SciELO and MedLine. Research on gray literature was also carried out on Google Scholar. It can be concluded that the solutions present in this study have limitations and that they have similar microbial activity. However, Sodium Hypochlorite is the choice of choice because it has the ability to dissolve organic matter, while Chlorhexidine has a substantive action (the ability to act over a long term).

Keywords: Chlorhexidine. Root canal irrigants. Sodium hypochlorite.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Seringa Hipodérmica com Agulha.	14
Figura 2 – Inseto Ultrassônico.	15
Figura 3 – EndoActivator.	15

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GERAL	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3	METODOLOGIA	11
4	REVISÃO DE LITERATURA	13
5	DISCUSSÃO	13
6	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Uma infecção endodôntica é originada por invasão de microrganismos no tecido pulpar, gerando uma infecção e podendo acarretar doenças sistêmicas e lesões locais (SILVA; MARCELIANO; SOUZA, 2007).

Uma lesão endodôntica combinada com uma lesão periodontal pode resultar em uma lesão endoperiodontal, podendo-se encontrar nos tecidos perirradiculares alguns patógenos, como fungos, vírus e bactérias (GONÇALVES; MALIZIA; ROCHA et al., 2017).

O tratamento endodôntico tem como objetivo proporcionar a normalidade do tecido, promovendo a limpeza do mesmo. Para que se tenha um resultado esperado, necessita-se realizar cada fase adequadamente, iniciando com o acesso ao canal e finalizando com a obturação e selamento, a fim de que não exista uma nova infecção (ARIAS; ORDILONA; BACA, 2014).

Para a realização do preparo do canal radicular são utilizadas técnicas de instrumentação mecânica. A partir delas consegue-se modelar o canal, dando forma, além de se intercalar soluções irrigantes que auxiliam no preparo do mesmo. Além disso, também são utilizadas, quando necessário, medicações intracanal. Sozinha, a instrumentação não é capaz de alcançar todas as áreas desejadas (BALDISSERA; ROSA; WAGNER, 2012).

Na fase da instrumentação são utilizadas limas que quando em contato com as paredes do canal geram atrito, formado um acúmulo de agentes bacterianos inorgânicos e orgânicos denominado *smear layer* ou lama dentinária. Com auxílio de agulha, seringa e soluções irrigantes, essa camada de lama dentinária pode ser removida. A agulha é agitada dentro do canal, introduzindo-se a solução e aspirando-a ao mesmo tempo (ESTRELA; NETO; ALVES, 2012).

Atualmente existem diversas substâncias químicas que podem ser utilizadas no tratamento endodôntico auxiliando na remoção dos restos orgânicos e inorgânicos e na eliminação dos microrganismos que não são alcançados pela ação mecânica dos instrumentos (ESTRELA et al., 2003; FERRAZ et al., 2001). Essas substâncias agem na dissolução de tecidos orgânicos remanescentes, eliminam debris que se acumulam no interior do canal, além de desinfecionar e lubrificar no ato da instrumentação (GOMES et al., 2001).

Considerando as soluções irrigadoras, o Hipoclorito de Sódio vem sendo a solução mais utilizada nos últimos anos. Comercializado em várias concentrações, não possui ainda uma concentração ideal definida na literatura. É um excelente agente químico de amplo espectro na ação antimicrobiana, agindo como ótimo solvente inorgânico (FERRAZ et al., 2007; CHEUNG; STOCK, 1993).

A Clorexidina também tem sido muito utilizada atualmente como irrigante endodôntico. Fabricada em diferentes concentrações, seu uso estende-se como antisséptico bucal e irrigação gengival. Possui capacidade de adesão à dentina, além de ser um agente antimicrobiano de amplo espectro (LEONARDO et al., 1999).

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura a fim de avaliar o Hipoclorito de Sódio em suas propriedades, ações, vantagens e desvantagens em comparação com a Clorexidina.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar a eficácia do Hipoclorito de Sódio e da Clorexidina como soluções irrigadoras de canais radiculares.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever as propriedades, ações, vantagens e desvantagens do Hipoclorito de Sódio;
- b) Descrever as propriedades, ações, vantagens e desvantagens da Clorexidina;
- c) Comparar qual das soluções irrigadoras estudadas é considerada mais eficaz em Endodontia.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho de revisão de literatura foi realizado por meio de pesquisa descritiva de abordagem qualitativa. Realizou-se um levantamento bibliográfico de artigos clássicos e recentes nas línguas portuguesa e inglesa. Realizou-se também pesquisas de casos clínicos de modo a comparar a eficácia das soluções irrigadoras Clorexidina e Hipoclorito de Sódio.

Os trabalhos foram selecionados nas seguintes bases de dados virtuais: *PubMed*, *SciELO* e *MedLine*. Também foram realizadas pesquisas em literatura cinzenta no *Google Acadêmico*.

Os descritores utilizados em língua portuguesa foram: Clorexidina; Hipoclorito de Sódio; e Irrigantes do canal radicular. E em língua inglesa: *Chlorhexidine*; *Root canal irrigants*; e *Sodium hypochlorite*.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Muitas soluções irrigadoras vêm sendo desenvolvidas com o passar dos anos. Novas soluções são descobertas enquanto outras são melhoradas. Existem no mercado inúmeras opções, dentre elas, a Clorexidina (CLX), o Hipoclorito de Sódio (NaOCl), a Água de Cal e os detergentes (MOHAMMADI; JAFARZADEH, 2017).

Antes de 1940, uma das escolhas para a irrigação endodôntica era a água destilada, assim como outras opções ácidas, como o sulfúrico e o ácido clorídrico a 30% e 50%, sem saber dos riscos que esses agentes químicos poderiam ocasionar aos tecidos periradiculares (LASALA, 1992).

Em 1847, Semmelweis adquiriu na Medicina a solução de NaOCl para desinfecção das mãos. Ao longo do tempo, inúmeras soluções irrigadoras sugeriram possuindo a substância Cloro. Em 1941, Grossman alternava a solução de NaOCl com Peróxido de Hidrogênio, preconizando uma maior desinfecção dos canais devido a efervescência do Peróxido de Hidrogênio (ARGUELLO, 2001).

Para a realização do tratamento adequado, não pode haver dúvidas quanto à desinfecção dos microrganismos e limpeza no interior do canal após a obturação. Caso contrário, pode haver reinfecção, uma das principais causas de insucesso na Endodontia. O objetivo primário do tratamento endodôntico é combater a infecção quando existente, normalizar os tecidos, prevenir uma nova patologia, evitando assim que novos microrganismos se instalem novamente ao canal. A etapa de irrigação permite facilitar a instrumentação, lubrificar o canal e dissolver tecidos (SJÖGREN; FIGDOR; PERSSON, 1997).

Uma boa irrigação não depende somente da solução, mas também do diâmetro do canal, da quantidade de penetração da agulha, escolha e diâmetro da agulha, viscosidade da solução e pressão no momento em que a solução é injetada (COHEN; HARGREAVES, 2011).

Para uma solução irrigadora ser considerada ideal em Endodontia, é necessário que ela tenha as seguintes propriedades: possuir baixa tensão superficial; ser capaz de inativar em meio de cultura; não manchar a estrutura dental; ser capaz de remover totalmente a *smear layer*; não deve ser antigênico, tóxico e carcinogênico para os tecidos circundantes do dente; ser compatível com os tecidos periapicais; remover matéria orgânica e inorgânica; possuir substantividade; e facilitar a instrumentação agindo como lubrificante (GOMES et al., 2001).

Em relação aos sistemas auxiliares de irrigação na Endodontia, a irrigação manual com seringa e agulha continua ainda sendo a técnica mais utilizada pelo fácil manuseio, que permite o controle da agulha dentro do canal, possivelmente controlando a quantidade de solução

injetada. Porém, mesmo com toda a facilidade ao manuseio e ciente do comprimento de trabalho do canal, pode ocorrer o extravasamento da solução injetada pelo ápice dental, provocando reação aos tecidos periapicais e dor pós-operatória (UZUNOGLU; M. GÖRDUYSUS; Ö GÖRDUYSUS, 2015). Devido a complexa anatomia do sistema de canais, é possível ainda que com essa técnica utilizada algumas áreas não tenham completa desinfecção (ÇAPAR; AYDINBELGE, 2014).

Tendo em vista as falhas na técnica supracitada, busca-se desenvolver novas formas de irrigação para melhorar a penetração e a eficácia (ÇAPAR; AYDINBELGE, 2014).

A irrigação dinâmica manual permite a penetração do cone principal de Guta Percha, ajustando-se ao canal de modo a ser compatível com a última lima utilizada na técnica mecanizada. Posteriormente realizam-se movimentos vagarosos e leves durante 1 minuto, com a intenção de criar efeito hidrodinâmico, ativando então a solução em relação ao comprimento de trabalho (ANDRABI et al., 2014).

Figura 1 – Seringa Hipodérmica com Agulha.



Fonte: Dental Cremer, 2020.

Uma pesquisa feita por Lee, Wu e Wesselink (2004) mostrou que na remoção de *smear layer* e bactérias do sistema de canais, a irrigação ultrassônica passiva combinada com o NaOCl se torna mais eficaz em relação à irrigação tradicional, sendo que a cavitação acomete o enfraquecimento da membrana celular, tornando as bactérias permeáveis a essa solução. A técnica ultrassônica estimula calor, aumentando a eficácia do NaOCl (HUQUE et al., 1998).

Figura 2 – Inseto Ultrassônico.



Fonte: Helse Ultrasonic, 2020.

Já a técnica EndoActivator refere-se a um auxiliar de irrigação que possui como componente uma peça de mão e três pontas descartáveis flexíveis de diferentes diâmetros – pequeno, médio e grande – de polímero não cortante. Esse formato vem de forma a proporcionar uma ativação segura dos variados reagentes intracanales, produzindo uma agitação precisa do fluido (RAMAMOORTHY; NIVEDHITHA; DIVYANAND, 2015). Embora seja considerado eficaz, comparado com a irrigação ultrassônica ele se torna inferior pelo modo de não criar efeito de cavitação e nem possuir efeito vibração acústica. Porém, tem possui como vantagens o fato de não desviar e cortar a dentina radicular (LEA; WALMSLEY; LUMLEY, 2010).

Figura 3 – EndoActivator.



Fonte: EndoRuddle, 2020.

As soluções irrigadoras em Endodontia são classificadas em soluções quimicamente ativas e soluções quimicamente inativas. São soluções quimicamente ativas: agentes oxidantes (Peróxido de Hidrogênio a 3% e Peróxido de Ureia); agentes quelantes (EDTA de 10 a 15% e

EDTA associado a Cetavlon ou Peróxido de Ureia); soluções ácidas (ácido clorídrico a 30%, láctico a 50%, fosfórico a 50%, sulfúrico a 40% e cítrico entre 6 a 50%); detergentes (sulfato sódico); agentes antimicrobianos (CLX de 0,2 a 2%); e soluções alcalinas (hidróxido de cálcio, de potássio, de cálcio em água, ureia, NaOCl de 0,5% a 5,25%). E são soluções quimicamente inativas: água; solução anestésica; e solução salina (ARGUELLO, 2001).

A solução de escolha dos Cirurgiões-Dentistas vem sendo o NaOCl pela sua atividade antimicrobiana, principalmente em dentes com polpa necrosada (ESTRELA et al., 2003; ONCAG et al., 2003; YAMASHITA et al., 2003). É um agente antimicrobiano de boa eficácia, podendo ser encontrado nas concentrações entre 0,5% a 5,25% (MENEZES; ZANET; VALERA, 2003; VIANNA et al., 2004). Sua efetividade ocorre pelo seu alto pH, interrompendo a membrana citoplasmática, com inibição enzimática irreversível, ocorrendo a destruição fosfolipídica e mudanças biossintéticas no metabolismo celular (ESTRELA et al., 2003).

A solução de NaOCl é comumente usada na Endodontia devido as suas seguintes propriedades: efeito bactericida de largo espectro e antimicrobiano; capacidade eficiente de dissolução de tecidos orgânicos; neutralização de produtos tóxicos; ausência de toxicidade clínica, quando corretamente usado; baixo custo; ação rápida; pH alcalino; e fácil armazenamento (SOARES; GOLDBERG, 2003).

No entanto, como desvantagens, trata-se de um agente citotóxico quando usado de forma incorreta. Quando a solução entra em contato com os tecidos vivos, ocorre hemólise e ulceração, impede a migração dos neutrófilos e provoca lesões a nível das células endoteliais e fibroblastos (BOWDEN; ETHUNANDAN; BRENNAN, 2006). Além disso, pode causar danos oftálmicos quando em contato com os olhos; quando extravasa para além do ápice, gera necrose tecidual, complicações neurológicas e queimaduras químicas; e pode causar manchas e/ou descoloração de roupas (NOITES; CARVALHO; VAZ, 2009).

No tratamento endodôntico o uso da CLX é proposto nas formas gel ou líquida, na maioria das vezes a 2%. É usada como solução irrigante e/ou medicação intracanal, sozinha ou combinada a outras substâncias. Pode ser utilizada durante todas as fases do tratamento (MARION et al., 2013).

A CLX possui eficácia contra bactérias Gram-negativas e Gram-positivas, agindo na parede e/ou membrana celular desses microrganismos. É bactericida quando utilizada em concentrações maiores. Quando em meio de ligações moleculares, ela rompe a parede celular bacteriana (GREENSTEIN, 1986).

A CLX apresenta como vantagens: inodora; solúvel em água; antimicrobiana e de amplo espectro; quimicamente estável; ação lubrificante; baixa toxicidade; biocompatibilidade; substantividade de 7 a 12 semanas; e capacidade de adsorção pela dentina (SILVA; MARCELIANO; SOUZA, 2007).

E em relação às suas desvantagens: não é capaz de dissolver o magma dentinário; não tem ação clareadora; e não tem capacidade de dissolução de tecidos orgânicos e inorgânicos (ANDRADE; MENESES; MENEZES, 2017).

McComb, Smith e Beagrie (1976) estudaram *in vivo* a capacidade efetiva da limpeza no momento da instrumentação químico-mecânica feita em dentes unirradiculares com polpas vitais e polpas não vitais. Nesse estudo utilizaram as soluções de água destilada, ácido poliacrílico a 5% e 10%, NaOCl a 1 % e 2,5% e EDTA a 6% mais cetrimine (EDTAC). Em seguida ao preparo, os dentes foram extraídos para avaliação em Microscópio Eletrônico de Varredura. Os autores observaram que nos dentes com polpas vivas o NaOCl não removeu o *smear layer*, porém diminuiu a quantidade de debris, localizando o pouco que restou no terço apical do canal. Já o EDTAC obteve uma maior redução de *smear layer*, porém não podendo assegurar total limpeza do terço apical. Já as outras substâncias não obtiveram resultado na redução de *smear layer*.

Ringel et al. (1982) realizaram o tratamento endodôntico em 60 dentes unirradiculares necrosados e infectados no período de três sessões. Realizaram o preparo químico-mecânico nas duas primeiras sessões empregando duas soluções irrigantes, o NaOCl a 2,5% ou CLX a 2%. Nesse período de tratamento foram colhidas amostras para avaliar a efetividade da ação antimicrobiana das substâncias. Na terceira sessão realizaram a obturação. Constataram então que o NaOCl teve mais efetividade nas bactérias anaeróbias, enquanto nas aeróbias as duas soluções tiveram resultados semelhantes. No entanto, observou-se um aumento de colônias no intervalo das sessões quando a solução de escolha era a CLX.

Silva et al. (1997) realizaram um estudo avaliando a eficácia antimicrobiana da solução de CLX a 0,12%, 0,2% e 2% em cilindros de dentina através de incisivos bovinos. Os estudiosos realizaram o preparo e esterilização dos dentes e em seguida infectaram com *S. sanguis*. Após infectados, os dentes foram imersos em tubos com as diferentes concentrações de CLX, por cinco minutos, um dia e uma semana. Os tubos foram colocados em imersão em meio de cultura incubados a 37°C. Os crescimentos foram avaliados diariamente durante 30 dias. Analisou-se que tanto as soluções que ficaram imersas durante um dia ou sete foram desinfectadas, indiferente da porcentagem de CLX utilizada.

Siqueira Jr. et al. (1998) realizaram uma análise por difusão ágar, onde analisaram a ação antibacteriana dos irrigantes NaOCl a 0,5%, 2,5% e 4%, CLX a 0,2% e 2%, EDTA a 17% e cítrico a 10% em relação aos microrganismos *Prevotella nigrescens*, *Porphyromonas endodontalis*, *Streptococcus mutans*, *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus sobrinus* e *Streptococcus sanguis*. Os resultados apresentados mostraram que o NaOCl a 4% foi o mais eficaz.

Leonardo et al. (1999) realizaram um estudo *in vivo* no qual verificaram a ação antimicrobiana da CLX a 2% em 22 incisivos e molares com necrose pulpar e a reação periapical. Realizaram a abertura coronária dos dentes e em seguida as amostras microbiológicas foram coletadas e colocadas em transporte reduzido. Utilizaram as soluções irrigadoras testadas no preparo dos canais e realizaram uma nova coleta. Após 48 horas coletaram-se novas amostras. Os resultados indicaram uma grande redução das bactérias anaeróbias e completa remoção de *Streptococcus mutans*.

Um estudo feito por Santa Cecília (1999), por meio de teste de difusão em ágar, analisou o efeito antimicrobiano de uma solução experimental de NaOCl (Clor-in) e do NaOCl a 1% em relação aos microrganismos *Porphyromonas*, *Fusobacterium nucleatum*, *Endodontalis* e *Enterococcus faecalis*. A solução experimental preparada e estocada mostrou uma maior zona de inibição microbiana quando comparada com a solução de NaOCl a 1%, apresentando efetividade contra todas as cepas.

Siqueira et al. (2000) realizaram um estudo comparando a efetividade da ação antimicrobiana utilizando-se irrigação com NaOCl a 1%, a 2,5% e a 5,25%. Concluíram que as trocas regulares da solução e o uso em uma grande quantidade de solução devem manter a eficácia antibacteriana do NaOCl, compensando os efeitos da menor concentração.

Gomes et al. (2001) realizaram um estudo avaliando a ação antimicrobiana da CLX após irrigação do canal radicular. Para a realização dessa pesquisa foram utilizados dentes humanos nos quais os canais foram irrigados com CLX com as porcentagens de 0,2% e 2% e posteriormente lavados com água esterilizada. Após 6, 12, 24, 48 e 72 horas foram feitas as coletas no interior do canal. Observou-se que a CLX a 2% obteve ação antimicrobiana em todas as porções após 72 horas, enquanto a CLX a 0,2% obteve uma resposta menor.

Tanomaru Filho (2002) realizou um estudo em realizando a resposta inflamatória a soluções irrigantes introduzidas na cavidade peritoneal de 60 ratos. Os mamíferos foram submetidos a doses injetadas de 0,3 mL (mililitros) contendo solução de NaOCl a 0,5% e CLX a 2% na cavidade intraperitoneal. Cinco ratos de cada grupo foram sacrificados foram sacrificados após 4, 24, 48 horas e 7 dias da injeção. Coletou-se líquido da cavidade peritoneal

de cada animal para a contagem total e diferencial das células inflamatórias e escoamento de proteínas. Constatou-se que no grupo que continha a solução de NaOCl a 0,5% ocorreu uma maior migração de mononucleares e neutrófilos para a cavidade peritoneal de 48 a 168 horas. Teve então um resultado significativo quanto ao escoamento de proteínas no grupo com solução de NaOCl a 0,5% para a cavidade peritoneal depois de 4 a 48 horas. Nos grupos com 168 horas, as migrações de proteínas foram similares. O grupo que continha solução de CLX a 2% teve resultados parecidos aos do grupo controle em todos os períodos. Assim, foi possível concluir que o grupo com a solução de CLX a 2% não induziu nenhuma resposta inflamatória, diferente do NaOCl a 0,5%.

Menezes, Zanet e Valera (2003) utilizaram 96 dentes humanos unirradulares para avaliar a eficácia da CLX, do NaOCl e de mais cinco medicações intracanaís em relação a microrganismos no interior de canais radiculares. Foram removidas as coroas e após a conclusão do preparo dos canais a superfície externa da raiz foi restaurada com resina epóxica. Após feita a esterilização dos dentes, os mesmos foram contaminados com *Candida albicans* e *Enterococcus faecalis* e colocados em incubadoras em 37°C±1°C durante 7 dias. Os grupos foram divididos em grupo 1 (NaOCl a 2,5% sem medicação intracanal) e grupo 2 (CLX a 2% sem medicação intracanal). Foram coletadas amostras microbiológicas com auxílio de pontas estéreis de papel absorvente. Observou-se então que o grupo 1 foi menos efetivo que o grupo 2, evidenciando que a solução de CLX a 2% foi mais efetiva que o NaOCl a 2,5% contra o *Enterococcus faecalis*.

Naenni, Thoma e Zehnder (2004) estudaram alguns agentes irrigantes utilizados em Endodontia em relação à capacidade de dissolução tecidual. As substâncias químicas de escolha para o teste foram: Peróxido de Hidrogênio a 3 e 30%, Diclorocianureto a 5%, Ácido Cítrico a 10%, NaOCl 1% e CLX a 10%. Foram colhidas amostras de palato de porco contendo tecido necrosado. As amostras foram imersas nas substâncias escolhidas e avaliaram no decorrer do tempo a perda de massa, calculada pelo peso. Após a verificação dos resultados, os autores verificaram que somente o NaOCl a 1% foi capaz de dissolver tecido necrosado.

Dametto et al. (2005) realizaram uma comparação entre os agentes irrigantes intracanaís NaOCl a 5,25% e CLX em gel e líquida a 2%. Para a realização do estudo, utilizaram raízes de pré-molares extraídos instrumentados, autoclavados e contaminadas com *E. faecalis* durante 7 dias, observando as amostras antes, logo após e 7 dias depois da instrumentação. Tanto a solução de CLX em gel ou líquida a 2% tiveram mais efetividade na redução dos microrganismos quando comparada o NaOCl.

Carson, Godell e McClanahan (2005) avaliaram a atividade antimicrobiana das soluções irrigantes CLX a 0,12% e 2%, NaOCl a 3% e 6% e Doxíciclina 0,005% e 0,01%, diante de quatro bactérias relacionadas a infecções endodônticas primárias. Utilizaram teste de difusão em ágar para medir a ação antimicrobiana desses agentes patogênicos contra *S. sanguis*, *L. acidophilus*, *P. intermedia* e *P. micros*. Por meio do método de macrodiluição, avaliaram a mínima concentração inibitória. Os resultados apresentaram que as soluções de Doxíciclina obtiveram uma maior zona de inibição quando comparadas com o NaOCl a 6% perante as bactérias *S. sanguis*, *P. micros* e *P. intermedia*. Entretanto, o NaOCl a 6%, quando comparado com os outros irrigantes, foi o mais efetivo na inibição da *L. acidophilus*. O NaOCl a 6% também teve maior eficácia comparada com a concentração de 3% do mesmo. A CLX a 0,12% comparada com as outras soluções apresentou menor zona de inibição.

Vianna et al. (2006) realizaram um estudo *in vitro* em dentes humanos com polpa necrosada. Avaliaram o grau de remoção antimicrobiana após a realização do preparo químico-mecânico utilizando as soluções irrigantes NaOCl a 2,5% e CLX a 2%. Dividiram 32 pacientes em dois grupos, de acordo com as soluções químicas. Os canais radiculares foram instrumentados e irrigados e em seguida foram retiradas amostras para avaliar se houve redução microbiana. Ambas as substâncias obtiveram 96% de resultado positivo na redução dos microrganismos na maioria dos pacientes. Porém, o NaOCl teve uma melhor eficácia no RTQ-PCR e na contagem das unidades formadoras de colônias. Concluiu-se que o NaOCl teve maior efetividade na eliminação dos microrganismos e se apresentou mais hábil na eliminação de células no interior do canal.

Ferraz et al. (2007) compararam, através de teste de difusão em ágar, a ação antimicrobiana das soluções irrigadoras NaOCl, CLX gel e líquida. Puderam observar uma maior zona de inibição quando testada a CLX gel em relação ao NaOCl. Já a CLX líquida não mostrou diferença na efetividade quando comparada com a solução em gel.

Mohammadi e Iran (2008) avaliaram a substantividade da Clorexidina em diferentes concentrações, 0,2%, 2% e 4%. Os autores mostraram uma relação direta entre a substantividade da CLX e a concentração após 5 minutos de aplicação.

Khademi et al. (2008 apud GATELLI; BORTOLINI, 2014) constataram que a aplicação de Clorexidina a 2% por 5 minutos obteve efeito por 4 semanas.

Semenoff et al. (2010) avaliaram a efetividade antimicrobiana da solução de NaOCl a 1%, CLX a 2% e Paramonoclorofenol associado a Furacin sobre algumas bactérias. Diante

dessa pesquisa concluíram com que o NaOCl possuía maior efetividade, seguido da CLX e, por último, do Paramonoclorofenol associado a Furacin.

Rosenthal, Spangberg e Safavi (2004) testaram a substantividade da CLX a 2%. Aplicaram a solução por 10 minutos, antes da obturação do canal. A CLX se manteve efetiva por mais de 12 semanas.

Zamany, Safavi e Spangberg (2003) realizaram um teste *in vivo* 24 dentes com polpas necrosadas infectadas. Dos 24 dentes, metade foi irritada com NaOCl e outra metade com CLX a 2%. Realizaram posteriormente meios de cultura, que ficaram incubadas por 4 semanas. Nos 12 casos irrigados com CLX, apenas 1 houve crescimento bacteriano, enquanto no grupo com NaOCl 7 apresentaram crescimento. A CLX foi mais eficaz no teste *in vivo*.

Rôças et al. (2016) compararam a efetividade antimicrobiana das soluções CLX a 2% e NaOCl a 2,5% durante o preparo mecânico de canais radiculares infectados utilizando instrumentos rotativos de níquel-titânio. Não constataram resultado significativo quanto à eficácia antibacteriana utilizando como principal irrigante a solução NaOCl a 2,5% ou CLX a 2%.

Hong et al. (2016) relataram que o agente patogênico *Enterococcus faecalis* é uma bactéria Gram-positiva que está associada à periodontite apical. Embora a solução de NaOCl tenha sido de escolha mais comum dos Cirurgiões-Dentistas para erradicação dos microrganismos, ainda não há comprovação da atuação dessa solução na resposta inflamatória gerada pela virulência dos microrganismos de *E. faecalis*.

Pinheiro et al. (2018) avaliaram a efetividade da solução de NaOCl a 2,5%, CLX a 2% e água ionizada em relação aos microrganismos *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis* e *Streptococcus mutans* em canais com curvaturas severas de molares inferiores contaminados com essas cepas. Avaliaram que todos os grupos obtiveram redução similar do biofilme após irrigação.

Batinic et al. (2018) estudaram a efetividade da terapia fotodinâmica na ação antimicrobiana seguindo um protocolo clínico de irrigação utilizando NaOCl, EDTA ou solução QMiX (associando as soluções: detergente, EDTA e CLX). Todos foram instrumentados utilizando-se a mesma técnica. Após a instrumentação foi realizada a terapia fotodinâmica, que foi seguida da irrigação com a solução química irrigadora NaOCl e EDTA, que demonstrou eficácia da ação antimicrobiana similar a irrigação convencional com NaOCl.

Prada et al. (2019) estudaram os diferentes tipos de soluções irrigadoras e os medicamentos utilizados para desinfecção no interior do canal, visando estabelecer uma sequência clínica de irrigação na Endodontia. Após estudo em artigos científicos, compararam

e concluíram que em termos de efetividade antimicrobiana instantânea a solução NaOCl é a primeira escolha, em seguida a CLX que possui efeito antibacteriano de longo prazo. O protocolo de irrigação mais aceitável consiste no uso NaOCl a 2,5% ativado com ultrassom e após uma lavagem final associada com CLX a 2%.

Prada et al. (2019) relataram que a persistência de microrganismos é a principal causa de falha endodôntica, causando uma infecção intrarradicular ou extrarradicular, tornando-se resistentes quando não realizada a limpeza ou a desinfecção adequada do sistema de canais radiculares. Deve-se identificar quais os microrganismos e os motivos pelos quais os mesmos conseguem sobreviver e as medidas de desinfecção são de grande ajuda para o sucesso do tratamento. A maioria dos autores apresentaram na literatura, de acordo com os estudiosos, o *E. faecalis* como maior o maior insucesso no tratamento endodôntico.

5 DISCUSSÃO

A Endodontia é considerada um tratamento de sucesso quando se é possível controlar a infecção e realizar a limpeza de maneira adequada.

Sobre a eficácia antimicrobiana do Hipoclorito de Sódio e da Clorexidina, Ringel et al. (1982), Silva et al. (1997), Gomes et al. (2001), Carson, Godell e McClanahan (2005), Semenoff et al. (2010) e Prada et al. (2019) constataram que o Hipoclorito de Sódio é superior à Clorexidina e outras substâncias testadas. Porém, no estudo de Menezes, Zanet e Valera (2003), em que compararam os efeitos das soluções em relação aos microrganismos *Candida albicans* e *Enterococcus faecalis*, mostrou que a Clorexidina a 2% foi mais efetiva que Hipoclorito de Sódio a 2,5% contra o *Enterococcus faecalis*.

Em relação a dentes com polpa necrosada, os estudos de Ringel et al. (1982), Vianna et al. (2006) e Naenni, Thoma e Zehnder (2004) tiveram como sucesso o Hipoclorito de Sódio devido as diferenças do mecanismo de ação do mesmo. Os autores mostraram que essa solução possui como vantagem a dissolução de tecidos necróticos. Entretanto, o estudo do Ringel et al. (1982) mostrou que o Hipoclorito de Sódio teve melhor ação nas bactérias anaeróbias, enquanto nas aeróbias a Clorexidina teve mais sucesso.

No estudo *in vitro* realizado por Vianna et al. (2006) para analisar o grau de diminuição dos microrganismos usando Hipoclorito de Sódio a 2,5% e Clorexidina em gel a 2%, constatou-se que as substâncias conseguiram eliminar as bactérias com 96% de efetividade. Porém, o Hipoclorito de Sódio teve maior efetividade na eliminação dos microrganismos e se apresentou mais hábil na eliminação de células no interior do canal. Em contrapartida, o estudo de Dametto et al. (2005) comparando a eficácia do Hipoclorito de Sódio e da Clorexidina em dentes contaminados com a bactéria *Enterococcus faecalis* mostrou que tanto a solução de Clorexidina em gel ou líquida obtiveram mais efetividade na redução dos microrganismos em comparação com o Hipoclorito de Sódio.

No estudo de Ferraz et al. (2007) a Clorexidina em gel teve superioridade quando comparada ao Hipoclorito de Sódio, enquanto a solução líquida não apresentou diferença na efetividade quando comparada com a solução em gel.

Diante da literatura revisada pode-se observar que o Hipoclorito de Sódio a 2,5% é padrão ouro quando em termos de ação antimicrobiana imediata e, em segunda escolha, vem a Clorexidina a 2%, que possui antibacteriano a longo prazo (PRADA et al., 2019).

6 CONCLUSÃO

A partir da presente revisão de literatura pode-se concluir que as soluções químicas utilizadas para irrigação endodôntica abordadas aqui nesse estudo possuem suas limitações e apresentam atividade antimicrobiana similar. Entretanto, a solução irrigante de escolha mais utilizada no preparo químico-mecânico dos canais radiculares é a solução de Hipoclorito de Sódio entre as concentrações de 2,5% a 5,25%, podendo ainda ser usada em menores concentrações para realização de biopulpectomia.

O Hipoclorito de Sódio é o irrigante de escolha por ter especialmente a capacidade de dissolver a matéria orgânica, tecidos necróticos e ser competente na ação antimicrobiana. No entanto, a Clorexidina a 2% também possui suas vantagens, sendo viável quando a exigência é a ação antibacteriana, além de apresentar substantividade, sendo também considerada um irrigante bastante eficaz. Ressalta-se que novos estudos devem ser realizados para comprovar seus efeitos na Endodontia.

REFERÊNCIAS

- ANDRABI, S. et al. Effect of passive ultrasonic irrigation and manual dynamic irrigation on smear layer removal from root canals in a closed apex *in vitro* model. **Journal of Investigative and Clinical Dentistry**, v. 5, 3, p. 188-193, 2014.
- ANDRADE, A. C. S. M. M.; MENESES, K, L.; MENEZES, S. E. A. C. **Soluções Irrigantes em Endodontia: Revisão de Literatura**. 2017. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Odontologia, Faculdade Integrada de Pernambuco, Recife, 2017.
- ARGUELLO, K. **Visión Actualizada de la Irrigación en Endodoncia: Más Allá del NaOCl de Sodio**. Disponível em: https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_19.htm. 2001.
- ARIAS, M. T.; ORDILONA, Z. R.; BACA, P. Antimicrobial activity of a sodium hypochlorite/etidronic acid irrigant solution. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 12, 2014.
- ÁVILA, M. L. Análise das soluções de hipoclorito de sódio utilizadas por endodontistas. **RSBO**, v. 7, n. 4, 2010.
- ÇAPAR, I. E.; AYDINBELGE, H. Effectiveness of Various Irrigation Activation Protocols and the. **Wiley Periodicals**, v. 36, n. 6, p. 640-647, 2014.
- BALDISSERA, R.; ROSA, R. A.; WAGNER, M. H. Adhesion of real seal to human root dentin treated with different solutions. **Brazilian Dental Journal**, v. 23, n. 5, 2012.
- BATINIC, M. et al. Comparison of final disinfection protocols using antimicrobial photodynamic therapy and different irrigants after single-file reciprocating instrumentation against intracanal bacterial biofilm - An *in vitro* study. **Photodiagnosis Photodyn Therapy**, n. 24, p. 153-157, 2018.
- BOWDEN, J.; ETHUNANDAN, M.; BRENNAN, P. Life-threatening airway obstruction secondary to hypochlorite extrusion during root canal treatment. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 101, n. 3, p. 402-404, 2006.
- CARSON, K. R; GODELL, G. G. McCLANAHAN, S. B. Comparison of the antimicrobial activity of six irrigants on primary endodontic pathogens. **Journal of Endodontics**, v. 31, n. 6, p. 471-473, 2005.
- CHEUNG GS, STOCK CJ. *In vitro* cleaning ability of root canal irrigants with and without endosonics. **International Endodontic Journal**, v. 26, n. 6, p. 334-343, 1993.
- COHEN, S.; HARGREAVES, K. **Caminhos da Polpa**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- DAMETTO, F. R. *In vitro* assessment of the immediate and prolonged antimicrobial action of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant against *Enterococcus faecalis*. **Oral Surgery**,

Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology, v. 99, n. 6, p. 768-772, 2005.

ESTRELA, C. et al. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. **Brazilian Dental Journal**, v. 14, n. 1, p. 58-62, 2003.

ESTRELA, C.; NETO, M. D.; ALVES, D. R. A preliminary study of the antibacterial potential of cetylpyridinium chloride in root canals infected by *E. Faecalis*. **Brazilian Dental Journal**, v. 23, n. 6, 2012.

FERRAZ, C. C. et al. *In vitro* assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. **Journal of Endodontics**, v. 27, n. 7, p. 452-455, 2001.

FERRAZ, C. C. R. Comparative Study of the Antimicrobial Efficacy of Chlorhexidine Gel, Chlorhexidine Solution and Sodium Hypochlorite as Endodontics Irrigants. **Brazilian Dental Journal**, 2007.

GATELLI, Gecyca; BORTOLINI, Marcia Cecília Tezelli. O Uso da Clorexidina como Solução Irrigadora em Endodontia. **Revista Uningá Review**, v. 20, n. 1, p. 119-122, 2014.

GOMES, B. P. F. A. et al. *In vitro* antimicrobial activity of several concentration of sodium hypochlorite and chlorexidine gluconate in the elimination of *E. faecalis*. **Journal of Endodontics**, v. 34, p. 424-428, 2001.

GONÇALVES, M. C.; MALIZIA, C.; ROCHA, L. E. Lesões endodôntico- periodontais: do diagnóstico ao tratamento. **Brazilian Journal of Periodontology**, v. 27, v. 1, 2017.

GREENSTEIN, Gary et al. Chlorhexidine: An Adjunct to Periodontal Therapy. **Journal Of Periodontology**, v. 57, n. 6, p. 370-377, 1986.

HONG, S. W. et al. Sodium Hypochlorite Inactivates Lipoteichoic Acid of *Enterococcus faecalis* by Deacylation. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 10, p. 1503-1508, 2016.

HUQUE, J. et al. Bacterial eradication from root dentine by ultrasonic irrigation with sodium hypochlorite. **International Endodontic Journal**, v. 31, n. 4), p. 242-250, 1998.

LASALA, A. **Endodoncia**. 4. ed. México: Editorial Salvat, 1992.

LEA, S.; WALMSLEY, A. E.; LUMLEY, P. Analyzing Endosonic Root Canal File Oscillations: An *In Vitro* Evaluation. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 5, p. 880-883, 2010.

LEE, S.; WU, M.; WESSELINK, P. The effectiveness of syringe irrigation and ultrasonics to remove debris from simulated irregularities within prepared root canal walls. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 10), p. 672-678, 2004.

LEONARDO, M. R. et al. *In vivo* antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as a root canal irrigating solution. **Journal of Endodontics**, v. 25, n. 3, p. 167-171, 1999.

MARION, J. et al. Chlorhexidine and its applications in Endodontics: A literature review. **Dental Press Endodontics**, v. 3, n. 3, p. 36-54, 2013.

MCCOMB, D.; SMITH, D. C.; BEAGRIE, G. S. The results of an *in vivo* endodontic chemomechanical instrumentation - a scanning electron microscopic study. **J. Brit. EndodSoc.**, v. 9, n. 1, p. 11-18, 1976.

MENEZES, A. C. S. C.; ZANET, C. G.; VALERA, M. C. Smear layer removal capacity of disinfectant solutions and without EDTA for the irrigation of canals: a SEM study. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 17, n. 4, p. 349-355, 2003.

MOHAMMADI, Zahed; IRAN, Yazd. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. **International Dental Journal**, v. 58, p. 329-341, 2008.

MOHAMMADI, Z; JAFARZADEH, H. Additive and reducing Effects between Calcium Hydroxide and Current Irrigation Solutions. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 18, n. 3, 246-249, 2017.

NAENNI, N.; THOMA, K.; ZEHNDER, M. Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. **Journal of Endodontics**, v. 30, n. 11, p. 785-787, 2004.

NOITES, R.; CARVALHO, M.; VAZ, I. Complicações que podem surgir durante o Uso do Hipoclorito de Sódio no Tratamento Endodôntico. **Rev PortEstomatol, MedDentCir Max**, v. 50, n. 1, p. 53-55, 2009.

ONCAG, O. et al. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. **International Endodontic Journal**, v. 36, n. 6, p. 423-432, 2003.

PINHEIRO, S. L. 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. **European Journal of Dentistry**, v. 12, n. 1, p. 94-99, 2018.

PRADA, I. et al. Influence of microbiology on endodontic failure: Literature review. **Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal**, v. 1, n. 24, p. 364-372, 2019.

RAMAMOORTHY, S.; NIVEDHITHA, M. E.; DIVYANAND, M. Comparative evaluation of postoperative pain after using endodontic needle and EndoActivator during root canal irrigation: A randomised controlled trial. **Australian Endodontic Journal**, v. 41, n. 2, p. 78-87, 2015.

RÔÇAS, I. N. et al. Disinfecting Effects of Rotary Instrumentation with Either 2.5% Sodium Hypochlorite or 2% Chlorhexidine as the Main Irrigant: A Randomized Clinical Study. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 6, p. 943-947, 2016.

ROSENTHAL, S.; SPANBERG, L.; SAFAVI, K. Chlorhexidine substantivity in root canal dentin. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 98, n. 4, p. 488-492, 2004.

RINGEL, A. M. *In vivo* evaluation of chlorhexidine gluconate solution and sodium hypochlorite solution as root canal irrigants. **Journal of Endodontics**, v. 8, n. 5, p. 200-204, 1982.

SANTA CECÍLIA, M. **Avaliação de algumas propriedades físico-químicas e biológicas de um solução clorada experimental, para a irrigação de canais radiculares**. 1999. 164 f. (Tese de Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 1999.

SEMENOFF, T. A. D. V. et al. Antimicrobial Activity of 2% Chlorhexidine Gluconate, 1% Sodium Hypochlorite and Paramonochlorophenol Combined with Furacin Against *S. Aureus*, *C. Albicans*, *E. Faecalis* and *P. Aureginosa*. **Revista Odonto Ciência**, v. 25, n. 2, p. 174-177, 2010.

SILVA, C. H. F. P. et al. Dentinal tubule disinfection by chlorhexidine solutions: an *in vitro* study. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, n. 2, v. 1, p. 55-57, 1997.

SILVA, J. M.; MARCELIANO, M. F.; SOUZA, P. A. Infecção endodôntica como fator de risco para manifestações sistêmicas: Revisão de literatura. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 36, n. 4, p. 357-364, 2007.

SIQUEIRA, J. et al. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2,5% and 5,25% sodium hypochlorite. **Journal of Endodontics**, v. 6, p. 331-334, 2000.

SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; BATISTA, M. D. M.; FRAGA, R.C. et al. Antibacterial effects of endodontic irrigants on black-pigmented Gram-negative anaerobes and facultative bacteria. **Journal of Endodontics**, v. 23, n. 6, 1998.

SJÖGREN, U.; FIGDOR, D.; PERSSON, S. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. **International Endodontic Journal**, v. 30, n. 5, p. 297-306, 1997.

SOARES, J.; GOLDBERG, F. **Endodoncia, Técnica y Fundamentos**. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2003.

TANOMARU FILHO, M. Inflammatory response to different endodontic irrigating solutions. **International Endodontic Journal**, v. 35, n. 9, p. 735-739, 2002.

UZUNOGLU, E.; GÖRDUYSUS, M.; GÖRDUYSUS, Ö. A comparison of different irrigation systems and gravitational effect on final extrusion of the irrigant. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 7, n. 2, p. 218-223, 2015.

VIANNA, M. E. et al. *In vitro* evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 97, p. 79-84, 2004.

VIANNA, M. E. et al. *In vivo* evaluation of microbial reduction after chemo-mechanical preparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. **International Endodontic Journal**, v. 39, p. 484-492, 2006.

YAMASHITA, J. et al. Scanning electron microscopic study of the cleaning ability of chlorhexidine as a root-canal irrigant. **International Endodontic Journal**, v. 36, n. 6, p. 391-394, 2003.

ZAMANY, A.; SAFAVI, K.; SPANBERG, L. S. The effect of chlorhexidine as an endodontic disinfectant. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 96, n. 5, p. 578-581, 2003.