ESTAÇÃO ENSINO/FACULDADE SETE LAGOAS
Curso de Especialização em Endodontia

Anna Clara Marinho de Sousa Bechtlufft

CLOREXIDINA NA TERAPIA ENDODÔNTICA

BELO HORIZONTE - MG

2018

Anna Clara Marinho de Sousa Bechtlufft

CLOREXIDINA NA TERAPIA ENDODÔNTICA

Monografia apresentada à Estação Ensino - Faculdade Sete Lagoas, como requisito legal para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientadora: Professora Dra. Sônia Lara Mendes - Doutora em Endodontia

BELO HORIZONTE - MG

2018

ESTAÇÃO ENSINO/FACULDADE SETE LAGOAS

Curso de Especialização em Endodontia

Anna Clara Marinho de Sousa Bechtlufft

Clorexidina na Terapia Endodôntica

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Endodontia da Estação Ensino/Faculdade Sete Lagoas, como requisito legal para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

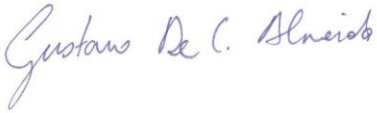
Monografia aprovada no dia 08 de fevereiro de 2018, pela comissão examinadora constituída por:



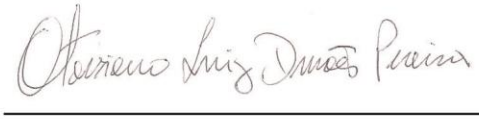
Orientadora Prof. Dra. Sônia Lara Mendes



Examinadora Prof. Camila Freitas



Examinador Prof. Gustavo Cristofaro



Examinador Prof. Otaviano Durães

RESUMO

O tratamento endodôntico baseia-se no preparo mecânico-químico e obturação no intuito de eliminar debris e microrganismos do sistema de canais radiculares. Neste contexto, a utilização de uma substância química auxiliar é de suma importância para a redução de microrganismos. O objetivo do presente estudo foi elucidar, através de uma revisão de literatura, a utilização da clorexidina na terapia endodôntica. Foi realizada uma revisão de literatura entre 2003 a 2017, sendo utilizados artigos obtidos nas bases de dados MEDLINE, LILACS, PubMed e SciELO. A clorexidina mostrou ser eficaz e segura para o tratamento endodôntico, possuindo o efeito de substantividade e ação antimicrobiana. Entretanto, não é capaz de dissolver matéria orgânica. Para tanto, faz-se necessária a utilização conjunta da clorexidina com o NaOCl para a remoção de *smear layer*, maximizando a chance de sucesso do tratamento endodôntico.

Palavras chave: clorexidina, soluções irrigadoras, terapia endodôntica.

ABSTRACT

Endodontic treatment is based on mechanical-chemical preparation and obturation in order to eliminate debris and microrganisms from the root canal system. In this context, the use of an auxiliary chemical is of paramount importance for the reduction of microrganisms. The objective of the present study was to elucidate, through a literature review, the use of chlorhexidine in endodontic therapy. A literature review was conducted between 2003 and 2017, using articles obtained from the MEDLINE, LILACS, PubMed and SciELO databases. Chlorhexidine has been shown to be effective and safe for endodontic treatment, having the effect of substantivity and antimicrobial action. However, it is not able to dissolve organic matter. Therefore, it is necessary to use chlorhexidine together with NaOCl for the removal of smear layer, maximizing the chance of successful endodontic treatment.

Keywords: chlorhexidine, irrigation solutions, endodontic therapy.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 6
2. METODOLOGIA 8
3. REVISÃO DE LITERATURA 9
3.1 Mecanismo de ação 9
3.2 Eficácia antibacteriana 10
3.3 Medicação intracanal 13
3.4 Efeito como solvente de tecidos 15
3.5 Solução irrigadora 16
4. DISCUSSÃO 18
5. CONCLUSÃO 20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 21

1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico consiste no preparo químico-mecânico que tem por objetivo promover a limpeza e a modelagem do sistema de canais radiculares (SCR). A limpeza e desinfecção visam à eliminação de irritantes como microrganismos, seus produtos e tecido pulpar vivo ou necrosado, criando um ambiente propício para a reparação dos tecidos perirradiculares. Já a ampliação e modelagem visam, por meio da instrumentação, à confecção de um canal em formato cônico com o menor diâmetro apical e maior em nível coronário (LOPES e SIQUEIRA Jr, 2011).

A ação mecânica das limas promove o debridamento de detritos orgânicos e inorgânicos. No entanto, ocorre somente no canal principal, não atingindo o complexo SCR. A utilização de uma substância química auxiliar durante o ato da instrumentação é de suma importância, pois propicia uma melhora considerável na limpeza em virtude da ação física da circulação do líquido pelo interior do canal radicular, lubrificação das paredes e remoção de raspas de dentina facilitando ação dos instrumentos. Além disso, a solução irrigadora possui uma ação química antimicrobiana que colabora para redução de microrganismos (LOPES e SIQUEIRA Jr, 2011).

Dentre as soluções irrigadoras, o hipoclorito de sódio (NaOCl) é a mais utilizada para o preparo químico-mecânico. A boa aceitação desta solução para irrigação deve-se às suas excelentes propriedades, como: capacidade de dissolver tecidos orgânicos, efeito antimicrobiano, possuir pH alcalino, promover o clareamento, ser desodorizante e ter baixa tensão superficial. Contudo, apresenta efeito citotóxico quando em contato nos tecidos periapicais, gosto e cheiro desagradáveis, além de manchar roupas (BUKHARY e BALTO, 2016; GONÇALVES et al., 2016; SAMIEI et al., 2016).

Em consequência disso, uma solução irrigadora mais segura vem sendo bastante estudada e utilizada. A clorexidina (CHX) tem um elemento catiônico que modifica a parede celular da bactéria, tornando o equilíbrio osmótico da célula confuso. Seu grande espectro contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, efeito de substantividade, assim como sua biocompatibilidade, são algumas propriedades clínicas que justificam a sua utilização, porém não possui capacidade

de dissolução tissular. Durante várias etapas do preparo do canal radicular, a CHX pode ser empregada tanto na desinfecção do campo operatório, instrumentação dos canais, medicação intracanal sozinha ou combinada com outras substâncias. Pode ser encontrada sob a forma líquida (solução aquosa) ou gel em concentrações que variam de 0,2% a 2% (GATELLI e BORTOLINI, 2014; GONÇALVES et al., 2016; MICHELOTTO et al., 2008; WANG et al., 2007).

O objetivo do presente estudo foi elucidar, através de uma revisão de literatura, a utilização da CHX na Endodontia.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão de literatura onde foram avaliadas, através da literatura pertinente, as soluções irrigantes que podem ser utilizadas na terapia endodôntica, com enfoque na CHX.

Foram utilizadas como fonte de pesquisa bibliográfica, as bases de dados MEDLINE, LILACS, PubMed e SciELO, no período de 2003 a 2017. Foram utilizados artigos dos idiomas português e inglês. Os termos de busca utilizados foram: CHX, soluções irrigadoras e terapia endodôntica.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Mecanismo de ação

Antissépticos a base de CHX têm sido utilizados em odontologia há muitos anos como padrão-ouro de controle químico da placa bacteriana. Entretanto, o entendimento da estrutura da placa bacteriana como um biofilme traz novos conhecimentos e repercussões clínicas da utilização da CHX (ZANATTA e RÖSING, 2007).

A desinfecção do SCR é um dos principais objetivos do sucesso do tratamento endodôntico. Isto pode ser conseguido através da utilização de vários agentes antimicrobianos sob a forma de medicamentos. Esses agentes são utilizados para períodos de tempo relativamente curtos que vão desde minutos (para irrigantes) e até dias ou várias semanas (para medicamentos). Assim sendo, seu efeito antimicrobiano de longo prazo depende se o agente particular possui ou não propriedades de substantividade. Se os medicamentos tiverem resíduo efetivo prolongado, a atividade antimicrobiana que poderia prevenir a reinfecção poderia ser melhorada em tratamentos endodônticos em longo prazo. Apenas um pequeno número de estudos investigou a substantividade em curto prazo dos agentes antimicrobianos comumente usados, e os resultados mostram que a substantividade da CHX dura até 12 semanas e a tetraciclina por até 4 semanas. No entanto, não se sabe se a substantividade desses agentes durará períodos mais longos de tempo, pois isso não foi investigado (MOHAMMADI e ABBOTT, 2009).

Michelotto et al. (2008) avaliaram o principal emprego da CHX no tratamento endodôntico. O uso de soluções irrigadoras é um procedimento essencial na remoção das raspas de dentina, evitando sua compactação, lubrificando as paredes dentinárias, facilitando a introdução dos instrumentos e auxiliando na desinfecção do SCR. Diante disso, foi estudada a ação antimicrobiana, de substantividade, biocompatibilidade, capacidade de limpeza e de dissolução tecidual da CHX. Com base na literatura, foi concluído que a CHX tem ação antimicrobiana, a droga pode ser empregada como substância irrigadora durante o preparo químico-mecânico e na fase medicamentosa, em caso de polpa morta. Mas, devido ao seu efeito de dissolução tecidual não ser efetivo, sua indicação torna-se limitada. Comparada a outras concentrações, a CHX na concentração de 2% foi a que

apresentou melhor resultado bactericida, com baixa toxicidade. Entretanto os resultados de sua genotoxicidade obrigaram os pesquisadores a buscar melhores evidências científicas que comprovem a segurança da sua utilização.

Gonçalves et al. (2016) compararam a eficácia do NaOCl e CHX para a desinfecção do canal radicular durante a terapia endodôntica. Cinco ensaios clínicos randomizados foram selecionados dentre os 172 artigos inicialmente identificados. Houve heterogeneidade nos métodos laboratoriais utilizados para avaliar a desinfecção do canal radicular, bem como nas concentrações dos irrigantes utilizados. Dois estudos relataram reduções efetivas e similares nos níveis bacterianos para ambos os irrigantes. O NaOCl foi mais eficaz do que a CHX na redução de microrganismos em um estudo, e outro relatou achados opostos; ambos os irrigantes eram ineficazes para eliminar endotoxinas dos canais radiculares da polpa necrótica em um estudo. O ensaio e as informações relativas aos procedimentos de randomização não foram claramente descritos nos ensaios clínicos. Nenhum estudo comparou os resultados laboratoriais com os desfechos clínicos. As evidências disponíveis são escassas e os achados dos estudos não foram consistentes. Ensaios clínicos randomizados adicionais que utilizem estes resultados para o uso de NaOCl e CHX durante a terapia do canal radicular são necessários.

3.2 Eficácia antibacteriana

Rôças et al. (2016) compararam a eficácia antibacteriana das soluções irrigadoras NaOCl 2,5% e CHX 2% durante o preparo de canais radiculares infectados associados a lesões de periodontite apical primária com instrumentos de níquel-titânio rotatórios. Os canais radiculares de 50 dentes uniradiculares com periodontite apical foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos de 25 cada um de acordo com o tipo de irrigante utilizado. Amostras foram tomadas antes (S1) e após (S2) o preparo químico-mecânico. Os experimentos demonstraram que 44% dos canais irrigados com NaOCl e 40% dos irrigados com CHX ainda apresentavam bactérias detectáveis. Em relação à contagem total de bactérias, não houve diferenças significativas. Ambos os protocolos de irrigação foram altamente eficazes na redução dos níveis de espécies de *Streptococcus*. Não houve diferença

significativa na eficácia clínica antibacteriana de procedimentos químicos-mecânicos usando tanto NaOCl 2,5% ou CHX 2% como o irrigante principal.

Zhang et al. *(*2015) avaliaram as atividades antimicrobianas e antibacterianas residuais de cinco irrigantes endodônticos (EDTA 17%, CHX 2%, cetrimida (CRT) 0,2%, MTAD, e QMix) num modelo de formação de biofilme *Enterococcus faecalis*. Foi feito um estudo *in vitro* onde blocos de dentina contendo *E. faecalis* foram lavados com irrigantes ou deixados sem tratamento e, em seguida, incubados. O número de *E. faecalis* tratados com irrigantes foi significativamente menor do que o grupo não irrigado ($p<0,05$). Entre os cinco irrigantes, QMix teve a mais forte atividade antibacteriana. A atividade antimicrobiana residual da CHX foi significativamente mais elevada em 12h, 24h e 36h em comparação com o grupo de controle não tratado ($p<0,05$). Todos os cinco irrigantes endodônticos foram eficazes até certo ponto contra *E. faecalis*, sendo QMix e CHX mais eficientes e CHX o mais duradouro (até 36 horas).

Bukhary e Balto (2016) estudaram a eficácia antibacteriana de octenisept (OCT), alexidina (ALX) 1% e CHX 2% contra o biofilme de *Enterococcus faecalis* utilizando microscopia confocal de varredura a laser. Foram preparados discos de dentina radicular de dentes humanos extraídos, esterilizados e inoculados a estirpe de *E. faecalis* para o modelo de biofilme com três semanas de idade. Os discos de dentina infectados foram expostos a OCT (n = 20), ALX 1% (n = 20) e CHX 2% (n = 20) durante dez minutos. Os discos de dentina (n = 15) expostos a NaOCl 5,25% foram utilizados como controle positivo, enquanto os espécimes para solução salina (n = 15) como controle negativo. A maior proporção de células mortas foi no grupo de NaOCl 5,25% comparados com os grupos experimentais ($p<0,05$). Uma proporção significativamente maior de células mortas foi encontrada no grupo OCT em comparação com os grupos ALX 1% e CHX 2% ($p<0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre ALX 1% e CHX 2% ($p>0,05$). O NaOCl apresentou maior atividade antimicrobiana contra biofilme *E. faecalis* comparados com OCT, CHX e ALX; sendo OCT mais eficaz do que CHX e ALX.

Zandi et al. (2016) indicaram os efeitos antibacterianos do NaOCl 1% e CHX 2% durante o retratamento em dentes com periodontite apical. Os elementos foram distribuídos aleatoriamente em três grupos, sendo S1 para amostras colhidas antes do preparo quimomecânico; S2 para amostras após o preparo quimomecânico e S3 para amostras após medicação intracanal com hidróxido de cálcio ($Ca[OH]_2$).

Foi realizada uma reação em cadeia de polimerase para quantificar bactérias totais, *Streptococcus* e *E. faecalis*. As contagens bacterianas totais diminuíram de S1 para S2 em ambos os grupos, mas foram superiores em S3 que S2. A carga bacteriana em S1 influenciou a incidência de bactérias em S2 e os *Streptococcus* foram significativamente reduzidos em ambos os grupos. Nenhuma diferença significativa entre NaOCl e CHX foi encontrada. Os irrigantes intracanais reduziram a contagem bacteriana e o número de canais infectados. A medicação intracanal com $Ca(OH)_2$ reduziu o número dos canais com infecção persistente, mas resultou em contagens bacterianas maiores nos casos positivos para bactérias. A eficácia do tratamento antimicrobiano pode ser influenciada pela carga bacteriana inicial.

Schäfer e Bössmann (2005) investigaram, *in vitro*, a eficácia da CHX e $Ca(OH)_2$ contra *Enterococcus faecalis in vitro*. Os dentes humanos unirradiculares extraídos foram instrumentados até a lima *Hedström* #40. Após a remoção da *smear layer*, um inóculo de *E. faecalis* foi inserido nos canais radiculares. Em seguida a incubação, o inóculo foi removido e os canais radiculares foram preenchidos com um dos três desinfectantes diferentes: pasta de $Ca(OH)_2$, CHX 2% e uma mistura de CHX e $Ca(OH)_2$ (n=10 em cada grupo). Os dentes de controle foram preenchidos com solução salina (n=10). Os dentes foram então incubados durante 3 dias. Após a incubação, cada canal radicular foi instrumentado e a dentina removida foi examinada microbiologicamente. A CHX foi significativamente mais eficaz contra *E. faecalis* do que a pasta de $Ca(OH)_2$ ou uma mistura de CHX com pasta de $Ca(OH)_2$ ($p<0,05$). Não houve aumento na eficiência da pasta de $Ca(OH)_2$ quando CHX foi adicionada ($p>0,05$). Os resultados sugerem que a CHX é eficaz na eliminação de *E. faecalis* de túbulos dentinários nas condições deste estudo.

Samiei et al. (2016) avaliaram a eliminação de *Enterococcus faecalis* no SCR *in vitro* utilizando 60 incisivos centrais superiores contaminados com *E. faecalis*. Amostras foram instrumentadas e divididas em um grupo controle e três grupos experimentais para avaliação: grupo ativado por terapia fotodinâmica, grupo CHX 2% e por fim o grupo NaOCl 2,5%. Concluiu-se que a redução de bactérias em todos os grupos experimentais foi significativamente maior quando comparado ao grupo de controle, inclusive ao grupo de terapia fotodinâmica. Demonstrou-se

também que o grupo NaOCl 2,5% foi o protocolo mais efetivo quando comparado aos grupos CHX 2% e terapia fotodinâmica.

3.3 Medicação intracanal

O $Ca(OH)_2$ é um curativo intracanal amplamente utilizado entre as sessões, contendo sua propriedade antibacteriana comprometida pela dentina. Sendo assim, a adição de CHX com $Ca(OH)_2$ tem sido proposta. No entanto, a eficácia antimicrobiana desta mistura em comparação com o $Ca(OH)_2$ sozinho ainda é discutível. A cisteamina é um agente utilizado para reduzir a viscosidade do muco através da ruptura das proteínas, que é também componente importante da matriz extracelular do biofilme. O objetivo deste estudo foi determinar a eficácia da cisteamina sozinha e em combinação com o $Ca(OH)_2$ para erradicar *Enterococcus faecalis* em comparação com CHX e $Ca(OH)_2$ para determinar se este efeito é afetado pela dentina. A efetividade da erradicação do biofilme com $Ca(OH)_2$ sozinho e com cisteamina foi determinado utilizando biofilme do *E. faecalis* por sete dias cultivados em discos de dentina comparando o $Ca(OH)_2$ com CHX 2%. Os efeitos da dentina na ação do $Ca(OH)_2$ foram examinados por si só com cisteamina ou CHX. A cisteamina sozinha (200mg/ml) e sua combinação ($Ca[OH]_2$ com cisteamina a 10mg/ml ou CHX 2%) aboliram completamente o biofilme do *E. faecalis*, enquanto CHX com $Ca(OH)_2$ foi menos eficaz. A cisteamina eliminou efetivamente o *E. faecalis* e mostrou efeitos sinergéticos em combinação com $Ca(OH)_2$, que não foram afetados pela dentina. Diante disso, os resultados suportam a utilização de cisteamina como um coadjuvante potencial do $Ca(OH)_2$ entre as sessões (GUO et al., 2016).

Gomes et al. (2003) avaliaram a eficácia da CHX gel 2% e $Ca(OH)_2$ como medicamentos intracanais contra *Enterococcus faecalis*. Cento e oitenta tubos de dentina foram preparados a partir de incisivos centrais superiores intactos de bovinos recém-extraídos e foram infectados *in vitro* por sete dias com *E. faecalis*. As amostras foram divididas em quatro grupos: 1) CHX gel 2%; 2) $Ca(OH)_2$ em veículo viscoso; 3) CHX gel 2% + $Ca(OH)_2$; 4) controle. Os medicamentos foram colocados e deixados durante tempos experimentais de 1, 2, 7, 15 e 30 dias. O gel de CHX isolado inibiu completamente o crescimento de *E. faecalis* após 1, 2, 7 e 15 dias. O $Ca(OH)_2$ permitiu o crescimento microbiano em todos os momentos experimentais.

Já a combinação de CHX e $Ca(OH)_2$ foi eficaz após 1 e 2 dias, demonstrando 100% de ação antimicrobiana, no entanto, sua atividade antimicrobiana foi reduzida entre 7 e 15 dias. Pode-se concluir que CHX gel 2% isolada foi mais eficaz contra o *E. faecalis* que o $Ca(OH)_2$.

Wang et al. (2007) pesquisaram a eficácia clínica do gel de CHX 2% na redução bacteriana intracanal durante a instrumentação do canal radicular. O efeito antibacteriano adicional de um curativo intracanal ($Ca[OH]_2$ misturado com CHX gel 2% também foi avaliado). Quarenta e três pacientes com periodontite apical foram estudados. Os dentes foram instrumentados com limas rotatórias e CHX gel 2% foi utilizada como desinfetante. As amostras bacterianas foram tomadas após o acesso (S1), após a instrumentação (S2) e após duas semanas de medicação intracanal (S3). Quatro amostras não apresentaram crescimento de bactérias em S1, que foram excluídas da análise posterior. Das amostras cultivadas positivamente em S1, 10,3% e 8,3% representam amostras de bactérias em S2 e S3, respectivamente. Observou-se diferença significativa na porcentagem de cultura positiva entre S1 e S2, mas não entre S2 e S3. Estes resultados sugerem que CHX gel 2% é um desinfetante eficaz do canal radicular e o curativo intracanal adicional não melhorou significativamente a redução de bactérias nos canais radiculares amostrados.

Manzur et al. (2007) compararam a eficácia antimicrobiana da medicação intracanal $Ca(OH)_2$ e CHX 2% separadamente e em combinação em dentes com periodontite apical crônica. Foram utilizados trinta e três canais instrumentados, sendo medicados e divididos em três grupos, respectivamente: $Ca(OH)_2$, CHX 2% e a combinação de ambos. Na primeira sessão do tratamento, foi analisada a quantidade bacteriana em duas etapas, antes e depois da instrumentação, através da turbidez e em placas de agar e contagem de unidades formadoras de colônias (CFU). Esta mesma avaliação foi feita em uma segunda sessão, realizada uma semana após a medicação intracanal. Os autores concluíram que houve uma diminuição significativa na quantidade de bactéria após a instrumentação quando comparada aos valores obtidos antes da mesma. Observaram também que a eficácia antibacteriana do $Ca(OH)_2$, da CHX e a combinação de ambas foi comparável.

A eficácia antibacteriana de medicações intracanais foi comparada durante dois e sete dias em canais radiculares de ápice aberto contaminados com biofilme de *Enterococcus faecalis*. Cento e trinta e oito raízes humanas

uniradiculares padronizadas foram inoculadas com *E. faecalis*. As CFU foram registradas antes e após a medicação. Amostras foram divididas em dois (2/7 dias) e subdivididas (n = 8 / grupo): pasta antibiótica tripla (TAP); pasta antibiótica dupla (DAP); pasta de base dental (DBP), constituída por $Ca(OH)_2$, propilenoglicol e carbonato de cálcio; DBP + CHX 0,2%; DBP + CTR 0,2%; DBP + CHX 0,2% + CTR 0,2%; NaOCl 2,5%; e água destilada. Nos dois períodos TAP, DAP, DBP + CHX 0,2%, DBP + CTR 0,2% e DBP + CHX 0,2% + CTR 0,2% não apresentaram crescimento (NG) de *E. faecalis*. A água destilada e NaOCl 2,5% obtiveram a menor redução de CFU. O crescimento com DBP foi atingido apenas aos sete dias. As pastas CHX e/ou CTR foram tão efetivas como DAP e TAP. Um período de dois dias promoveu uma desinfecção efetiva (VALVERDE et al., 2017).

3.4 Efeito como solvente de tecidos

Okino et al. (2004) avaliaram a dissolução de tecido pulpar bovino por gel e solução aquosa de CHX 2% em comparação com NaOCl em diferentes concentrações (0,5%, 1,0% e 2,5%), tendo a água destilada como controle. Os fragmentos bovinos foram pesados e colocados em contato com 20 ml de cada uma das substâncias testadas em uma centrifugadora até dissolução total. A velocidade de dissolução foi calculada dividindo o peso dos fragmentos em tempo de dissolução. A água destilada e ambas as soluções de CHX não dissolveram tecido pulpar em seis horas, sendo a média de velocidade de dissolução para as soluções de NaOCl em concentrações 0,5%, 1,0% e 2,5%: 0,31, 0,43 e 0,55 mg min, respectivamente. Os resultados para as soluções de NaOCl, soluções de CHX e água destilada foram estatisticamente diferentes ($p>0,01$). Ambas as preparações de CHX e água destilada não foram capazes de dissolver os fragmentos. Todas as soluções de NaOCl foram eficientes na dissolução de tecido pulpar, diferenciando a velocidade de dissolução com a concentração da mesma.

Perochena et al. (2011) pesquisaram sobre a dissolução de biofilme e capacidade de limpeza de diferentes soluções irrigadoras em dentina infectada. Cento e vinte amostras de dentina bovina foram infectadas intra-oralmente usando um dispositivo removível ortodôntico. Foram utilizadas trinta amostras para cada solução de irrigante: CHX 2% e NaOCl 1%, 2,5% e 5,25%. As soluções foram usadas por 5, 15 e 30 minutos e em dois volumes, 500 ml e 1 ml. As amostras foram

manchadas usando corante de laranja antes e depois e os experimentos foram avaliados através de microscópio. A porcentagem de biofilme, células isoladas e dentina não colonizada foi medida usando um sistema de grade. Diferenças na redução ou aumento dos parâmetros estudados foram avaliadas usando métodos não paramétricos ($p<0,05$). Os maiores valores de dissolução de biofilme e dentina não colonizada foram encontrados no grupo de NaOCl de 30 minutos e nos grupos de 5 minutos e 15 minutos de NaOCl a 5,25%. O uso de solução a 2% de CHX não melhorou a dissolução do biofilme ou aumento da limpeza da dentina em comparação com as soluções NaOCl ($p<0,05$) e 2% de CHX não dissolveu o biofilme. Trinta minutos de NaOCl são necessários para ter valores mais elevados de dissolução do biofilme e aumentar a limpeza da dentina independentemente da concentração em relação aos 5 minutos e 15 minutos de tempo de contato.

3.5 Solução irrigadora

As bactérias têm sido reconhecidas como o principal fator etiológico no desenvolvimento da polpa e lesões periapicais. A terapia exitosa do canal radicular depende do debridamento completo do tecido pulpar, dos detritos da dentina e microrganismos infecciosos. Atualmente, é impossível erradicar a infecção intrarradicular somente com instrumentação mecânica. Portanto, é necessário e imprescindível lançar mão dos irrigantes para completar esta tarefa. Em vista disso, as diferentes ações e as interações dos irrigantes mais comumente usados são discutidas (BASRANI e HAAPASALO, 2013).

Gatelli e Bortolini (2014) apresentaram as principais propriedades da CHX como solução irrigadora no preparo químico-mecânico do SCR: atividade antimicrobiana, substantividade, ação reológica e citotoxicidade. A CHX vem sendo utilizada na Endodontia em diversas concentrações, na apresentação líquida ou em gel, como solução irrigadora e medicação intracanal. Ela apresenta algumas vantagens em relação ao NaOCl, como: substantividade, efetividade antimicrobiana e baixa toxicidade. Assim, vem sendo indicada como uma alternativa para o tratamento de infecções endodônticas. Pode-se concluir que a CHX possui uma atividade antimicrobiana de amplo espectro, substantividade por até 12 semanas, não dissolve tecido, porém a apresentação em gel tem uma ação reológica que não é citotóxica aos tecidos periapicais.

Uzunoglu et al. (2016) compararam o efeito de diferentes soluções de irrigação final sobre os valores de resistência à fratura (FRV) de dentes tratados endodonticamente. Oitenta incisivos humanos extraídos foram utilizados. Dez raízes selecionadas aleatoriamente foram utilizadas como grupo de controle negativo. O restante das raízes foi preparado pelo sistema ProTaper até F2. Dez raízes preparadas foram selecionadas como o controle positivo, e outras foram divididas em 6 grupos (n = 10) de acordo com a solução irrigadora final utilizada: 5 mL de solução salina, 17% de EDTA, EDTA com um surfactante (REDTA), CHX, QMix e BioPure MTAD. Em todos os grupos, a irrigação final foi realizada por 1 minuto, exceto para o grupo BioPure MTAD; Neste grupo, foi aplicado por 5 minutos de acordo com as instruções do fabricante. Os espécimes foram preenchidos com um cone único de guta percha e selante AH 26. Depois de ser armazenado sob 37°C e 100% de umidade durante uma semana, os espécimes foram carregados na direção vertical a 1mm / velocidade mínima até que tivessem sido fraturados verticalmente. Notou-se que o grupo de controle negativo mostrou o maior FRV. Havia diferenças estatísticas significantes entre os grupos de controle negativo e positivo ($p<0,05$). Amostras irrigadas com REDTA e QMix mostraram maior FRV em comparação com o grupo de controle positivo ($p<0,05$). Espécimes expostas à CHX e o BioPure MTAD mostraram menor FRV em comparação com o grupo de controle negativo ($p<0,05$). Conclui-se então que o preparo do canal radicular enfraquece o dente. O regime final de irrigação tem um impacto sobre o FRV. A exposição de curto prazo a soluções de irrigação (REDTA e QMix) que incluem surfactantes provavelmente contribuíram para o FRV mais alto, em vez de um longo tempo exposição como feita com o BioPure MTAD.

4. DISCUSSÃO

O sucesso do tratamento endodôntico depende, entre outros fatores, do preparo mecânico, irrigação, controle microbiano e de uma obturação que proporcione um bom selamento do canal radicular. Para o alcance da desinfecção, a formatação dos canais realizada através de instrumentos endodônticos, a irrigação utilizando substâncias químicas auxiliares e a medicação intracanal, desempenham papel importantíssimo neste contexto. Na busca de uma substância química que tenha ação com o máximo de propriedades desejáveis, tais como ação antimicrobiana, biocompatibilidade com os tecidos periapicais, capacidade de dissolução tecidual e de limpeza dos canais radiculares, pesquisas têm sido realizadas ao longo de várias décadas (OKINO et al., 2004; PEROCHENA et al., 2011).

Guo et al. (2016) salientaram a necessidade do uso de medicação intracanal a fim de impedir que as bactérias sobreviventes ao preparo químico-mecânico não se multipliquem no intervalo entre as sessões de tratamento.

Quanto ao tempo de medicação, Valverde et al. (2017) concluíram que não são necessários longos períodos de medicação intracanal para promover uma desinfecção efetiva dos canais radiculares.

Dentre essas substâncias, a CHX vem sendo avaliada na terapia endodôntica como solução irrigadora e como medicação intracanal, devido a suas propriedades (MICHELOTTO et al., 2008; UZUNOGLU et al., 2016).

A CHX vem sendo utilizada em diversas concentrações e vem apresentando algumas vantagens em comparação ao NaOCl, como: substantividade, efetividade antimicrobiana e baixa toxicidade (ZANATTA e RÖSING, 2007; MOHAMMADDI e ABBOTT, 2009; GONÇALVES et al., 2016).

Estudos têm comprovado a eficácia da CHX na eliminação *Enterococcus faecalis,* que é uma bactéria anaeróbia facultativa, frequentemente encontrada em infecções endodônticas (GATELLI e BORTOLINI, 2014; ZHANG et al., 2015).

Porém, alguns autores afirmam que a redução desses microrganismos em grupos irrigados com NaOCl 2,5% tem sido mais efetivos quando comparados aos grupos de CHX 2% e terapia fotodinâmica.

Devido à incapacidade de dissolver remanescentes teciduais necróticos e ser menos efetiva contra microrganismos gram-negativos do que contra os gram-

positivos, alguns pesquisadores sugeriram a não utilização da CHX como irrigante (SCHÄFER e BÖSSMANN, 2005; ZHANG et al., 2015; BUKHARY e BALTO, 2016; RÔÇAS et al., 2016; SAMIEI et al., 2016).

Contrariando as citações anteriores, Zandi et al. (2016) constatou que não houve nenhuma diferença significativa entre NaOCl e CHX na redução bacteriana nos SCR.

Foi realizado um estudo por Schäfer e Bössmann (2005) que investigaram a eficácia da CHX e $Ca(OH)_2$ contra *Enterococcus faecalis in vitro*. Conclui-se que a CHX foi significativamente mais eficaz contra *E. faecalis* do que a pasta de $Ca(OH)_2$ ou em uma mistura de CHX com pasta de $Ca(OH)_2$ ($p<0,05$). Os resultados sugerem que a CHX é eficaz na eliminação de *E. faecalis* de túbulos dentinários nas condições deste estudo (GOMES et al., 2003 e WANG et al., 2007).

Wang et al. (2007) em uma pesquisa não observaram diferenças significativas na redução de bactérias nos canais radiculares utilizando CHX gel 2% como curativo intracanal.

Esses resultados sugerem que novos estudos são necessários a fim de definir cientificamente, com mais exatidão, o emprego da CHX na Odontologia e na terapia endodôntica, quer seja como substância irrigadora ou como medicação intracanal.

5. CONCLUSÃO

A CHX tem sido empregada em várias especialidades odontológicas por ser um potente agente antimicrobiano, característica essa que viabiliza seu uso também na Endodontia.

Com base no que foi apresentado e discutido na revisão da literatura, pode-se concluir que:

- Tanto o NaOCl quanto a CHX apresentam efeito antimicrobiano, característica essencial e indispensável para uma boa solução endodôntica;
- A CHX apresenta biocompatibilidade, não sendo irritante aos tecidos periapicais podendo, portanto, ser indicada para pacientes que, por exemplo, possuem casos de dentes com ápice aberto;
- A CHX, ao contrário do NaOCl, apresenta substantividade, isto é, tem efeito antimicrobiano residual, sendo essa propriedade de grande importância nos casos de polpa necrosada e infectada;
- O NaOCl é capaz de dissolver tecidos orgânicos, característica esta que é considerada por muitos autores como sendo sua principal vantagem sobre a CHX;
- A CHX não é capaz de inativar os lipopolissacarídeos assim como o NaOCl, fazendo-se necessário, portanto, o uso de um curativo de demora à base de $Ca(OH)_2$ em casos de polpa necrosada e infectada;
- Assim como a CHX, o NaOCl também é incapaz de remover totalmente a *smear layer*, portanto, para todos os casos, torna-se necessária sua associação com do EDTA 17%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASRANI, B.; HAAPASALO, M. Update on endodontic irrigating solutions. **Endodontic Topics**, Canadá, v. 27, n. 1, p. 74-102, Sep. 2012.

BUKHARY, S.; BALTO, H. Antibacterial efficacy of octenisept, alexidine, chlorhexidine, and sodium hypochlorite against *Enterococcus faecalis* biofilms. **Journal of Endodontics**, Riade, v. 43, n. 4, p. 643-647, Apr. 2017.

DEL CARPIO-PEROCHENA, A.E. et al. Biofilm dissolution and cleaning ability of different irrigant solutions on intraorally infected dentin. **Journal of Endodontics**, Baurú, v. 37, n. 8, p. 1134-1138, Aug. 2011.

GATELLI, G.; BORTOLIN, M.C.T. O uso da clorexidina como solução irrigadora em endodontia. **Revista Uningá Review**, Paraná, v. 20, n. 1, p. 119-122, Dec. 2014.

GOMES, B.P.F.A. et al. Effectiveness of 2% chlorhexdine gel and calcium hydroxide against *Enterococcus faecalis* in bovine root dentine *in vitro*. **Journal of Endodontics**, Piracicaba, v. 36, n. 4, p. 267-275, Oct. 2003.

GONÇALVES, L.S. et al. The effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine as irrigant solutions for root canal disinfection: a systematic review of clinical trials. **Journal of Endodontics**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 4, p. 527-532, Apr. 2016.

GUO, W. et al. Cysteamine enhances biofilm eradication efficacy of calcium hydroxide. **Journal of Endodontics**, Singapura, v. 42, n. 5, p. 742-746, May. 2016.

LOPES, Hélio Pereira; SIQUEIRA Jr, José Freitas. **Endodontia – Biologia e Técnica.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

MANZUR, A. et al. Bacterial quantification in teeth with apical periodontitis related to instrumentation and different intracanal medications: a randomized clinical trial. **Journal of Endodontics**, San Luis Potosí, v. 33, n. 2, p. 114-118, Feb. 2007.

MICHELOTTO, A.L. et al. Clorexidina na terapia endodôntica. **Revista Sul Brasileira de Odontologia**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 77-89, Mar. 2008.

MOHAMMADI, Z.; ABBOTT, P.V. Antimicrobial substantivity of root canal irrigants and medicaments: a review. **Australian Endodontic Journal**, Austrália, v. 35, n. 3, p. 131-139, May. 2009.

OKINO, L.A. et al. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. **International Endodontic Journal**, Santo André, v. 37, n. 1, p. 38-41, Jan. 2004.

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**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 6, p. 943-947, Jun. 2016.

SAMIEI, M. et al. The antibacterial efficacy of photo-activated disinfection, chlorhexidine and sodium hypochlorite in infected root canals: an *in vitro* study. **Iranian Endodontic Journal**, Tabriz, v. 11, n. 3, p. 179-183, Apr. 2016.

SCHÄFER, E.; BÖSSMANN, K. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and two calcium hydroxide formulations against *Enterococcus faecalis*. **Journal of Endodontics**, Alemanha, v. 31, n. 1, p. 53-56, Jan. 2005.

UZUNOGLU, E. et al. Final irrigation regimens affect fracture resistance values of root-filled teeth. **Journal of Endodontics**, República da Turquia, v. 42, n. 3, p. 493-495, Mar. 2016.

VALVERDE, M.E. et al. Antibacterial efficacy of several intracanal medicaments for endodontic therapy. **Dental Materials Journal**, Espanha, v. 36, n. 3, p. 319-324, Oct. 2017.

WANG, C.S. et al. Clinical efficiency of 2% chlorhexidine gel in reducing intracanal bacteria. **Journal of Endodontics**, Chapel Hill, v. 33, n. 11, p. 1283-1289, Nov. 2007.

ZANATTA, F.B.; RÖSING, C.K. Clorexidina: mecanismo de ação e evidências atuais de sua eficácia no contexto do biofilme supragengival. **Scientific-A**, Santa Maria, v. 1, n. 2, p. 35-43, Oct. 2007.

ZANDI, H. et al. Antibacterial effectiveness of 2 root canal irrigants in root-filled teeth with infection: a randomized clinical trial. **Journal of Endodontics**, Oslo, v. 42, n. 9, p. 1307-1313, Sep. 2016.

ZHANG, R. et al. Antibacterial and residual antimicrobial activities against *Enterococcus faecalis* biofilm: a comparison between EDTA, chlorhexidine, cetrimide, MTAD and QMix. **Scientific Reports**, Tianjin, v. 5, n. 12944, p. 1-5, Aug. 2015.