

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

LETICIA VIEIRA PEREIRA

**Medicação Intracanal em Endodontia**

BAURU  
2018

LETICIA VIEIRA PEREIRA

## **Medicação Intracanal em Endodontia**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru como parte dos requisitos para conclusão do curso de especialização em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Flaviana Bombarda de Andrade

BAURU  
2018

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por proporcionar a oportunidade de estudar e concluir essa pós-graduação com muita determinação e força.

Dedico também aos meus pais José Carlos e Dirce que se dedicaram me proporcionando estrutura, atenção, amor e confiança durante todo o percurso de minha vida. Aos meus irmãos e familiares pelo apoio e incentivo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha professora orientadora Flaviana Bombarda pelo apoio, compreensão e sabedoria dispensadas a mim durante o período de elaboração deste trabalho.

Agradeço ao meu amigo Guilherme Mendes Thomaz pela paciência e incentivo durante a finalização do trabalho.

Agradeço também a todos os professores do curso, que passaram valiosos conhecimentos para minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

*“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades,  
lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram  
conquistadas do que parecia impossível.”*

*Charles Chaplin*

## RESUMO

Este trabalho buscou realizar uma revisão de literatura sobre o uso de medicação intracanal no tratamento endodôntico. O controle da infecção endodôntica é obtido com o preparo químico mecânico do canal radicular, adequada irrigação e utilização da medicação intracanal com ação antibacteriana. Foram estudadas as propriedades de alguns medicamentos, biocompatibilidade, mecanismo de ação, tempo de duração, capacidade de limpeza e complemento com insertos ultrassônicos, contribuindo com maior penetração da medicação intracanal na dentina. Foi abordada a pasta de hidróxido de cálcio associado ao PMCC, aumentando sua capacidade antimicrobiana; o desempenho da clorexidina na eliminação do *Enterococcus faecalis* e o uso de medicamentos a base de formaldeído, que deve ser utilizado com cautela devido aos seus efeitos citotóxicos.

Palavras chave: medicação intracanal, hidróxido de cálcio, clorexidina.

## ABSTRACT

This work aimed to perform a review of the literature on the use of dressings in endodontic treatment. The control of endodontic infection is obtained with the mechanical chemical preparation of the root canal, adequate irrigation and the use of intracanal medication with antibacterial action. The properties of some drugs, biocompatibility, mechanism of action, duration, cleaning capacity and complement with ultrasonic inserts were studied, contributing with a greater penetration of intracanal medication in dentin. The calcium hydroxide slurry associated with PMCC was addressed, increasing its antimicrobial capacity; the performance of chlorhexidine in the elimination of *Enterococcus faecalis* and the use of formaldehyde-based medicinal products, which should be used with caution due to its cytotoxic effects.

Key words: intracanal medication, calcium hydroxide, chlorhexidine

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>16</b>
	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>19</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>20</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Com a evolução dos recursos aplicados na endodontia, como utilização de microscopia, instrumentos rotatórios, obturação termoplastificada, entre outros; a fase de descontaminação é imprescindível para a eliminação de microrganismos nas áreas em que a terapia convencional não tem acesso, tais como: canais laterais e secundários, delta apical, massa dentinária e crateras de reabsorção (SUNDQVIST et al., 1989). Para desinfecção dos canais é necessário bom uso de soluções irrigadoras como hipoclorito de sódio e clorexidina, e curativos de demora intracanal, reduzindo a microbiota endodôntica e, conseqüentemente, favorecendo o reparo tecidual periapical (SIQUEIRA JR et al., 1997).

Uma das medicações intracanal mais utilizada é o hidróxido de cálcio, associado ou não a algum veículo, sua ação está relacionada à liberação dos íons cálcio e hidroxila. Quando utilizado como pasta, o hidróxido de cálcio necessita de um veículo, que determina a velocidade de dissociação em íons cálcio e hidroxila, e sua capacidade de solubilização nos tecidos apicais. Sua associação a um veículo apropriado origina uma pasta alcalina que possui propriedades antimicrobianas: pelo elevado pH (ESTRELA et al., 2001; FAVA et al., 1999; SIQUEIRA et al., 1999; FERREIRA et al., 2004; FERREIRA et al., 2007), ação sobre os lipopolissacarídeos, absorção de CO<sub>2</sub>, além da ação antiinflamatória e indutora de reparação (TROPE et al., 1999). É o medicamento de escolha nos tratamentos endodônticos de dentes com necrose pulpar.

O uso da clorexidina ainda é discutido entre os autores, comumente é utilizada em periodontia, mas a endodontia também se apoderou deste medicamento. É indicada tanto para irrigação de canais radiculares durante o preparo químico-mecânico, quanto para medicação intracanal (PORKAEW et al., 1990). Possui ação bactericida e bacteriostática, capacidade de adsorção às superfícies e, também, alta substantividade (FAVA, 1990; LEONARDO et al., 1993; BARBOSA et al., 1997). Pesquisas revelaram que, como medicação intracanal, a clorexidina teve um desempenho melhor que o hidróxido de cálcio na eliminação de *Enterococcus faecalis* do interior dos túbulos dentinários (HELING et al., 1992).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

No canal radicular existem áreas não alcançadas pela instrumentação, como istmos, ramificações, reentrâncias e túbulos dentinários, a medicação intracanal deve possuir uma boa ação antibacteriana, contribuindo para a redução das bactérias que eventualmente ficaram protegidas da ação letal das substâncias químicas irrigantes do canal radicular (BYSTROM et al., 1987; SJOGREN et al., 1997).

O efeito bacteriostático da Clorexidina é considerado o mais importante porque a ligação da molécula de Clorexidina é liberada lentamente, por até 24 horas (FARDAL, TURNBULL, 1986). No estudo proposto por Souza (2000), foi avaliada a eficácia antibacteriana do digluconato de clorexidina gel 2,0%, do hidróxido de cálcio (Calen) e da associação de ambos quando utilizados como medicação intracanal em 300 cilindros de dentina bovina contaminados com *Enterococcus faecalis*. Os resultados mostraram que a clorexidina inibiu o crescimento do *E. faecalis* após 1, 2, 7 e 15 dias. O hidróxido de cálcio foi ineficaz em todos os tempos experimentais.

A combinação da clorexidina e hidróxido de cálcio foi efetiva após 1 e 2 dias, com redução da atividade antibacteriana aos 7 e 15 dias. Souza (2000) concluiu que dentre os medicamentos testados a clorexidina gel 2,0% foi o mais efetivo sobre *E. faecalis*, contudo sua ação antibacteriana depende do tempo de permanência no interior do canal.

A pesquisa realizada por Camargo et al. (2003) teve como objetivo avaliar as alterações no pH radicular externo e liberação de íons cálcio em 46 dentes bovinos unirradiculados, preenchidos com pastas de hidróxido de cálcio com diferentes veículos, após ser realizado o preparo biomecânico. Os veículos utilizados foram divididos em 4 grupos: detergente; solução salina; polietilenoglicol 400 + paramonoclorofenol canforado (Calen PMCC); polietilenoglicol 400 + paramonoclorofenol furacinado (PMCF). As mensurações de pH e liberação de cálcio foram feitas aos 7 e 14 dias.

De acordo com os trabalhos de Cárdenas et al. (2001), verificou-se melhor manutenção do pH elevado com as trocas das pastas de hidróxido de cálcio, próximo ao trigésimo dia, e Gomes et al. (1996) que verificou que a troca das pastas de hidróxido de cálcio leva a uma maior liberação de íons cálcio. Os resultados da

pesquisa mostram que o Calen PMCC pode ser a melhor opção para os casos de necrose pulpar com lesão periapical, com período de permanência de no mínimo 14 dias (CAMARGO et al., 2003).

Para a medicação surtir efeito à superfície radicular é necessário maior tempo devido à diminuição do calibre dos túbulos dentinários e da luz dos túbulos em direção à superfície radicular (GARBEROGLIO, BRANNSTROM, 1976; HOSOYA et al., 2001). O Calen PMCC foi estatisticamente superior em todas as análises, seguido pelo PMCF e solução salina, que se equivaleram e por último o detergente que foi estatisticamente inferior aos demais grupos. O período de 14 dias mostrou maior aumento na liberação iônica.

De acordo com Tronstad et al. (1981), o hidróxido de cálcio se dissocia em íons de cálcio e hidroxila resultantes no aumento do pH localmente, causando um forte efeito antibacteriano. Os veículos utilizados com o hidróxido de cálcio são classificados como aquoso (que promove um alto grau de solubilidade) e oleoso (libera mais lentamente íons por longo período) (FAVA; SAUNDERS, 1999).

Um cone de guta-percha (Roeko, Langenau, Alemanha) foi introduzido como um novo dispositivo de liberação de hidróxido para medicação intracanal (ECONOMIDES et al., 1999), composto de 42% de guta-percha e 52% de hidróxido de cálcio, com fácil inserção e remoção, e menos resíduos. No entanto, demonstrou pouca dissociação iônica com nenhum aumento de pH (FERREIRA et al., 2004). O grau de viscosidade, solubilidade na água e proporção pó-líquido da pasta influenciam a dissociação iônica (ESTRELA et al., 1995). Para criar um ambiente impróprio para sobrevivência de bactérias, o pH deverá estar alcalino, eliminando inclusive uma bactéria resistente presente nos canais radiculares, *Enterococcus Faecalis* (BYSTROM et al., 1985). O valor do pH é desejado por um longo período de tempo para alcançar efeito antibacteriano.

Estudo realizado por Ferreira et al. (2004) avaliando  $Ca^{2+}$  na utilização de Calen com paramonoclorofenol canforado, soro fisiológico e pasta de hidróxido de cálcio, pasta de LC (pasta Lopes e Costa: hidróxido de cálcio óleo de oliva) e cones de guta-percha contendo hidróxido de cálcio. Relatou-se que Calen com paramonoclorofenol canforado e a pasta salina de hidróxido de cálcio apresentaram o maior liberação de cálcio e níveis de pH.

A necrose pulpar oriunda de traumatismos ou infecções por cáries mostra no exame radiográfico lesões crônicas no periápice decorrentes do conteúdo

microbiano e tóxico da cavidade pulpar necrosada. A medicação intracanal é um complemento da desinfecção do sistema de canais radiculares necróticos, reduzindo a microbiota endodôntica e, conseqüentemente, favorecendo o reparo tecidual periapical (SIQUEIRA et al., 1997).

Uma das diversas medicações é o paramonoclorofenol canforado (PMCC), indicado após a completa remoção da matéria orgânica intracanal, pois esse medicamento coagula a matéria orgânica residual. Possui boa ação antisséptica e pequeno poder de agressão aos tecidos vivos.

A pasta de hidróxido de cálcio baseia-se na sua ação antisséptica, criando condições favoráveis ao reparo tecidual atribuídas ao seu alto pH (BARBOSA et al., 1997).

A clorexidina é indicada tanto para irrigação de canais radiculares durante o preparo químico-mecânico, quanto medicação intracanal (PORKAEW et al., 1990). Apresenta maiores vantagens, pois além de ser bactericida e bacteriostática, possui a capacidade de adsorção às superfícies e, também, alta substantividade (FAVA, 1990; LEONARDO et al., 1993; BARBOSA et al., 1997).

Ohara et al. (1993), avaliaram os efeitos antimicrobianos de 6 irrigantes contra bactérias anaeróbias e relataram que a clorexidina foi a mais efetiva. Quando usada como medicação intracanal, a clorexidina teve um desempenho melhor que o hidróxido de cálcio na eliminação de *Enterococcus faecalis* do interior dos túbulos dentinários (HELING et al., 1992).

Nunes et al. (2006) avaliaram radiograficamente a efetividade de 4 diferentes curativos de demora (PMCC, gel de clorexidina 2%, pasta de hidróxido de cálcio e hipoclorito de sódio 1%). A utilização do paramonoclorofenol canforado (PMCC), embora contestada por Spangberg et al. (1979) e Messer et al. (1982), apresentou redução de 100% do tamanho da lesão, porém é um medicamento altamente citotóxico dependendo de sua concentração. Seu mecanismo de ação se dá por ter baixa tensão superficial (MILANO et al., 1983) e penetrabilidade na massa dentinária.

Relatou-se que o hidróxido de cálcio é efetivo na eliminação das bactérias, devido ao seu alto pH tem um efeito destrutivo na membrana celular e estruturas proteicas das bactérias, neutralização dos lipolissacarídeos bacterianos, ação antirreabsortiva, e aumenta o efeito do hipoclorito de sódio de dissolver tecido, dessa forma ajudando na limpeza do canal radicular (NUNES et al., 2006).

A clorexidina é um agente antimicrobiano de largo espectro, com atividade frente a microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos aeróbios e anaeróbios, além de leveduras e fungos (FIDEL, 1995; SILVA, 1999). Suas propriedades catiônicas favorecerem a absorção seletiva pela hidroxiapatita, tornando esse medicamento habilitado a ser empregado como medicamento intracanal. Nos primeiros três meses de acompanhamento radiográfico a clorexidina 2% apresentou os melhores índices de redução da lesão, devido a substantividade que a medicação apresenta nos primeiros meses.

O hipoclorito de sódio 1% devido à temperatura corporal libera cloro da substância, esgotando muito rapidamente, explicando a pouca eficiência antimicrobiana quando usada como curativo de demora (NUNES et al., 2006).

O tricresol formalina e o formocresol são medicamentos à base de formaldeído e cresol, utilizados na endodontia. O tricresol formalina é utilizado como curativo de demora na câmara pulpar de dentes permanentes com necrose pulpar e lesão periapical. Proporciona a desinfecção do canal, dando condições para reparar as lesões periapicais. Ocorre também uma ação bactericida à distância, pela liberação de vapores do formaldeído (SOUZA et al., 1978).

O formocresol é mais utilizado em pulpotomia de dentes decíduos. Sua ação bactericida se dá junto aos microrganismos presentes nos canais radiculares (LEONARDO et al., 1998).

Em seu estudo, Bernabé et al. (1972), concluíram que a permanência do tricresol formalina na câmara pulpar não é indicada por mais de dois dias.

No estudo de Souza et al. (1978), pesquisaram a ação tópica e à distância do tricresol formalina, que demonstrou eficaz ação antimicrobiana sobre um coquetel de germes colhidos de canais radiculares de dentes humanos infectados, devido à liberação de vapores, que está diretamente relacionada com o volume de medicação empregado. Porém, o alto poder de irritação tecidual, certamente os germicidas que atuam à distância produzirão uma lesão de origem medicamentosa nos tecidos periapicais, e esta lesão, às vezes, é maior que a produzida pelos microrganismos.

Esberard et al. (1993) averiguou que o tricresol formalina em dentes necrosados, sem lesão periapical, pode levar a dor pós-operatória, provavelmente pela agressão aos tecidos apicais ainda com vitalidade.

Pesquisas referentes aos efeitos do formocresol sobre o tecido conjuntivo indicaram que o formocresol é tóxico para as células na área próxima ao local de aplicação da medicação, e que interfere na atividade fisiológica das células vivas. A redução na concentração do formocresol é acompanhada por uma redução nos seus efeitos citotóxicos (LOOS et al., 1971).

Os antissépticos usados no interior do canal radicular, à base de formaldeído, como é o caso do tricresol formalina e do formocresol, são capazes de controlar a infecção de origem endodôntica, porém podem causar irritação ou destruição dos tecidos vivos (THOMAS et al., 2006).

O trabalho realizado por Michelotto et al. (2008) buscou estudar o emprego da clorexidina no tratamento endodôntico, suas propriedades antimicrobianas, de substantividade, biocompatibilidade, capacidade de limpeza e de dissolução tecidual. A clorexidina é um agente antimicrobiano efetivo no interior dos canais radiculares, com potencial para ser empregado como irrigante ou medicamento intracanal. Tem indicação também em casos de rizogênese incompleta ou de hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio, uma vez que apresenta relativa ausência de toxicidade. Sua ação antimicrobiana ocorre perante bactérias aeróbias e anaeróbias, espécies Gram-positivas e Gram-negativas, podendo ser bactericida (em soluções mais concentradas) ou bacteriostática (baixas concentrações) (MICHELOTTO et al., 2008). O gluconato de clorexidina tem se mostrado um agente antimicrobiano efetivo no interior dos canais radiculares.

De acordo com diversas pesquisas relatou-se que a clorexidina em baixas concentrações (0,12% a 0,2%) não apresenta ação antimicrobiana satisfatória (BUCK et al., 1999) como as concentrações maiores (1% e 2%) (ESTRELA et al., 2004; FERRAZ et al., 1999; WANG et al., 2007). Com uso na irrigação dos canais radiculares, é possível encontrar um efeito antibacteriano residual de no mínimo 48 horas, como na fase medicamentosa, em que tem se demonstrado eficiente por até 168 horas (WEBER et al., 2003), ou por um período mínimo de sete dias (GOMES et al., 2003). Quanto à propriedade antimicrobiana, apresentou-se eficiente contra bactérias aeróbias e anaeróbias estritas.

Estudos comprovaram a eficácia da clorexidina na eliminação da bactéria *Enterococcus faecalis*. A Clorexidina por não possuir efeito de dissolução tecidual e não ser efetiva na remoção do smear layer, sua melhor aplicação na terapia

endodôntica seria como irrigante final, tirando proveito do seu efeito de substantividade (MICHELOTTO et al., 2008).

O estudo proposto por Kuga et al. (2010) avaliou o pH do hidróxido de cálcio (Calen) associado ou não com clorexidina 0,4% e, quando associado à clorexidina, acrescido de 10% ou 20% de racealfatocoferol, em diversos períodos de tempo. Foram selecionados 40 tubos de dentina bovina de 20 mm, realizando uma perfuração na face distal das raízes, a 7 mm da linha cervical radicular. Os canais radiculares foram preenchidos com: Calen; Calen com clorexidina a 0,4%; Calen com clorexidina a 0,4% acrescida com 20% (em peso) de composto de racealfatocoferol; Calen com clorexidina a 0,4% acrescida com 10% (em peso) de composto de racealfatocoferol. O pH do Calen é maior quando comparado com o Calen associado à clorexidina a 0,4%, permanecendo até o 14º dia, momento em que as duas substâncias se igualam: porém, após 45 dias há novamente uma diferenciação, com o Calen apresentando maior pH.

De acordo com Kuga et al. (2010) o ideal seria associar a pasta Calen (hidróxido de cálcio) e clorexidina a 0,4% com algum fármaco capaz de interferir na síntese de radicais oxidativos, permitindo apenas as ações benéficas da pasta.

A limpeza mecânica do canal radicular reduz a microbiota, mas não é suficiente para a antissepsia do canal. Por isso, é utilizado medicação intracanal como complementação da limpeza. O Hidróxido de cálcio (HC) é utilizado para este propósito. Sua atividade é lenta, por dissociação iônica de íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{OH}^-$ . (PECORA et al., 1999). É associado a diversos veículos, que determinam a velocidade da dissociação iônica, solubilidade e difusão. Veículos inertes são ineficazes para eliminar algumas bactérias resistentes em pH alcalino, como *Enterococcus faecalis*, que são encontradas em infecções persistentes do canal radicular (NAKAJO et al., 2006).

Paramonoclorofenol (PMCC) é um veículo muito utilizado, aumenta o espectro bactericida e promove uma penetração mais profunda na dentina. (LIMA et al., 2013).

Pesquisadores avaliaram o pH, liberação de cálcio, solubilidade e ação antimicrobiana contra biofilmes de hidróxido de cálcio + solução salina, Calen (CH / P), Calen paramonoclorofenol canforado (CMCP) (CH / CMPC), e hidróxido de cálcio + clorexidina (CH / CHX). Observaram que 7 dias de contato com as medicações são insuficientes para matar células bacterianas nos biofilmes estudados.

A clorexidina adicionada ao CH demonstrou maior eficácia contra os biofilmes bacterianos (ZANCAN et al., 2016).

Durante a instrumentação dos canais radiculares, algumas paredes, ramificações e istmos podem permanecer intactos (METZGER et al., 2010) e devemos utilizar de todos os meios possíveis para eliminar bactérias. Algumas pesquisas *in vitro* com diferentes metodologias mostraram resultados opostos.

Com base em testes de agar de contato direto e difusão, Gomes et al. (2006) observaram que 2% de CHX gel + Ca (OH) 2 apresentaram maior atividade antimicrobiana do que o Ca (OH) 2 manipulado com água estéril.

O ultrassom é muito utilizado na endodontia, como na agitação de irrigantes, na busca de canais calcificados, mas não comumente para agitação de medicamentos. Um estudo avaliou a penetrabilidade e atividade antimicrobiana da pasta de hidróxido de cálcio (CH) dentro dos canais radiculares com ou sem agitação ultrassônica (U). A microscopia de varredura laser confocal (CLSM) e as técnicas de cultura microbiológica foram utilizadas para detectar *Enterococcus faecalis* dentro dos túbulos dentinários infectados de origem bovina após a ação química da pasta e agitação física do ultrassom. O uso de ultrassom promoveu melhores resultados antimicrobianos e maior penetração para as pastas de CH, melhorando os resultados nos terços cervical e médio (ARIAS et al., 2016).

O sucesso do tratamento endodôntico depende do preparo químico mecânico, irrigação eficiente, controle microbiano e o preenchimento dos canais radiculares (VAHDATY et al., 1993).

De acordo com o estudo feito por Pereira et al. (2017) comparando a capacidade antimicrobiana do hidróxido de cálcio e pasta tri-antibiótica, foram selecionados tubos de dentina bovina infectadas com *Enterococcus faecalis*. Foram divididos em dois grupos: hidróxido de cálcio e pasta tri-antibiótica. Após 15 dias, os dentes foram avaliados por cultura microbiológica e microscopia confocal de varredura a laser (MCVL) com ensaio de viabilidade com o corante Life & Dead nos túbulos dentinários. No experimento de cultura, a coleta bacteriana de fragmentos de dentina foi feita para contagem das unidades formadoras de colônias. Concluíram que a pasta tri-antibiótica e a pasta de hidróxido de cálcio exerceram o mesmo efeito sobre a descontaminação intra-tubular contra *E. faecalis*. A pasta de hidróxido de cálcio pode ser a escolha para a descontaminação de dentina nos processos regenerativos (PEREIRA et al., 2017).



### 3 DISCUSSÃO

Segundo Turnbull, Fardal (1986) a clorexidina possui efeito bacteriostático residual, liberando lentamente por até 24 horas. Com pesquisas de Weber et al. (2003) o efeito residual da clorexidina perdura por no mínimo 48 horas na irrigação dos canais radiculares, e eficiente por até 168 horas em medicação intracanal.

Segundo Michelotto et al. (2008) devido a ausência de toxicidade da clorexidina, esta possui indicação em casos de rizogênese incompleta ou em casos de hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio.

No estudo proposto por Souza (2000), foi mostrado que a clorexidina como medicação intracanal inibiu o crescimento de *Enterococcus faecalis* dentro dos canais radiculares, enquanto o Hidróxido de cálcio foi ineficaz. Porém, sua ação antibacteriana depende do tempo de permanência no interior do canal, entre 7 e 15 dias.

Segundo Ohara et al. (1993) a clorexidina como irrigante é a melhor opção quando se quer combater o *Enterococcus faecalis* no interior dos túbulos dentinários.

De acordo com Fidel (1995), Silva (1999) e Michelotto et al. (2008) a clorexidina possui capacidade de eliminação de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos aeróbios e anaeróbios, leveduras e fungos, sendo considerado um agente antimicrobiano de largo espectro.

Com estudos de Zancan et al. (2016), a clorexidina associada ao Hidróxido de cálcio aumenta a eficácia contra os biofilmes bacterianos.

Na pesquisa de Nunes et al. (2006) a clorexidina devido sua substantividade nos primeiros meses de ação, contribuiu na redução de lesão periapical.

Por não possui efeito de dissolução de tecidos, não sendo eficiente na remoção do smear layer, a indicação da clorexidina seria como irrigante final, devido a seu efeito residual, substantividade (ANDRADE et al., 2008).

Cárdenas et al. (2001) verificou que a estabilidade do pH elevado com as trocas das pastas de hidróxido de cálcio se deu por volta do trigésimo dia. Segundo Gomes et al. (1996) a regular troca das pastas leva a uma maior liberação de íons

cálcio. De acordo com Camargo et al. (2003) em casos de necrose pulpar com lesão periapical, a melhor escolha seria utilizar o Calen PMCC como medicação intracanal.

Nunes et al. (2006) relatou que o hidróxido de cálcio devido ao seu alto pH, é excelente na eliminação de bactérias, pois tem um efeito destrutivo sobre elas, e um poder de dissolução da matéria orgânica, embora não tão intenso quanto o hipoclorito de sódio, contribuindo assim, na limpeza dos canais radiculares.

O paramonoclorofenol canforado (PMCC) é indicado após remoção da matéria orgânica do canal radicular, pois tem o poder de coagular a matéria orgânica residual, com boa ação antisséptica e pequeno poder de agressão aos tecidos vivos.

Spangberg et al. (1979) e Messer et al. (1982) contestam o uso do paramonoclorofenol como medicação intracanal, porém pesquisas feita por Milano et al. (1983) relataram que este reduzia totalmente o tamanho da lesão apical, em contrapartida é um medicamento citotóxico dependendo da sua concentração.

Milano et al. (1983) averiguou também seu mecanismo de ação, que se dá por ter baixa tensão superficial e poder de penetração na dentina.

A permanência das pastas de hidróxido de cálcio deverá ser prolongada, para surtir efeito desejado, devido ao pequeno calibre dos túbulos dentinários (GARBEROGLIO, BRANNSTROM, 1976; HOSOYA et al., 2001).

Segundo Tronstad et al. (1981) para causar um forte efeito antibacteriano, o hidróxido de cálcio se dissocia em íons de cálcio e hidroxila resultantes no aumento de pH localmente.

De acordo com Estrela et al. (1995) a viscosidade da pasta influencia a dissociação iônica.

Arias et al. (2016) avaliou a penetrabilidade e atividade antimicrobiana da pasta de hidróxido de cálcio com o uso do ultrassom, e obteve resultados satisfatórios, melhorando os resultados nos terços cervical e médio.

Souza et al. (1978) de acordo com seus trabalhos, averiguaram que os medicamentos a base de formaldeído possuem ação bactericida através da liberação de seus vapores. O tricresol formalina é utilizado em dentes permanentes com necrose pulpar e lesão periapical, dando condições para sua reparação. Já o formocresol segundo Leonardo et al. (1998) é mais utilizado em pulpotomia de dentes decíduos.

Barnabé et al. (1972) concluiu com suas pesquisas que o tricresol formalina não deve permanecer na câmara pulpar por mais de dois dias. Souza et al.

(1978) comprovaram sua ação antimicrobiana eficaz, mas em contrapartida possui alto poder de irritação tecidual, levando a produzir uma lesão de origem medicamentosa nos tecidos periapicais, sendo mais agressivo do que aquela gerada por microrganismos.

Segundo Esberard et al. (1993) o uso do tricresol em dentes sem lesão periapical pode levar a dor pós-operatória, devido a agressão aos tecidos apicais com vitalidade.

## CONCLUSÃO

Após o preparo químico-mecânico dos canais radiculares, é imprescindível o uso de medicamentos no interior do canal para sua efetiva descontaminação em casos de necrose pulpar. Segundo pesquisas, a clorexidina possui ausência de toxicidade e sua indicação se dá como irrigante final devido ao seu efeito residual, que perdura por até 24 horas.

Por demonstrar comportamento agressivo, de agressão tecidual, o formocresol e tricresol formalina deverão ser utilizados com cautela na terapia endodôntica, conclusões definitivas sobre tais medicamentos tornam-se um obstáculo, sendo necessários mais estudos referentes ao assunto.

A medicação intracanal considerada primordial é o hidróxido de cálcio, devido ao seu alto pH, propiciando um ambiente inóspito as bactérias endodônticas. Entretanto, para alcançar resultados desejáveis, sua permanência no interior do canal deverá ser prolongada.

A literatura indica que, em casos de necrose com lesão periapical, deve-se associar a pasta de hidróxido de cálcio com o PMCC, devido ao seu alto poder de penetração na dentina. Para ampliar os resultados, indica-se uso de agitação ultrassônica para maior penetração da pasta de Hidróxido de cálcio no interior dos túbulos dentinários.

## REFERÊNCIAS

ARIAS, Marcela Paola Castro et al. Effect of ultrasonic streaming on intra-dental disinfection and penetration of calcium hydroxide paste in endodontic treatment. **Journal of Applied Oral Science**, v. 24, n. 6, p. 575-581, 2016.

BARRETO, Silvana Sadocco; LUISI, Simone Bonatto; FACHIN, Elaine Vianna Freitas. Importância da dissociação dos íons cálcio e hidroxila de pastas de hidróxido de cálcio. **Archives of Oral Research**, v. 1, n. 4, 2017.

CAMARGO, Carlos Henrique et al. Avaliação do pH e liberação de íons cálcio, na utilização intracanal de pastas à base de hidróxido de cálcio. **Brazilian Dental Science**, v. 6, n. 1, 2010.

COSTA MICHELOTTO, André Luiz da et al. Clorexidina na terapia endodôntica. **RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 5, n. 1, 2008.

DE ANDRADE FERREIRA, Flaviana Bombarda et al. Evaluation of pH levels and calcium ion release in various calcium hydroxide endodontic dressings. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v. 97, n. 3, p. 388-392, 2004.

FACHIN, Elaine Vianna Freitas; DE SOUZA NUNES, Leandro Soeiro; MENDES, Andrey Felipe. Alternativas de medicação intracanal em casos de necrose pulpar com lesão periapical. **Revista Odonto Ciência**, v. 21, n. 54, p. 351-357, 2006.

FERREIRA, Flaviana Bombarda de Andrade. Avaliação antimicrobiana do tratamento endodôntico em dentes de cães submetidos à contaminação oral e à aplicação de endotoxina bacteriana. 2003.

FERREIRA, Ronise et al. Avaliação da ação antimicrobiana de diferentes medicações usadas em endodontia. **Revista Odonto Ciência**, v. 21, n. 53, p. 266-269, 2006.

KUGA, Milton Carlos et al. Avaliação in vitro do pH do hidróxido de cálcio usado como medicação intracanal em associação com clorexidina e racealfatocoferol. **RFO UPF**, v. 15, n. 2, p. 150-154, 2010.

NAGEM FILHO, Halim et al. Propriedades do paramonoclorofenol canforado e paramonoclorofenol canforado associado ao hidróxido de cálcio. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 7, n. 3, 2007

PEREIRA, Thais Cristina et al. Intratubular disinfection with tri-antibiotic and calcium hydroxide pastes. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 75, n. 2, p. 87-93, 2017.

QUIDUTE, ILIANA LINS. Hidróxido de cálcio como medicação intracanal. 2001.

SILVA, Emmanuel JNL et al. Avaliação antimicrobiana dos vapores de para monoclorofenol e tricresol formalina utilizando uma nova metodologia. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 69, n. 2, p. 255-257, 2012.

SOUZA, Soraia de Fatima Carvalho et al. Atividade antibacteriana in vitro da clorexidina gel, hidróxido de cálcio e associação de ambos utilizados como medicação intracanal em dentina bovina contaminada com *Enterococcus faecalis*. 2000.

THOMAS, Melissa Isabel. Avaliação in vitro da citotoxicidade do formocresol, do tricresol formalina e do formaldeído em três diferentes linhagens celulares. 2006. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

THOMAS, Melissa Isabel et al. Formaldeído na odontologia: aspectos antimicrobianos, carcinogênicos e mutagênicos. um estudo da sua viabilidade na clínica odontológica. **Revista Odonto Ciência**, v. 21, n. 54, p. 387-391, 2006.

ZANCAN, Rafaela Fernandes et al. Antimicrobial Activity and Physicochemical Properties of Calcium Hydroxide Pastes Used as Intracanal Medication. **Journal of endodontics**, v. 42, n. 12, p. 1822-1828, 2016.

BYSTRÖM, Anders et al. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. **Dental traumatology**, v. 3, n. 2, p. 58-63, 1987.

SJÖGREN, U. et al. 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.

FARDAI, Oystein; TURNBULL, Robert S. A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. **The Journal of the American Dental Association**, v. 112, n. 6, p. 863-869, 1986.

CÁRDENAS, P. M. C.; ESBERARD, R. M.; SILVA, RSF da. Influência das trocas de diferentes pastas de hidróxido de cálcio na alcalinização da superfície radicular de dentes humanos recém extraídos. **J Bras Endod**, v. 1, n. 4, p. 47-53, 2001.

GOMES, Izabel Coelho et al. Diffusion of calcium through dentin. **Journal of Endodontics**, v. 22, n. 11, p. 590-595, 1996.

GARBEROGLIO, R.; BRÄNNSTRÖM, M. Scanning electron microscopic investigation of human dentinal tubules. **Archives of Oral Biology**, v. 21, n. 6, p. 355-362, 1976.

HOSOYA, Noriyasu et al. Calcium concentration and pH of the periapical environment after applying calcium hydroxide into root canals in vitro. **Journal of endodontics**, v. 27, n. 5, p. 343-346, 2001.

TRONSTAD, L. et al. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. **Journal of endodontics**, v. 7, n. 1, p. 17-21, 1981.

FAVA, L. R. G.; SAUNDERS, W. P. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. **International endodontic journal**, v. 32, n. 4, p. 257-282, 1999.

ECONOMIDES, Nikolaos et al. In vitro release of hydroxyl ions from calcium hydroxide gutta-percha points. **Journal of endodontics**, v. 25, n. 7, p. 481-482, 1999.

ESTRELA, Carlos et al. Dentinal diffusion of hydroxyl ions of various calcium hydroxide pastes. **Brazilian dental journal**, v. 6, n. 1, p. 5-9, 1995.

BYSTRÖM, Anders; CLAEISSON, Rolf; SUNDQVIST, Göran. The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. **Dental Traumatology**, v. 1, n. 5, p. 170-175, 1985.

SIQUEIRA JR, José F.; DE UZEDA, Milton. Intracanal medicaments: evaluation of the antibacterial effects of chlorhexidine, metronidazole, and calcium hydroxide associated with three vehicles. **Journal of endodontics**, v. 23, n. 3, p. 167-169, 1997.

BARBOSA, Carlos AM et al. Evaluation of the antibacterial activities of calcium hydroxide, chlorhexidine, and camphorated paramonochlorophenol as intracanal medicament. A clinical and laboratory study. **Journal of Endodontics**, v. 23, n. 5, p. 297-300, 1997.

BUCK, Richard; ELEAZER, Paul D.; STAAT, Robert H. In vitro disinfection of dentinal tubules by various endodontics irrigants. **Journal of endodontics**, v. 25, n. 12, p. 786-788, 1999.

PORKAEW, Patcharin et al. Effects of calcium hydroxide paste as an intracanal medicament on apical seal. **Journal of Endodontics**, v. 16, n. 8, p. 369-374, 1990.

FAVA, Luiz Roberto G. Efeito antibacteriano das pastas de hidróxido de cálcio. Revisão. **Rev Paul Odontol**, v. 15, n. 1, p. 10-16, 1993.

LEONARDO, Mario Roberto et al. Penetrabilidade do "curativo de demora" no sistema de canal radicular: avaliação de diferentes produtos. **Rev Gaucha Odontol**, p. 199-203, 1993.

OHARA, P.; TORABINEJAD, M.; KETTERING, J. D. Antibacterial effects of various endodontic irrigants on selected anaerobic bacteria. **Dental Traumatology**, v. 9, n. 3, p. 95-100, 1993.

HELING, I. et al. Microbiological evaluation of the efficacy of chlorhexidine in a sustained-release device for dentine sterilization. **International endodontic journal**, v. 25, n. 1, p. 15-19, 1992.

SPÅNGBERG, Larz; RUTBERG, Michael; RYDINGE, Elisabeth. Biologic effects of endodontic antimicrobial agents. **Journal of Endodontics**, v. 5, n. 6, p. 166-175, 1979.

MESSER, Harold H.; CHEN, Ruey-Song. The duration of effectiveness of root canal medicaments. **Journal of Endodontics**, v. 10, n. 6, p. 240-245, 1984.

MILANO, Nicolau Fonseca; KOLLING, Iara Godinho; FACCHIN, Elaine Freitas. Tensão superficial de alguns auxiliares químicos usados em Endodontia. **RGO**, v. 31, n. 1, p. 37-8, 1983.

FIDEL, Sandra Rivera et al. Avaliação da capacidade de penetração dentinária radicular da clorexedina associada a três diferentes veículos. **RPG, Rev. Pós-Grad**, v. 2, n. 3, p. 121-6, 1995.

SOUZA, V. et al. Emprego de medicamentos no interior dos canais radiculares. **Ação tópica e à distância de algumas drogas. Ars Curandi**, v. 6, n. 5, p. 4-15, 1978.

LEONARDO, Mario Roberto; SILVA, Léa Assed Bezerra da. Medição tópica entre-sessões," curativo de demora" em biopulpectomia e necropulpectomias I e II. In: **Endodontia: tratamento de canais radiculares**. 1998. p. 491-534.

ESBERARD, Roberto Miranda; QUEIROZ, Soraia N. de; SANTOS, Almira Alves dos. Curativos com Tricresol Formalina: avaliação clínica e radiográfica em dentes humanos portadores de lesões periapicais crônicas. **RGO**, v. 41, n. 4, p. 209-10, 212, 1993.

LOOS, Paul J.; HAN, Seong S. An enzyme histochemical study of the effect of various concentrations of formocresol on connective tissues. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 31, n. 4, p. 571-585, 1971.

ESTRELA, Carlos et al. Eficácia antimicrobiana de formulações de digluconato de clorexidina de concentrações e procedências diferentes. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 13, n. 35, 2010.

FERRAZ, C. C. R. **Avaliação in vitro do gel de Clorexidina usado como irrigante endodôntico. Piracicaba, 1999. 141p.** Tese de Doutorado. Tese (Doutorado)– Universidade Estadual de Campinas.

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

ESTRELA, Carlos et al. Effect of vehicle on antimicrobial properties of calcium hydroxide pastes. **Braz Dent J**, v. 10, n. 2, p. 63-72, 1999.

NAKAJO, K. et al. Resistance to acidic and alkaline environments in the endodontic pathogen *Enterococcus faecalis*. **Molecular Oral Microbiology**, v. 21, n. 5, p. 283-288, 2006.

ARÚJO LIMA, Ramille et al. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and calcium hydroxide/camphorated paramonochlorophenol on infected primary molars: A split-mouth randomized clinical trial. **Quintessence International**, v. 44, n. 2, 2013.