

EFETIVIDADE DE DIFERENTES MEDICAÇÕES INTRACANAIS NO COMBATE AO *ENTEROCOCCUS FAECALIS*

*Effectiveness of different intracanal medications in
combating Enterococcus Faecalis*

Camila Guimarães de Carvalho¹
Clarissa Teles Rodrigues²

¹Acadêmico do curso de graduação em Odontologia da Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, Vitória da Conquista-Bahia, Brasil.

²Professora Doutora da Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, Vitória da Conquista-Bahia, Brasil.

CARVALHO, Camila Guimarães de e RODRIGUES, Clarissa Teles. Efetividade de diferentes medicações intracanaís no combate ao *Enterococcus Faecalis*. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 3, p. 749-767, 2018.

RESUMO

Introdução: a medicação intracanal deve ter excelente propriedade antimicrobiana e apresentar baixa toxicidade. *O Enterococcus faecalis* é um microorganismo resistente e raramente encontrado em infecções primárias, mas predominante em retratamentos endodônticos. **Objetivo:** discutir sobre a eficácia de várias medicações intracanaís contra o *E. faecalis* baseado em uma revisão da literatura. **Método:** foram realizadas buscas em artigos científicos, através das plataformas de dados *online*, nacionais e internacionais (PUBMED/MEDLINE, Google acadêmico, Scielo, Revodonto, LILACS, BBO e Portal CAPES). **Conclusões:** apesar do hidróxido de cálcio apresentar capacidade antimicrobiana satisfatória na infecção endodôn-

Recebido em: 14/06/2018

Aceito em: 30/08/2018

tica, a associação de agentes antimicrobianos à pasta de hidróxido de cálcio ou a associação de diferentes antibióticos tem se mostrado mais eficaz no combate a microrganismos resistentes ao tratamento endodôntico, como o *E.faecalis*.

Palavras-chave: Antibiótico. Bactérias. Endodontia. Microbiota. Retratamento.

ABSTRACT

Introduction: *intracanal medication should have excellent antimicrobial properties and low toxicity. Enterococcus faecalis is a microorganism resistant and rarely found in primary infections, but predominant in endodontic retreatments.* **Objective:** *to review the literature on the efficacy of various intracanal medications against E. faecalis.* **Method:** *for this paper, searches were carried out in scientific articles, through the national and international online data platforms such as PUBMED / MEDLINE, Google academic, Scielo, Revodonto, LILACS, BBO and Portal CAPES.* **Conclusions:** *Although calcium hydroxide has a satisfactory antimicrobial capacity in endodontic infection, the association of antimicrobial agents with calcium hydroxide paste or the combination of different antibiotics has been shown to be more effective in the control of endodontic treatment resistant microorganisms, such as E. faecalis.*

Keywords: *Antibiotic. Bacteria. Endodontics. Microbiota. Retreatment.*

INTRODUÇÃO

Recursos científicos no diagnóstico, exploração e novos métodos associados principalmente à limpeza e assepsia do sistema de canais radiculares, modelagem e obturação do espaço endodôntico, de acordo com bases biológicas, permitirão o alcance de melhores padrões de sucesso pós-tratamento. Na ação da infecção endodôntica, verifica-se que, com o decorrer do tempo, a microbiota anaeróbia estrita predomina sobre os anaeróbios facultativos (LEONARDO, 2012).

Em casos de insucesso endodôntico, com infecções resistentes, podemos citar *Enterococcus faecalis* como microrganismos predominantes. Essas bactérias são cocos gram-positivos, anaeróbios facultativos, encontrados isolados, aos pares ou em cadeias curtas.

CARVALHO, Camila Guimarães de e RODRIGUES, Clarissa Teles. Efetividade de diferentes medicações intracanáis no combate ao *Enterococcus Faecalis*. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 3, p. 749-767, 2018.

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intracanaís no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. SALUSVITA,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

São patogênicos, difíceis de serem erradicados e resistentes a antimicrobianos, chegando a constituir de 38 a 70% da microbiota nesses casos, sendo detectado em vinte de trinta casos de infecções endodônticas persistentes associadas a dentes com canais obturados. O *E. faecalis* é um microrganismo resistente, raramente encontrado nos casos de infecções primárias, mas predominante em casos de infecções persistentes onde o retratamento está indicado (FILHO MAIA *et al.*, 2008).

A escolha da medicação intracanal nos tratamentos endodônticos pode ser um dos fatores que ajudam para que se obtenha o resultado esperado (LEMOS, *et al.*, 2015). Nesses casos em que há contaminação do canal radicular, é indicado o uso de uma medicação intracanal que apresente boa propriedade antimicrobiana e baixa toxicidade. O hidróxido de cálcio (CaOH₂) é o medicamento intracanal mais utilizado na endodontia. A propriedade antimicrobiana do hidróxido de cálcio é atribuída à liberação de íons hidroxila que proporciona um ambiente altamente alcalino, com um pH de aproximadamente 12, no qual a maioria dos microrganismos presentes em canais radiculares infectados é incapaz de sobreviver. No entanto, o hidróxido de cálcio não é igualmente eficaz contra todas as bactérias encontradas no canal radicular (SAATCHI *et al.*, 2014).

O *E. faecalis* é um dos microrganismos mais resistentes à medicação de hidróxido de cálcio (FILHO MAIA *et al.*, 2008). Haapasalo *et al.* (2000) afirmaram que a fraca difusão de íons hidroxílicos em dentina infectada e a capacidade de amortecimento da dentina podem diminuir seu potencial de alcalinização, e as pastas de hidróxido de cálcio tornaram-se ineficazes contra o *E. faecalis*, mesmo após um longo período de incubação.

A associação do hidróxido de cálcio com outros medicamentos pode aumentar a eficácia da medicação intracanal na eliminação de bactérias residuais no sistema de canais radiculares.

Diversas combinações já foram propostas ao hidróxido de cálcio, sendo uma delas a utilização do digluconato de clorexidina devido a uma possível potencialização da ação antimicrobiana, principalmente sobre microrganismos anaeróbios facultativos, como o *E. faecalis*. A atividade antimicrobiana da associação hidróxido de cálcio e clorexidina sobre *C. albicans* e *E. faecalis* foi verificada em diversos estudos (KUGA *et al.*, 2010).

Entretanto, a compatibilidade biológica da clorexidina tem sido muito questionada em razão dos seus efeitos tóxicos (KUGA *et al.*, 2010).

Para alcançar a desinfecção do sistema de canais radiculares, é necessário fazer uma associação entre vários tipos de antibióticos, dependendo da flora encontrada.

A pasta tri antibiótica é amplamente utilizada como medicamento intracanal e é formada pela associação de três antibióticos, que são: metronidazol, ciprofloxacina e minociclina. A pasta tri antibiótica tem capacidade de se espalhar através dos canais radiculares para a área periapicais e exercer sua ação bactericida. A desvantagem do uso da pasta tri antibiótica é que ela pode causar resistência bacteriana e, além disso, a minociclina pode causar descoloração no dente (ARRIETA, 2013).

Com a finalidade de aumentar a propriedade antibacteriana, foram propostas interações com hidróxido de cálcio a partir da associação com ciprofloxacina e metronidazol, formando CFC (MACHADO *et al.*, 2009).

O ciprofloxacina e metronidazol têm se apresentado como a medicação que melhores resultados apresentam no combinado dos *Enterococcus faecalis*, isso porque no tratamento endodôntico há vários grupos de substâncias que podem ocasionar infecção e, de modo geral, o ciprofloxacina é a que apresentou melhores resultados no combate, entretanto, tal substância, quando utilizada de forma isolada, não apresenta o mesmo resultado positivo (MASIERO *et al.*, 2010).

Diante disso, foram realizados diversos estudos em busca de alternativas para medicações intracanaís, buscando melhor eficácia contra os micro-organismos resistentes presentes em casos de insucessos endodônticos.

Uma destas alternativas estudadas foi a medicação intracanal utilizando a própolis, a qual apresentou propriedades antibacterianas, antivirais, antifúngicas e atividades antiprotozoárias (FERREIRA *et al.*, 2007). A própolis se caracteriza por apresentar uma concentração muito baixa de flavonoides e ésteres de ácidos fenólicos, que são típicos compostos antimicrobianos de regiões temperadas, mas têm uma alta concentração de ácido dihidrocinâmico, acetofenonas preniladas e terpenoides específicos, todos com excelentes atividades antimicrobianas (FERREIRA *et al.*, 2007).

O extrato de etanol de própolis apresenta excelentes propriedades para uso endodôntico, como induzir a regeneração óssea e promover a formação de pontes de tecido duro em pulpotomias, além de ter cura intracanal para dentes infectados por conta da sua eficiência antimicrobiana (FERREIRA *et al.*, 2007).

Outras associações ao hidróxido de cálcio foram relatadas, como com propilenoglicol, hidróxido de cálcio associado ao paramonoclorofenol canforado (PMCC) e propilenoglicol, pasta Calen, pasta Calen associada ao PMCC, hidróxido de cálcio associado ao iodofórmio e propilenoglicol, iodofórmio e propilenoglicol, hidróxido de cálcio com anestésico (FERREIRA *et al.*, 2006).

CARVALHO, Camila Guimarães de e RODRIGUES, Clarissa Teles. Efetividade de diferentes medicações intracanaís no combate ao *Enterococcus Faecalis*. SALUSVITA, Bauru, v. 37, n. 3, p. 749-767, 2018.

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intra-canais no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. SALUSVITA,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

E o objetivo desta revisão literária vai ser mostrar a efetividade de várias medicações intra-canais contra o *Enterococcus faecalis* em caso de retratamento endodôntico.

METODOLOGIA

Para este trabalho foram realizadas buscas em artigos científicos através das plataformas de dados *online*, nacionais e internacionais, tais como PUBMED/MEDLINE, Google acadêmico, Scielo, Revodonto, LILACS, BBO e Portal CAPES, utilizando os descritores: *Enterococcus faecalis*; medicação intracanal. Os artigos utilizados foram aqueles publicados nos idiomas português e inglês e selecionados conforme os anos de publicação de 2008 a 2018. Foi dado enfoque aos artigos atuais e aos aperfeiçoamentos de novas técnicas fundamentadas cientificamente, relacionados ao tema estudado.

REVISÃO DE LITERATURA

Infecções endodôntica

As patologias que envolvem a polpa e tecidos perirradiculares são causadas pelas bactérias e seus produtos, sendo que a via de acesso para os canais radiculares são pelos túbulos dentinários, a exposição pulpar e o periodonto (GONÇALVES, 2017). Existem três tipos de infecções - a primária, a secundária e a persistente. A infecção primária acontece em dentes sem tratamento endodôntico e com necrose pulpar, predominando bactérias gram negativas. Já a infecção secundária acontece depois do insucesso do tratamento endodôntico, com a contaminação do canal radicular durante ou após o tratamento. E a infecção persistente é aquela que se manteve depois de feitos os procedimentos de desinfecção e consiste na resistência dos microrganismos ao tratamento endodôntico, como é o caso do *E. faecalis*. Sua causa está associada tanto aos microrganismos da infecção primária quanto aos da infecção secundária (LACERDA *et al.*, 2016).

Enterococcus Faecalis

A bactéria *E. faecalis* é anaeróbia facultativa gram positiva, encontrada em insucessos endodônticos (DE CASTRO, 2010). Esse microrganismo tem algumas propriedades, como, grande capacidade de adaptação a condições adversas, a aptidão de crescimento na forma de biofilme ou colônia única, a competência de penetrar nos túbulos dentinários, caracterizando sua alta predominância em infecções persistentes. Além disso, o *E. faecalis* também apresenta a capacidade de se manter em um estado viável mas não cultivável, que é um mecanismo de adaptação às condições adversas do microambiente, como pouca concentração de nutrientes, alta salinidade e extremo pH, no qual a bactéria perde a capacidade de crescimento em cultura, porém mantém sua virulência e possibilidade de voltar a se dividir no momento em que o lugar se tornar mais uma vez beneficiado (LACERDA *et al.*, 2016).

Medicações intracanal

A medicação intracanal é importante no tratamento endodôntico pelo fato desse necessitar do emprego de medicamentos no interior do canal radicular, onde deverão permanecer ativos durante todo o período entre as consultas da terapia endodôntica. O medicamento tem várias funções como: promover a eliminação de microrganismos que sobreviveram ao preparo químico-mecânico, atuar como barreira físico-química contra a infecção ou reinfecção por bactérias da saliva, atuarem como barreira físico-química, diminuir a inflamação perirradicular, neutralizar produtos tóxicos, controlar exsudação persistente, estimular a reparação por tecido mineralizado, controlar a reabsorção dentária inflamatória externa e solubilizar matéria orgânica (LOPES E SIQUEIRA JR, 2010).

Hidróxido de Cálcio

Desde a década de 1970, o hidróxido de cálcio tem mostrado bons resultados após ter sido utilizado como medicação intracanal. O hidróxido de cálcio se destaca entre os medicamentos de uso intracanal, pois apresenta duas grandes propriedades: antimicrobiana e indutora de reparo. Quando se inicia a dissociação dos íons cálcio e hidroxila e, juntamente com a hidratação do óxido de cálcio, forma-

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intracanal no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. *SALUSVITA*,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intra-canais no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. SALUSVITA,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

-se o hidróxido de cálcio. Esse medicamento apresenta-se na forma de pó branco, é alcalino e pouco solúvel em água. A agilidade desses íons explica as características biológicas e antimicrobianas dessa substância, que se manifestam a partir de ações enzimáticas tanto sobre as bactérias quanto sobre os tecidos. Portanto, a utilização do hidróxido de cálcio na Endodontia se deve ao seu caráter antimicrobiano, potencializando a desinfecção do canal radicular e no processo de reparo periapical (CERQUEIRA *et al.*, 2017; NERY *et al.*, 2012).

O hidróxido de cálcio é a medicação mais utilizada como curativo de demora no tratamento dos sistemas de canais. Contudo, tem efetividade limitada na erradicação de bactérias dentro dos canais radiculares, haja vista ter solubilidade e difusão baixas, agindo, desse modo, somente em contato com os microrganismos. A ação antimicrobiana do hidróxido de cálcio está associada à liberação de íons de hidroxila no meio aquoso, sendo que o seu efeito letal sobre as bactérias estaria relacionado aos seguintes mecanismos: danos à membrana citoplasmática das bactérias, desnaturação proteica e danos no DNA bacteriano. Porém, o *Enterococcus faecalis* utiliza a bomba de prótons para manter resistência sobre o hidróxido de cálcio, pois assim mantém o pH ácido no interior da célula bacteriana, evitando a alcalinização da célula bacteriana (SOUSA, 2017).

Em relação à natureza da hidrofobia ou substâncias hidrofílicas associadas ao Ca (OH) 2, foi concluído que a difusão e ação antimicrobiana são afetadas pelo tipo de veículo utilizado (CALVACANTI *et al.*, 2010).

Existem as associações do hidróxido de cálcio com alguns veículos que têm a função de dissociar o hidróxido de cálcio em íons cálcio e hidroxila. Do ponto de vista da atividade antimicrobiana, os veículos podem ser classificados em inertes e biologicamente ativos. Os veículos biologicamente ativos impõem à pasta efeitos adicionais aos proporcionados pelo hidróxido de cálcio, por exemplo, o PMCC, a clorexidina e o iodeto de potássio. O PMCC apresenta alta atividade antibacteriana contra bactérias anaeróbias estritas e tem baixa tensão superficial. Já a clorexidina é uma substância antimicrobiana altamente efetiva contra as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas e tem como ação destruir a membrana citoplasmática do microrganismo. Sua atividade antimicrobiana é ótima em pH em torno de 5,5 a 7, sendo diminuída na presença de matéria orgânica (LOPES & SIQUEIRA, 2010).

Já os inertes se distinguem por serem biocompatíveis, mas não influenciam significativamente nas propriedades antimicrobianas do hidróxido de cálcio, e esses abrangem: água destilada, o soro fi-

siológico, o óleo de oliva, a glicerina, o polietilenoglicol, propileno-glicol e soluções anestésicas. A glicerina exibe-se como um líquido viscoso, higroscópico, incolor e transparente, com odor leve característico. O polietilenoglicol é um líquido viscoso, límpido, incolor, de odor fraco característico. O óleo de oliva é um líquido amarelo-claro, com odor característico, insolúvel na água, ligeiramente solúvel no álcool (LOPES & SIQUEIRA, 2010).

Os veículos podem ainda ser classificados como hidrossolúveis, oleosos, aquosos ou viscosos (LOPES & SIQUEIRA, 2010).

Clorexidina

A Clorexidina tem ação bactericida ou bacteriostática, incluindo que esse medicamento tem atividade contra bactérias aeróbias e anaeróbias, como também espécies gram-positivas e gram-negativas. A ruptura da membrana citoplasmática desses microrganismos se dá pela atividade bactericida que ocorre em soluções mais concentradas. Já a ação bacteriostática acontece quando a solução de clorexidina é utilizada em baixas concentrações e se deve à inibição da síntese de ATP das bactérias. A clorexidina pode apresentar-se na forma líquida e em gel, nas concentrações 0,12%, 0,2%, 1%, 2% e 5% (MICHELOTTO *et al.*, 2008).

Nos canais radiculares, o gluconato de clorexidina tem se mostrado um agente antimicrobiano efetivo. Essa eficácia depende do tipo de microrganismo infectante, do tempo de atuação no interior do conduto e da concentração empregada. As propriedades apresentadas por essa substância sugerem sua utilização tanto na irrigação dos canais radiculares, em que 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, desde que utilizada por um período mínimo de sete dias. A clorexidina apresentou eficácia na eliminação do *E. faecalis* (MICHELOTTO *et al.*, 2008).

Outra propriedade da clorexidina é a substantividade, na qual se liga à superfície do esmalte e da dentina, como também às glicoproteínas salivares e, à medida que a sua concentração no meio diminui, desloca-se para esse meio de forma a manter uma concentração mínima por um longo período de tempo (ação prolongada) (MICHELOTTO *et al.*, 2008).

CARVALHO, Camila Guimarães de e RODRIGUES, Clarissa Teles. Efetividade de diferentes medicações intracanáis no combate ao *Enterococcus Faecalis*. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 3, p. 749-767, 2018.

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intra-canais no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. SALUSVITA,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

Paramonoclorofenol

O Paramonoclorofenol (PMC) foi introduzido na Odontologia por Walkhoff em 1891. O seu uso baseia-se nas propriedades antissépticas do fenol e do íon cloro, que na posição para do anel fenólico, é liberado lentamente. Tem como característica o odor fenólico e apresenta-se sob a forma de cristais. A combinação do paramonoclorofenol com outras substâncias ou sua diluição tem sido proposta com o objetivo de potencializar a atividade antibacteriana e reduzir a citotoxicidade do medicamento. Pode ser associado à cânfora (PMCC), ao furacin ou diluído em água.

O paramonoclorofenol canforado (PMCC) é uma substância líquida, bactericida por obter o fenol e os íons cloro e de odor característico, usada como curativo de demora no tratamento de dentes despolpados e infectados. O PMCC tem a função de divisão da parede celular, provocando uma precipitação das proteínas, coagulação e perda das funções celulares, levando a uma inflamação severa e necrose tecidual (ESMERALDO, 2016).

O Paramonoclorofenol tem seu efeito aliado a sua característica fenólica e à presença do íon cloro. O Paramonoclorofenol Canforado (PMCC) é formado a partir da adição da cânfora com o objetivo de diminuir a ação tóxica. O PMCC possui uma alta atividade antimicrobiana e tem sua ação limitada pelo fato de ser somente por contato e ,principalmente, por ser inibido na presença de matéria orgânica, o que impede o seu uso enquanto o canal radicular não esteja completamente limpo e seco.

Antibióticos

A pasta tri antibiótica é amplamente utilizada como droga intracanal. É composta de duas partes: líquida e em pó. O pó é formado por uma combinação de três antibióticos, que são: metronidazol, ciprofloxacina e minociclina na proporção de 1: 1: 1; e a parte líquida é formada por uma combinação de macrogol e propilenoglicol também na proporção de 1: 1, essa última atuando como portador dos antibióticos. O metronidazol é um composto nitroimidazol que exibe um amplo espectro de ação contra protozoários e bactérias anaeróbias (ARRIETA, 2013). O metronidazol é um antibiótico bactericida de amplo espectro e experiências in vitro mostraram que 10 ng / ml de metronidazol podem eliminar mais de 99% das bactérias encontradas em canais infectados (SANT'ANNA JUNIOR *et al.*, 2017).

A minociclina é um derivado semissintético da tetraciclina com um espectro de atividade similar. A ciprofloxacina é uma fluoroquinolona sintética que possui um modo de atividade bactericida (ARRIETA, 2013).

A pasta tri antibiótica tem uma propriedade importante que, quando utilizada como medicamento intracanal para desinfecção do canal radicular durante os processos regenerativos, é capaz de eliminar bactérias através das condutas radiculares na região periapical e realizar sua atividade bactericida (ARRIETA, 2013).

Outro medicamento a ser utilizado de forma associada foi o CFC (Ciprofloxacina com Metronidazol). Com isso, sabe-se que as maiores das infecções endodônticas são mistas, dessa forma o uso de ciprofloxacina isoladamente não deve ser indicado. Então, emprega-se a associação de hidróxido de cálcio, ciprofloxacina e metronidazol, ampliando-se o espectro da ação da medicação intracanal e elevando as chances de eliminação das infecções endodônticas resistentes (MASIERO *et al.*, 2010).

Otosporin

Otosporin é uma combinação de hidrocortisona, sulfato de neomicina e polimixina B e tem anti-inflamatório, imunossupressor, vasoconstritor e propriedades antimicrobianas. O sulfato de neomicina é um antibiótico de largo espectro, sendo efetivo contra bactérias aeróbias e anaeróbias facultativas, como a *E. faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*. Outra característica do Otosporin é a sua capacidade de deixar o ambiente ácido, interferindo no metabolismo celular do microrganismo (FARIAS *et al.*, 2016).

O Otosporin possui grande capacidade de penetração tecidual, o que permite sua mais eficiente ação, mas, ao mesmo tempo, uma mais rápida eliminação. Apresenta-se em suspensão aquosa, cor branca e possui como vantagem o fácil manuseio, o que facilita sua inserção e remoção do interior de canais radiculares (FARIAS *et al.*, 2016; LOPES & SIQUEIRA, 2013).

Própolis

A própolis é um material resinoso e duro, que contém pólen, ceras e grandes quantidades de flavonoides, além de ser derivado de abelhas (PIOVESANI *et al.*, 2012). Sua coloração pode variar de amarelo-marrom a marrom escuro e são compostos por 50 a 70% de

CARVALHO, Camila Guimarães de e RODRIGUES, Clarissa Teles. Efetividade de diferentes medicações intracanaís no combate ao *Enterococcus Faecalis*. SALUSVITA, Bauru, v. 37, n. 3, p. 749-767, 2018.

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intra-canais no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. SALUSVITA,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

bálsamos, 30 a 50% de óleos essenciais de cera, 5 a 10% de pólen e de outros componentes – aminoácidos, minerais, vitamina A, complexo B e E (ALELUIA *et al.*, 2015). As atividades biológicas e as ações antimicrobianas da própolis estão relacionadas principalmente com a presença de fenóis e polifenóis, que são substâncias aromáticas que derivam de flavonas, flavonoides e flavonóis e são ativos contra a parede celular bacteriana (PIMENTA *et al.*, 2015).

As propriedades terapêuticas da própolis são: antimicrobiana, anti-inflamatória, imunoestimulatória, cicatrizante e antisséptica (ALELUIA *et al.*, 2015). Os efeitos da própolis dependem do método de como foi extraído, composição química, origem geográfica e coleta. O extrato etanólico é a forma mais comum de utilização da própolis e mais rica em ácidos fenólicos e flavonoides. Esse extrato e seus compostos fenólicos têm grande importância por ter diversas atividades biológicas, como imunopotenciamento, efeitos quimio-preventivos e antitumorais (SILVA *et al.*, 2017).

A própolis é uma alternativa utilizada na prática clínica Odontológica, e pelo fato de ser natural, atóxica, de baixo custo, não causa resistência microbiana e possui diversidade de atividades terapêuticas. A própolis é um produto com boas perspectivas de utilização na área odontológica, até mesmo com ampliação de seu campo de aplicabilidade. Há necessidade de desenvolvimento de pesquisas clínicas que avaliem a existência da interação medicamentosa da própolis. Então, acredita-se que essa substância poderá ser usada com sucesso na terapia odontológica, mas é preciso que novos estudos sejam feitos com a finalidade de ampliar sua ação medicamentosa (ALMEIDA *et al.*, 2016).

Na odontologia, a própolis tem sido sugerida como medicação alternativa contra o *E. faecalis* pelo fato de pesquisas apresentarem eficácia contra esse microrganismo (ESMERALDO, 2016), sendo uma substância que apresenta menos citotoxicidade e desvantagem, mas ainda é preciso que ocorra mais estudos com objetivo de ampliar e avaliar novas formulações, concentrações, combinações e resultados contra o *E. faecalis* (ALMEIDA *et al.*, 2016).

Formocresol e Tricresol Formalina

Desde o século XVIII, o formaldeído tem sido utilizado na prática odontológica como medicamento e, abordando sobre a terapêutica pulpar, ele tem sido o mais utilizado na Odontologia como medicação. Mas, apesar de exibir elevado índice de sucesso clínico e radiográfico, tem-se dado atenção especial para as características tóxicas

desse material. Quanto à composição química, o tricresol formalina ou formocresol tem os mesmos nomes. Apresentam agrupamentos diferentes de formalina em suas formulações: o tricresol formalina (em torno de 90%) e o formocresol (19 a 43%). O tricresol formalina é um intenso atuante bactericida e age tanto por contato como à distância, por meio de vapores. O tricresol formalina tem ação tripla: antibacteriana, neutralizadora e de fixação celular. A substância formaldeídica tem a maior ação bactericida do medicamento. Porém, tem uma desvantagem que seria a ação desse medicamento que não é seletiva ao conteúdo dos canais radiculares, causando sérios problemas. Se o volume de tricresol formalina for baixo, é possível que esse medicamento cause uma neutralização parcial de produtos tóxicos e a eliminação de microrganismos em limitada penetração no tecido pulpar (LOPES e SIQUEIRA, 2010).

Iodofórmio

O iodofórmio é solúvel em ácidos graxos, pouco estável e pode ser dissolvido em iodeto de potássio aquoso e álcool. Na presença de substâncias orgânicas e inorgânicas, a ação do iodo pode ser reduzida. Os compostos que contêm iodo são muito empregados para controle de infecção em Odontologia (ESTRELA *et al.*, 2006).

O iodofórmio é um composto à base de iodo, da família dos iodetos, e sua ação está ligada à liberação lenta desse iodo e à sua evaporação, que acontece nos tecidos vivos em determinadas condições – na presença de meio alcalino, tecido necrótico, temperatura a 37%, falta de luminosidade e de oxigênio. O iodo age conjuntamente com a oxidação do iodofórmio, liberando suas propriedades detergentes, tixotrópicas, desinfetantes e desodorizantes, com atividade anestésica (diminuindo a quantidade de microrganismos existentes e atraindo células de defesa, diminui a sensibilidade da região) (PILÔTO *et al.*, 2017).

O iodo tem ação bactericida a distância (vapor que se propaga pelo sistema de canais radiculares) e ação linfocítica, levando à reabsorção de toxinas, osso e cimento contaminados ou necrosados, acelerando o reparo ósseo sem, contudo, alterar a qualidade da resposta inflamatória. Tem um baixo potencial irritante – sendo bem tolerado pelos tecidos periapicais, não acarretando dor ou agravantes no pós-operatório quando extravasado para o periápice –, o que estimula a proliferação celular, produzindo reação inflamatória inicial com pequena necrose tecidual e, em seguida, leva a formação de tecido de granulação e neoformação óssea (PILÔTO

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intra-canais no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. SALUSVITA,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intra-canais no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. SALUSVITA,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

et al., 2017).

Em relação às limitações, o iodofórmio possui grande capacidade de penetração nas estruturas dentinárias, podendo gerar uma alteração cromática da coroa do dente tratado, sendo assim, tem que ter o cuidado de fazer a limpeza da cavidade coronária, utilizando o algodão embebido em água. O tempo de ação do iodofórmio é de 15 a 21 dias, dependendo de cada caso, sendo que a troca da medicação só deve ser realizada no momento em que ela for reabsorvida; enquanto houver iodofórmio na lesão, ele estará atuando. As trocas de medicação concluem quando da observação da ausência de sinais e sintomas e início radiográfico de reposição óssea, sendo então realizada a obturação do conduto e posterior restauração do elemento dentário (PILÔTO *et al.*, 2017).

Associações com o Hidróxido de Cálcio

Hidróxido de Cálcio com a Clorexidina

A associação da clorexidina com o hidróxido de cálcio (HCx) tem sido bastante estudada recentemente. Alguns estudos mostraram que os efeitos antimicrobianos do hidróxido de cálcio são significativamente somados quando ele é misturado à clorexidina (LOPES, 2013). A clorexidina utilizada isoladamente ou associada ao hidróxido de cálcio é capaz de se difundir nos túbulos dentinários e alcançar a superfície externa da raiz, na presença ou ausência de cimento, exercendo assim sua ação antimicrobiana (GOMES *et al.*, 2009). Além disto, a possibilidade de recontaminação diminui pela presença de uma barreira formada nesta associação com o hidróxido de cálcio, a qual poderá permanecer no canal radicular por um período longo. (SOUZA-FILHO *et al.*, 2008).

Hidróxido de Cálcio com o Paramonoclorofenol Canforado

A associação do hidróxido de cálcio com o PMCC – pasta HPG, tem apresentado excelente desempenho biológico devido ao fato do pH alcalino da pasta ocasionar uma desnaturação proteica superficial no tecido em contato com ela, que auxilia como barreira física para a difusão e maior penetrabilidade tecidual por parte do PMC, e também pelo fato da irritação ser de baixa intensidade por um

curto período, por conta da excisão de microrganismos pela pasta e, depois dessa remoção, não há a insistência de agressão aos tecidos perirradiculares (LOPES, 2013). Esse medicamento é indicado para casos de canais radiculares finos, onde existe a dificuldade de inserção de hidróxido de cálcio, com isso o uso do PMCC é indicado associado com o hidróxido de cálcio para diminuir a sua toxicidade e aumentar o poder antimicrobiano do hidróxido de cálcio (CARVALHO *et al.*, 2012).

CONCLUSÃO

Portanto, diante deste trabalho foi possível concluir que o hidróxido de cálcio é a medicação mais utilizada para combater bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, porém, quando utilizado isoladamente, pode não conseguir eliminar todos esses microrganismos. As associações de outras medicações com o hidróxido de cálcio mostraram efetividade na eliminação do *Enterococcus faecalis* no interior do canal radicular. Porém, de todas as medicações descritas neste trabalho, a pasta diantibiótica e o gel de clorexidina a 2% foram as mais favoráveis e efetivas contra o *E. faecalis* por apresentarem menos desvantagens e maiores halos de inibição antibacteriana. Entretanto, existe a necessidade de mais pesquisas para que se confirme com clareza a atuação positiva de tais medicações, assim como de novas opções na área endodôntica.

CARVALHO, Camila Guimarães de e RODRIGUES, Clarissa Teles. Efetividade de diferentes medicações intracanalais no combate ao *Enterococcus Faecalis*. SALUSVITA, Bauru, v. 37, n. 3, p. 749-767, 2018.

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intra-canais no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. *SALUSVITA*,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. C. Própolis na odontologia: Uma abordagem de suas diversas aplicabilidades clínicas. **International Journal of Science Dentistry**. Niterói, v. 2, n. 46, 2017.

ARRIETA, M. S. V.; CABALLERO, A. D.; PEREZ, J. A. Eficácia de la pasta triantibiótica en conductos radiculares infectados con *Enterococcus faecalis*. Revisión de literatura. **Ciencia y Salud Virtual**. Cartagena, v. 5, n. 1, p. 103-108, 2013.

ADL, A. et al. The ability of triple antibiotic paste and calcium hydroxide in disinfection of dentinal tubules. **Iranian endodontic journal**. Tehrân, v. 9, n. 2, p. 123, 2014.

AYALA, A. S.; SILVEIRA, C. M. M.; SANTOS, E. B. Adição de própolis ao hidróxido de cálcio e sua influência na ação antibacteriana. **Brazilian Dental Science**. São José dos Campos, v. 11, n. 3, 2010.

CASTRO, A. P. P. A relevância do enterococcus faecalis para a endodontia. Revisão de literatura. **International Journal of Science Dentistry**. Niterói, v. 1, n. 33, p. 94-100, 2014.

CASTRO, M. G. **Avaliação de propriedades físico-químicas e antimicrobianas sobre Enterococcus faecalis do mineral trióxido agregado associado a óleo de melaleuca ou farnesol**. 2016.55f. Dissertação (Mestrado em Odontologia)- Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2016.

CARVALHO, M. G. P. et al. Reparo de lesão periapical: Relato de Caso. **Revista de Endodontia Pesquisa e Ensaio On Line**. Santa Maria, v. 9, n. 15, p.1-6, janeiro/junho. 2012.

CAVALCANTI, W. Y.; DE ALMEIDA, D. F. L.; DE MORAES COSTA, T. M. M.; PADILHA, N. N.W. Antimicrobial activity and pH evaluation of Calcium Hydroxide associated with natural products. **Brazilian Dental Science**. São José dos Campos, v. 13, n. 3/4, p. 49-54, 2011.

COSTA, E. M. M. B. et al. Estudo in vitro da ação antimicrobiana de extratos de plantas contra *Enterococcus faecalis*, **Bras Patol Med Lab**. Rio de Janeiro, v. 46, n. 3, p. 175-180, 2010

COSTA MICHELOTTO, A. L. et al. Clorexidina na terapia endodôntica. **RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia**. Joinville, v. 5, n. 1, 2008.

COSTA, P. S.; SOUZA, B. E.; BRITO, S. H. E.; FONTENELLE, O. R. S.; Antimicrobial activity and therapeutic potential of the genus *Lippia sensu lato* (Verbenaceae). **Hoehnea**. São Paulo, v.2, n.44, p. 158-171, 2017.

DUARTE, M. A. H. et al. Evaluation of pH and calcium ion release of calcium hydroxide pastes containing different substances. **Journal of endodontics**. New York, v. 35, n. 9, p. 1274-1277, 2009.

ESMERALDO, M. R. A.; COSTA, E. M. M. B.; ESMERALDO, C. A. Extrato de própolis verde e associações medicamentosas: análise antimicrobiana contra o *Enterococcus faecalis*. **Conexões-Ciência e Tecnologia**. Fortaleza, v. 10, n. 3, p. 85-94, 2016.

FERREIRA, F. B. A. Antimicrobial effect of propolis and other substances against selected endodontic pathogens. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**. São Paulo, v. 104, p. 709-716, 2007.

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

FILHO MAIA, E. M.; MAIA, C. C.; BASTOS, S. C.; NOVAIS, G. M. T. Efeito antimicrobiano in vitro de diferentes medicações endodônticas e própolis sobre *Enterococcus faecalis*. **RGO**. Campinas, v. 56, n. 1, p. 21-25, 2008.

JÚNIOR SANT'ANNA, A. et al. Atividade antimicrobiana da pasta tri antibiótica: uma revisão de literatura. **Revista Funec Científica-Odontologia**. Santa Fé do Sul, v. 1, n. 1, p. 46-55, 2017.

GALOZA, M. O. G. et al. Efeitos da dentina sobre o pH e atividade antimicrobiana de diversas formulações com hidróxido de cálcio. **Revista de Odontologia da Unesp**. Araraquara, v. 44, n. 3, p.169-174, maio/jun 2015.

HOSHINO, E. et al. In-vitro antibacterial susceptibility of bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline. **International endodontic journal**. Oxford, v. 29, n. 2, p. 125-130, 1996.

KIM, E. B.; KOPIT, L. M.; HARRIS, J. L.; MARCO, L. M. Draft genome sequence of the quality control strain *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. **Journal of bacteriology**. Washington, v.194, n. 21, p. 6006-6007, 2012.

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

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intracanal no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. **SALUSVITA**,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intracanalais no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. *SALUSVITA*,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

LANA, P. E. P. et al. Antimicrobial activity of calcium hydroxide pastes on *Enterococcus faecalis* cultivated in root canal systems. **Brazilian dental jornal**. Ribeirão Preto, v.1, n. 20, p. 32-36, 2009.

LACERDA, M. F. L. S. et al. Infecção secundária e persistente e sua relação com o fracasso do tratamento endodôntico. **Revistas Brasileira de odontologia**. Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 212, 2016.

LEMOS, M. G.; LUCIANE, B. C.; PRISCYLA, W. S.; MARLOWA, M. C. Eficácia do hidróxido de cálcio associado a veículos medicamentosos no combate ao *enterococcus faecalis* no interior do canal radicular: uma revisão de literatura. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. São Paulo, v. 27, n. 2, p. 135-141, 2015.

LEONARDO, R. T.; LEONARDO, M. R. Aspectos atuais do tratamento da infecção endodôntica. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**. São Paulo, v. 66, n. 3, p. 174-181, 2012.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. R. **Endodontia: biologia e técnica**. 3 ed. RJ: Guanabara Koogan, p. 707-725, 2010.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Medsi-Guanabara: Koogan S. A, 2015.

MACHADO, M. E. L. et al. Substâncias medicamentosas auxiliares da desinfecção – medicação intra e extracanal. In: Machado, M. E. L. de. **Endodontia: da biologia à Técnica**. São Paulo: Santos, cap. 19, p. 299-320, 2009.

MAEKAWA, L. E. **Avaliação dos extratos de própolis e de gengibre como medicação intracanal sobre microrganismos e endotoxinas em canais radiculares**. 2010. 126f. Dissertação (Mestrado em Odontologia)- Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

MARION, J.; PAVAN, K.; ARRUDA, M. E. B. F.; NAKASHIMA, L.; MORAIS, C. A. H. Chlorhexidine and its applications in Endodontics: A literature review. **Dental Press Endod**. Maringá, v. 3, n. 3, p. 36-54, 2013.

MASIEIRO, A. V.; TAVARES, A. R.; BEUMER, J.; PEREIRA, R. R. CFC: uma alternativa pra as infecções endodônticas resistentes? **Rev. bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 1, p. 123-7, 2010. Disponível em <<http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/viewFile/160/163>> .

MATTIGATTI, S. et al. Antimicrobial effect of conventional root canal medicaments vs propolis against *Enterococcus faecalis*, Sta-

phylcococcus aureus and Candida albicans. **J Contemp Dent Pract.** Cincinnati, v. 13, n. 3, p. 305-9, 2012.

NAGATA, J. Y. et al. Microbial evaluation of traumatized teeth treated with triple antibiotic paste or calcium hydroxide with 2% chlorhexidine gel in pulp revascularization. **Journal Of Endodontics.** New York, v. 40, n. 6, p. 778-783. jun. 2014.

NERY, M. J. et al. Estudo longitudinal do sucesso clínico-radiográfico de dentes tratados com medicação intracanal de hidróxido de cálcio. **Revista de Odontologia da UNESP.** Araçatuba, p. 396-401, 2012.

NÓBREGA, L. M. M. et al. Ultrasonic irrigation in the removal of smear layer and Enterococcus faecalis from root canals. **Brazilian Journal of Oral Sciences.** Campinas, v. 10, n. 3, p. 221-225, 2011.

OLIVEIRA, O. R. et al. Efeito de óleos essenciais de plantas do gênero Lippia sobre fungos contaminantes encontrados na micropropagação de plantas. **Revista Ciência Agrônômica.** Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 94-100, 2008.

PEREIRA, M. J.; PARREIRA, M. L. J.; CHAVASCO, J. K. Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro de pastas à base de hidróxido de cálcio. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde.** Betim, v. 9, n. 2, p. 328-336, 2011.

PIMENTA, H. C. et al. In vitro effectiveness of Brazilian brown propolis against Enterococcus faecalis. **Brazilian oral research.** São Paulo, v. 29, n. 1, p. 1-6, 2015.

PIOVESANI, F. J. et al. Antibacterial capacity of different intracanal medications on enterococcus faecalis. **Dental Press Endod.** São Paulo, v. 2, n. 2, p. 53-58, 2012.

PRETEL, H. et al. Comparação entre soluções irrigadoras na endodontia: clorexidina x hipoclorito de sódio. RGO. **Revista Gaúcha de Odontologia.** Campinas, v. 59, p. 127-132, 2011.

ROSA, G. P. et al. Medicação Intracanal Utilizada nas Clínicas de Endodontia dos Cursos de Graduação em Odontologia da Universidade Severino Sombra e na Faculdade de Odontologia de Valença. **Revista Pró-univer SUS.** Vassouras, v. 2, n. 2, p. 41-52, jul./dez., 2011.

SÁNCHEZ-SANHUEZA, G.; ROCHA, G. G.; DOMINGUEZ, M.; TOLLEDO, B. H. Enterococcus spp. isolated from root canals with persistent chronic apical periodontitis in a Chilean population. **Brazilian Journal of Oral Sciences.** Campinas, v.14, n. 3, p. 240-245, 2015.

CARVALHO, Camila Guimarães de e RODRIGUES, Clarissa Teles. Efetividade de diferentes medicações intracanal no combate ao *Enterococcus Faecalis*. **SALUSVITA,** Bauru, v. 37, n. 3, p. 749-767, 2018.

CARVALHO, Camila
Guimarães de e
RODRIGUES, Clarissa
Teles. Efetividade de
diferentes medicações
intra-canais no combate
ao *Enterococcus*
Faecalis. *SALUSVITA*,
Bauru, v. 37, n. 3,
p. 749-767, 2018.

SAATCHI, M. et al. Efeito antibacteriano de hidróxido de cálcio combinado com clorhexidina em *Enterococcus faecalis* : revisão sistemática e meta-análise. **J. 'Appl. Oral Sci.**, Bauru, v. 22, n. 5, 2014.

SENA FILHO, J. G. et al. Antimicrobial activity and phytochemical profile from the roots of *Lippia alba* (Mill.) NE Brown. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Curitiba, v. 16, n. 4, p. 506-509, 2006.

SILVA, R. P. D. et al. Antioxidant, antimicrobial, antiparasitic, and cytotoxic properties of various Brazilian propolis extracts. **PloS one**. San Francisco, v. 12, n. 3, 2017.

SIQUEIRA, J. F.; MAGALHÃES, K. M.; RÔÇAS, I. N. Bacterial reduction in infected root canals treated with 2.5% NaOCl as an irrigant and calcium hydroxide/camphorated paramonochlorophenol paste as an intracanal dressing. **Journal of endodontics**. New York, v. 33, n. 6, p. 667-672, 2007.

SOUSA, M. N.; MACEDO, A. T.; SANTOS, J. R. A. Inter-relação entre *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* e os tratamentos endodônticos. **Revista de Investigação Biomédica**. São Luiz, v. 9, n. 1, p. 49-57, 2017.

TAVARES, A. R.; MASIEIRO, A. V.; BEUMER, J.; PEREIRA, R. R. CFC: uma alternativa pra as infecções endodônticas resistentes. **Rev. bras. Odontol**. Rio de Janeiro, v. 67, n. 1, p. 123, 2010.

VALERA, M. C. et al. Antimicrobial activity of sodium hypochlorite associated with intracanal medication for *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* inoculated in root canals. **Journal of Applied Oral Science**. Bauru, v. 6, n. 17, p. 555-559, 2009.

VERAS, H. N. H. et al. Antimicrobial effect of *Lippia sidoides* and thymol on *Enterococcus faecalis* biofilm of the bacterium isolated from root canals. **The Scientific World Journal**. Boyton Beach, v. 2014.