

UNIVERSIDADE DE UBERABA  
CURSO DE ODONTOLOGIA

JOÃO VITOR ARAÚJO  
LEONY DE MELO SILVA

**RESISTÊNCIA DO *ENTEROCOCCUS FAECALIS* APÓS PREPARO QUÍMICO-  
MECÂNICO, MEDICAÇÃO INTRACANAL, OBTURAÇÃO E SELAMENTO DA  
CAVIDADE**

Uberaba  
2019

JOÃO VITOR ARAÚJO  
LEONY DE MELO SILVA

**RESISTÊNCIA DO *ENTEROCOCCUS FAECALIS* APÓS PREPARO QUÍMICO-  
MECÂNICO, MEDICAÇÃO INTRACANAL, OBTURAÇÃO E SELAMENTO DA  
CAVIDADE**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade de Uberaba –  
UNIUBE, como requisito obrigatório para  
a Disciplina de TCC II.

Orientador: Prof. Dr. Benito André Silveira  
Miranzi

Uberaba  
2019

A15r Araújo, João Vitor.  
Resistência do *enterococcus faecalis* após preparo químico-  
mecânico, medicação intracanal, obturação e selamento da cavidade  
/ João Vitor Araújo, Leony de Melo Silva. – Uberaba, 2019.  
20 f.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba.  
Curso de Odontologia, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Benito André Silveira Miranzi.

1. Odontologia. 2. Enterobactérias. 3. Boca – Microbiologia. I.  
Silva, Leony de Melo. II. Miranzi, Benito André Silveira. III.  
Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. IV. Título.

CDD 617.6

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

UNIUBE – UNIVERSIDADE DE UBERABA

JOÃO VITOR DE ARAÚJO SILVA  
LEONY DE MELO SILVA

**RESISTÊNCIA DO ENTEROCOCCUS FAECALIS APÓS PREPARO QUÍMICO-MECÂNICO,  
MEDICAÇÃO INTRACANAL, OBTURAÇÃO E SELAMENTO DA CAVIDADE.**

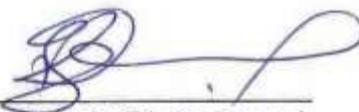
Trabalho de Conclusão  
de Curso, apresentado ao curso  
de graduação em Odontologia da  
faculdade de Uberaba, como  
requisito parcial para obtenção  
do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovado em 13/12/19

BANCA EXAMINADORA



Professor Benito André Miranzi



Professora Renata Oliveira Samuel

Uberaba – MG  
2019

## RESUMO

O *Enterococcus faecalis* é um micro-organismos gram positivo facultativo e muito prevalente em infecções secundárias que habita a cavidade oral estando presente em diversas doenças orais. Como os principais meios de combate ao *Enterococcus faecalis*, tem-se o preparo químico-mecânico combinado com medicação intracanal e a obturação da cavidade do sistema de canais radiculares e selamento da cavidade de acesso. Outras terapias são propostas como, agitação ultrassônica, easy clean e terapia fotodinâmica. O presente trabalho analisou a resistência do *Enterococcus faecalis* ao tratamento endodôntico, apontando as principais causas: capacidade de formar biofilme, sua resistência ao hidróxido de cálcio, bomba de prótons, sendo capaz de sobreviver a um pH alcalino e sua capacidade de competir com outros micro-organismos. A pesquisa foi baseada em relatos na literatura, estudos *in vitro* e ensaios clínicos, pesquisados em artigos na língua inglesa e vernácula. Baseado na metodologia empregada, o hipoclorito de sódio a 5,25% e clorexidina a 2% independente da técnica de instrumentação durante preparo químico-mecânico, foram as melhores soluções irrigantes, seguido de um adequado selamento radicular, sendo os mais eficazes o AH Plus e cimento de Grossman associado ao guta-percha.

Palavras-chave: *Enterococcus faecalis*. Preparo químico-mecânico. Medicação intracanal. Selantes de canais radiculares.

## ABSTRACT

*Enterococcus faecalis* is an optional gram positive microorganism and very prevalent in secondary infections that inhabits the oral cavity and is present in several oral diseases. As the main means of fighting *Enterococcus faecalis*, there is the chemical-mechanical preparation combined with intracanal medication and the obturation of the root canal system cavity and sealing of the access cavity. Other therapies are proposed, such as ultrasonic agitation, easy clean and photodynamic therapy. The present work analyzed *Enterococcus faecalis* resistance to endodontic treatment, pointing out the main causes: ability to form biofilm, its resistance to calcium hydroxide, proton pump, being able to survive an alkaline pH and its ability to compete with other micro -organisms. The research was based on literature reports, in vitro studies and clinical trials, searched in articles in English and vernacular. Based on the methodology employed, 5.25% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine, regardless of the instrumentation technique during chemical-mechanical preparation, were the best irrigating solutions, followed by adequate root sealing, the most effective being AH Plus. and Grossman cement associated with gutta-percha.

Keywords: *Enterococcus faecalis*. Chemical and mechanical preparation. Intracanal medication. Root canal sealants.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3	OBJETIVOS.....	13
4	METODOLOGIA.....	14
5	DISCUSSÃO.....	15
6	CONCLUSÃO.....	17
	REFERÊNCIAS.....	18

## 1 INTRODUÇÃO

Vários são os desafios enfrentados pelo endodontista no tratamento do canal radicular. A maior preocupação nesse quesito é a prevalência de micro-organismos resistentes após o preparo químico-mecânico. Dentre esses micro-organismos, é importante ressaltar uma bactéria gram-positiva facultativa, responsável por grande parte do insucesso do tratamento endodôntico, denominada *Enterococcus faecalis* (STUART *et al.*, 2006).

A presença dessa bactéria em infecções persistentes, determinam manobras para seu controle. Essa bactéria consegue se manter mesmo após criteriosas técnicas de instrumentação, irrigação, e uso de medicamentos no canal radicular (NACIF; ALVES, 2010).

Acredita-se que esse tipo de bactéria possui maior resistência comparada às demais, sobretudo por possuir uma bomba de prótons, capaz de sobreviver a um pH alcalino, justificando a ineficácia do uso de medicamentos intracanaís a base de hidróxido de cálcio (EVANS *et al.*, 2002).

Estudos apontam que, independente de técnicas de preparo do canal, e mesmo em altas concentrações o hipoclorito a 5,25% obteve uma eficácia considerável na desinfecção dos túbulos dentinários (BERBER *et al.*, 2006). Outra solução irrigante que obteve eficácia considerável foi o gel de clorexidina a 2% (GOMES *et al.*, 2009).

Embora o preparo químico-mecânico tenha um papel importante ainda não é o suficiente para eliminar todos micro-organismos do sistema de canais radiculares, podendo ainda se multiplicar. O uso de medicação intracanal pode impedir essa ocorrência, sendo o hidróxido de cálcio o medicamento intracanal mais utilizado para esse fim. (OZANT; GOGULU; UZEL, 2006).

Em relação aos materiais obturadores, o selamento radicular com guta-percha e AH Plus ou Cimento de Grossman, foram efetivos contra o *Enterococcus faecalis* nos túbulos dentinários (SALEH *et al.*, 2004).

Como meios adicionais para um tratamento de sucesso, a ativação ultrassônica do cimento tem-se mostrado efetiva, promovendo melhor qualidade do

preenchimento do canal radicular e aumento da penetração intratubular do cimento (ALCALDE *et al.*, 2017). A terapia fotodinâmica se compõe de uma nova alternativa para complementação do preparo químico-mecânico na desinfecção de canais radiculares (AMARAL *et al.*, 2010).

Destaca-se a maior prevalência do *Enterococcus faecalis*, em infecções persistentes, responsável por porcentagens expressivas de insucesso. Este trabalho teve objetivo de revisar a literatura científica analisando a resistência do *Enterococcus faecalis* e meios efetivos de seu controle.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Giard *et al.* (1996), afirmam que as células de *Enterococcus faecalis* desnutridas, mostram maior resistência contra o calor, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ácido e etanol, mas não a radiação UV, podendo se adaptar a diversas situações de estresse. Seu mecanismo de resistência apresenta diferentes respostas ao nível de estresse, aumentando sua resistência progressivamente a supressão de nutrientes.

De acordo com Evans *et al.* (2002), quanto a resistência do *Enterococcus faecalis* ao hidróxido de cálcio, acredita-se que esse tipo de bactéria possui maior resistência comparada às demais, sobretudo por possuir uma bomba de prótons, capaz de sobreviver a um pH alcalino. Em testes feitos, *Enterococcus faecalis* foi resistente ao hidróxido de cálcio a um pH de 11,1, mas não a um pH de 11,5, como possível mecanismo desta resistência é a possibilidade destes micro-organismos de manter níveis adequados de pH intracitoplasmático. Como efeito adverso a esse mecanismo, foi feito a adição de um inibidor da bomba de prótons resultando em uma redução da viabilidade celular do *Enterococcus faecalis* ao hidróxido de cálcio. Quando o pH ambiente aumenta, as bactérias tentam preservar o pH intracelular bombeando prótons através da membrana citoplasmática para manter o pH citoplasmático. Na presença do inibidor da bomba de prótons cianeto de carbonila m-clorofenil-hidrazona (CCCP), mostrou-se uma redução na sobrevivência celular em exposição ao pH alcalino em comparação as células que não eram expostas ao CCCP. Uma bomba de prótons que impulsiona prótons na célula para acidificar o citoplasma, é crítico para a sobrevivência do *Enterococcus faecalis* em um ambiente alcalino.

Molander; Dahlén (2003), apontam que eritromicina e tetraciclina tiveram um efeito significativo contra o *Enterococcus faecalis*, tendo a eritromicina apresentado um efeito superior a tetraciclina, principalmente em casos de cultura pura de *Enterococcus faecalis*, podendo ser associada ao hidróxido de cálcio tendo um melhor resultado contra culturas únicas, porém o efeito antimicrobiano geral foi relativamente fraco.

Saleh *et al.* (2004), afirmam que os micro-organismos restantes podem ser eliminados através do selamento radicular, pela atividade antibacteriana do cimento endodôntico, ou pela privação de nutrientes e espaço para se reproduzirem. Foi observado que o cimento de Grossman e AH Plus associados a guta percha foram

capazes de eliminar os micro-organismos presentes nos túbulos dentinários a uma distância de 300 µm ao redor do canal radicular. Selantes contendo óxido de zinco eugenol ou epóxi foram eficazes contra os micro-organismos. O AH Plus é um cimento a base de epóxi, que tem demonstrado adequadas propriedades físico-químicas, apresenta baixa solubilidade e adequada estabilidade dimensional, conferindo uma maior imbricação nos túbulos dentinários e menos infiltração marginal. Por sua composição ser resinosa e elevado tempo de polimerização, induz um melhor escoamento e penetração nas microirregularidades. Apresenta um efeito antibacteriano de moderado a satisfatório contra diversos micro-organismos, inclusive *Enterococcus faecalis*. As características do AH Plus devido sua matriz resinosa que é resistente a solubilidade, promove uma redução nas falhas do selamento radicular, evitando a penetração de micro-organismos. Já o cimento de Grossman sendo a base de óxido de zinco e eugenol, também apresenta adequadas propriedades físico-químicas, porém se extravasado provoca uma resposta inflamatória nos tecidos periapicais devido a liberação de eugenol que é uma substância citotóxica, por outro lado o eugenol promove uma relevante capacidade antibacteriana. Outros selantes testados como Ketac-Endo, Apexit e RoekoSeal Automix reduziram os números, mas não mataram efetivamente as bactérias nos túbulos dentinários infectados.

Segundo Rôças; Siqueira; Santos (2004), enzimas líticas como gelatinase e hialuronidase estão envolvidas com o dano tecidual, a substância de agregação está relacionada com a ligação dos leucócitos e matriz conjuntiva extracelular, feromônios sexuais envolvidos na transferência por conjugação através de plasmídeos e atração química de neutrófilos e o ácido lipoteicoico está associado na adesão da célula bacteriana a superfície do hospedeiro.

Kayaoglu; Orstavik (2004), baseado em pesquisas bibliográficas sobre os fatores de virulência do *Enterococcus faecalis*, afirmam que essa virulência pode estar relacionada à colonização do hospedeiro, competição com outras bactérias, resistência aos mecanismos de defesa do hospedeiro e produção de alterações patológicas diretamente pela produção de toxinas ou indiretamente pela indução de inflamação. Os fatores mais amplamente estudados são: substância de agregação, adesinas de superfície, feromônios sexuais, ácido lipotecoico, superóxido extracelular, gelatinase, hialuronidase e citolisina.

Sedgley *et al.* (2005), em relação aos fatores de virulência do *Enterococcus faecalis* sugerem que sua patogenicidade seja multifatorial, podendo estar relacionado à colonização, à competição com outros tipos de bactérias, à resistência contra mecanismos de defesa do hospedeiro devido a produção de toxinas e indução da inflamação. Há dois fatores de virulência importantes no *Enterococcus*, a proteína de superfície dos *Enterococcus* e a gelatinase. Há uma associação entre a gelatinase e a adesão do *Enterococcus faecalis* a dentina, associando a formação de biofilme nos canais radiculares.

Berber *et al.* (2006), descreveram que para o combate ao *Enterococcus faecalis* o principal recurso é o preparo químico-mecânico, onde apenas o desbridamento mecânico com limas não é o suficiente para erradicação desses micro-organismos. Esse processo deve ser combinado com o uso de soluções irrigantes antimicrobianas, sendo os mais utilizados e eficazes na atualidade o hipoclorito de sódio nas concentrações de 0,05% a 5,25%, com capacidade de dissolver materiais orgânicos, facilitando no desbridamento dos canais radiculares. Porém em altas concentrações é irritante aos tecidos periapicais. Outra solução utilizada é o gluconato de clorexidina nas concentrações de 0,2% a 2%, é um potente agente antimicrobiano, apesar de não ser um solvente orgânico, possui um baixo grau de toxicidade. Em testes onde foi investigado a atividade antimicrobiana de hipoclorito de sódio a 0,5%, 2,5% e 5,25% como irrigantes intracanais associados as técnicas de instrumentação manual e rotatória contra *Enterococcus faecalis*, teve como resultado o hipoclorito de sódio a 5,25% em todas as profundidades e terços dos canais radiculares e para todas as técnicas de instrumentação utilizadas, mostrou ser a solução irrigante mais efetiva, seguido do hipoclorito de sódio a 2,5%.

De acordo com Stuart *et al.* (2006), *Enterococcus faecalis* são micro-organismos oportunistas que habitam a cavidade oral, sendo o principal fator de infecções endodônticas persistentes. São cocos gram-positivos anaeróbios facultativos, podendo crescer na ausência ou presença de oxigênio, ocorrendo únicos, em pares ou em cadeias curtas, sendo normalmente encontradas no sistema digestivo, no trato genital feminino e na cavidade oral em menor número. Esses micro-organismos podem sobreviver em meio ao pH alcalino e em altas concentrações de sal. Resistem a sais biliares, detergentes, metais pesados, etanol, azida e a dessecação. Podem crescer no intervalo de 10 a 45° C e sobreviver a temperaturas de 60° C durante 30 minutos.

Segundo Ozant, Gogulu e Uzel (2006), embora o preparo químico-mecânico tenha um papel importante ainda não é o suficiente para eliminar todos micro-organismos do sistema de canais radiculares. Esses micro-organismos podem se multiplicar durante o intervalo das sessões, muitas vezes com o mesmo nível patogênico das sessões anteriores, nos casos da ausência de medicação intracanal. Porém, o uso de medicação intracanal pode impedir essa ocorrência. O hidróxido de cálcio é o medicamento intracanal mais usado para esse fim, seu efeito está relacionado a sua dissociação iônica em íons cálcio e hidroxila, seus efeitos tóxicos nas bactérias, age inibindo enzimas citoplasmáticas da membrana com consequente mudança nos componentes orgânicos e nos nutrientes de transporte. No entanto o *Enterococcus faecalis* demonstra resistência a esse medicamento. Muitos estudos demonstraram que a clorexidina foi mais eficaz que o hidróxido de cálcio contra o *Enterococcus faecalis*, devido sua penetração nos túbulos dentinários. Sua eficácia é baseada na interação entre a carga positiva da molécula e grupos fosfato carregados negativamente na parede celular das bactérias, permitindo que a molécula de clorexidina penetre as bactérias com efeitos tóxicos intracelulares.

Gomes *et al.* (2009), afirmam que a clorexidina demonstrou ser uma substância química auxiliar eficaz, devido sua ação antimicrobiana e sua adsorção em tecidos dentais rígidos, com liberação gradual e prolongada em níveis terapêuticos. Medicamentos contendo 2% de gel de clorexidina, difundiram-se na dentina e atingiram a superfície externa, exercendo ação antibacteriana.

Amaral *et al.* (2010), analisaram um método auxiliar para o tratamento endodôntico, sendo a terapia fotodinâmica, conhecida como PDT (photodynamic therapy), vem sendo uma nova terapia auxiliar ao tratamento endodôntico, com intuito de eliminar micro-organismos persistentes ao preparo químico-mecânico. A terapia fotodinâmica envolve a utilização de um fotossensibilizador que é ativado pela luz de um específico comprimento de onda na presença de oxigênio, a transferência de energia do fotossensibilizador ativado para o oxigênio disponível resulta na formação de espécies tóxicas de oxigênio (oxigênio singleto e radicais livres). Estes componentes químicos são altamente reativos, danificam proteínas, lipídeos, ácidos nucleicos, entre outros componentes celulares microbianos. É necessário a utilização de um agente de absorção óptica atóxica que se fixe à parede celular bacteriana atraindo a luz. A reação envolvida, decorre primeiramente da excitação eletrônica do corante pela luz, seguido de dois mecanismos principais

de reação a partir do seu estado excitado. Na primeira reação ocorre uma transferência de elétron entre o fotossensibilizador, no estado tripleto excitado e componentes do sistema, gerando íons radicais, que reagem com o oxigênio, resultando em produtos oxidados, como peróxido de hidrogênio, íons hidroxila, radicais hidroxila e ânion superóxido, que são tóxicos aos micro-organismos. Na segunda reação ocorre a transferência de energia do fotossensibilizador no estado tripleto, com a geração de oxigênio singleto, sendo um agente altamente citotóxico. Em testes feitos avaliando os efeitos da PDT, foi evidenciado uma alta redução microbiana nas unidades formadoras de colônias.

Segundo Nacif; Alves (2010), nas infecções endodônticas o *Enterococcus faecalis* vêm sendo encontrado em canais tratados manifestando lesões periapicais crônicas. A capacidade de sobrevivência, de crescimento e de recuperação em soro permite que mesmo uma pequena população de *Enterococcus faecalis* quando introduzida nos canais radiculares consigam sobreviver por 12 meses sem nutrientes, utilizando soro humano como fonte nutricional. A habilidade do *Enterococcus faecalis* de se adaptar a diversos meios, o beneficia em relação a outras espécies, justificando sua sobrevivência em infecções endodônticas mesmo onde são escassos os nutrientes. Em relação a resistência do *Enterococcus faecalis*, o uso de antibióticos está relacionado a presença de diferentes bactérias no interior dos canais radiculares e a não efetividade do hidróxido de cálcio contra esse micro-organismo. Em pacientes com tratamento endodôntico com lesão periapical, deve ser administrado uma profilaxia antibiótica nos casos de indivíduos com risco de endocardite bacteriana durante o retratamento endodôntico.

De acordo com Oliveira e Duque (2013), além da criteriosa instrumentação e irrigação do conduto, outro fator que contribui de forma significativa na diminuição dos micro-organismos é o selamento radicular. Esse preenchimento visa ocupar o espaço da polpa dental, agindo como uma barreira mecânica impedindo a contaminação do canal radicular nos tecidos periapicais, evitando a infiltração bacteriana. Para um tratamento adequado, os materiais e técnicas utilizados são fundamentais, os materiais seladores devem apresentar propriedades físico-químicas e biológicas, bom escoamento, viscosidade e aderência, biocompatibilidade e atividade antibacteriana. Os principais materiais utilizados no selamento radicular é o guta-percha, associado ao cimento endodôntico com a

finalidade de preencher os espaços entre os cones de guta-percha e as irregularidades do canal radicular.

Segundo Alcalde *et al.* (2017), para um selamento mais adequado dos canais radiculares, é importante o preenchimento dos espaços que não são alcançados pelo gutta-percha, principalmente em regiões de istmos e ramificações devido à complexidade anatômica dos canais radiculares. Para promover um melhor preenchimento dos canais radiculares estudos recentes indicam a ativação ultrassônica dos cimentos endodônticos, com o intuito de aumentar a penetração do cimento nos túbulos dentinário e adaptação da interface do cimento com a dentina. Esta mesma mecânica pode ser utilizado com as soluções irrigantes, com o mesmo intuito de alcançar regiões com maior complexidade anatômica, promovendo melhor efeito antimicrobiano e dissolução de tecidos no caso do hipoclorito de sódio onde o preparo mecânico não pode ser alcançado, como: canal cavo interradicular, canal lateral, intercanal, canal recorrente, canal secundário, canal acessório e regiões de istmo. Em testes feitos, a agitação ultrassônica mostrou uma significativa melhora na penetração do cimento nos túbulos dentinários e istmos.

### 3 OBJETIVOS

Realizar uma revisão de literatura avaliando manobras e terapias para controle do *Enterococcus faecalis* no tratamento endodôntico e apresentar meios de eliminação eficazes contra esse micro-organismo.

#### 4 METODOLOGIA

A pesquisa é um estudo de revisão de literatura, com o principal objetivo de enaltecer relatos na literatura, estudos *in vitro* e ensaios clínicos que apresentam métodos de controle contra a bactéria *Enterococcus faecalis* durante e após tratamentos endodônticos. Foram selecionados artigos em língua inglesa e vernácula, pesquisados nas plataformas de banco de dados PubMed, Scielo e Lilacs no intervalo de tempo de 1982 a 2017, com as referidas palavras-chave: *Enterococcus faecalis*. Preparo químico-mecânico. Medicação intracanal. Selantes de canais radiculares. Keywords: *Enterococcus faecalis*. Chemical and mechanical preparation. Intracanal medication. Root canal sealants.

## 5 DISCUSSÃO

O planejamento para um efetivo tratamento endodôntico está relacionado ao conhecimento dos micro-organismos responsáveis pela patogenia dos canais radiculares. De acordo com Siqueira *et al.* (2002), um micro-organismo é considerado patógeno: possuindo um número suficiente para dar início e manter uma infecção periapical; possuir fatores de virulência presentes durante a infecção; contato com os tecidos perirradiculares; ambiente propício ao desenvolvimento e sobrevivência das células.

Berber *et al.* (2006), concluíram em testes *in vitro* que a instrumentação mecânica reduz aproximadamente 50% das bactérias, sendo necessário substâncias auxiliares para remoção dessa microbiota em áreas onde o instrumento não alcança, descreveram que independente da técnica de instrumentação sendo manual ou rotatória, se obteve o mesmo resultado, mostrando diferença apenas na solução irrigante, apresentando a mais eficaz o hipoclorito de sódio a 5,25%. Ringel *et al.* (1982), em seus estudos *in vitro* relatam que o hipoclorito de sódio a 2,5% foi mais eficaz do que a clorexidina a 0,2% como agente antibacteriano. Menezes *et al.* (2004), avaliaram em dentes contaminados com *Enterococcus faecalis* a ação do hipoclorito de sódio a 2,5% e clorexidina a 2%, concluindo que a clorexidina foi mais efetiva. Tasman *et al.* (2000), defendem que a clorexidina parece ser mais eficaz devido sua penetração e substantividade dentro dos túbulos dentinários, em seus estudos em relação a tensão superficial das soluções irrigadoras, concluiu que a clorexidina apresenta menor tensão superficial em relação ao hipoclorito de sódio a 2,5%, favorecendo uma maior penetração da solução.

Quanto aos medicamentos intracanalais, Sirén *et al.* (2004), afirmam uma resistência antimicrobiana ao hidróxido de cálcio, baseado em pesquisas onde avaliaram a combinação de várias substâncias ao hidróxido de cálcio com intuito de suprir sua atividade antibacteriana. Em relação a clorexidina como medicação intracanal em diferentes concentrações, Ozant, Gogulu e Uzel (2006), demonstraram em estudos *in vivo*, que o gel de clorexidina com ou sem hidróxido de cálcio foi mais eficaz contra o *Enterococcus faecalis* do que o hidróxido de cálcio no período de 48 horas em pacientes com canais radiculares necróticos. A resistência do *Enterococcus faecalis* a agentes químicos ainda não foram totalmente descobertas.

De acordo com Murray (1990), a resistência do *Enterococcus faecalis* é decorrente pelo uso extensivo de antimicrobianos de amplo espectro e outros antimicrobianos de limitada ação. Evans *et al.* (2002), afirmaram que a resistência do *Enterococcus faecalis* é devido ao mecanismo de compensação do pH citoplasmático decorrente da bomba de prótons.

Saleh *et al.* (2004), afirmam que o material obturador serve para prevenir a infecção, agindo como uma barreira e sepultar bactérias sobreviventes nos canais radiculares, o cimento de Grossman e AH Plus associados à guta percha foram os mais eficazes no controle dos micro-organismos. De acordo com Kopper *et al.* (2006), o cimento Endofill e AH Plus não são capazes de prevenir a infiltração apical. Para Oruçoglu *et al.* (2005), o AH Plus é um melhor material a base de resina epóxi, com maior radiopacidade e menor tempo de presa. Araújo *et al.* (2009) acreditam que materiais a base de óleo mineral como o AH Plus, impede o completo molhamento da parede radicular e adere mal a dentina úmida, resultando em má adaptação do material. Entretanto Venturi *et al.* (2003), demonstraram uma penetração mais eficaz do AH Plus em canais acessórios.

## 6 CONCLUSÃO

Baseado na metodologia empregada é lícito concluir que:

- A presença do *Enterococcus faecalis* tem maior prevalência em infecções persistentes do que em infecções endodônticas primárias, sendo mais comumente associado a casos assintomáticos.
- Apesar de seus diversos fatores de virulência, sua patogenia é decorrente da capacidade de sobreviver aos efeitos do tratamento endodôntico, devido sua resistência aos medicamentos intracanaís, principalmente pela resistência ao pH alcalino decorrente da bomba de prótons.
- Os métodos mais eficazes para eliminação desses micro-organismos, tendo uma boa técnica asséptica, foi a utilização do hipoclorito de sódio a 5,25% e clorexidina a 2%.
- Um adequado selamento radicular foi melhor observado com o uso de guta-percha associado ao cimento de Grossman e AH Plus.

## REFERÊNCIAS

- ALCALDE, M. P. *et al.* Intradental antimicrobial action and filling quality promoted by ultrasonic agitation of epoxy resin-based sealer in endodontic obturation. **Journal of Applied Oral Science**, v. 25, n. 6, nov/dez. 2017.
- AMARAL, R. R. *et al.* Terapia fotodinâmica na endodontia – revisão de literatura. **RFO UPF**, v. 15, n. 2, p. 207-211, maio/ago. 2010.
- ARAÚJO, C. R. *et al.* Comparação da infiltração apical entre os cimentos obturadores AH Plus, Sealapex, Sealer 26 e Endofill por meio da diafanização. **RSBO**, v. 6, n.1, 2009.
- BERBER, V. B. *et al.* Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing *Enterococcus faecalis* within root canals and dentinal tubules. **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 1, p. 10-17, jan. 2006.
- EVANS, M. *et al.* Mechanisms involved in the resistance of *Enterococcus faecalis* to calcium hydroxide. **International Endodontic Journal**, v. 35, n. 3, p. 221-228, mar. 2002.
- GIARD, J. C. *et al.* Starvation-induced multiresistance in *Enterococcus Faecalis* JH 2-2. **Current Microbiology**, v. 32, n. 5, p 264-71, may. 1996.
- GOMES, Brenda P. F. A. *et al.* Antimicrobial action of intracanal medicaments on the external root surface. **Journal of Dentistry**, v. 37, n. 1, p. 76-81, jan. 2009.
- KAYAOGLU, G., ORSTAVIK, D. Virulence factors of *Enterococcus faecalis*: relationship to endodontic disease. **Crit. Rev. Oral Biol.**, v. 15, n. 5, p. 308-20, sep. 2004.
- KOPPER, P. M. P. *In vivo* evaluation of the sealing ability of two endodontic sealers in root canals exposed to the oral environment for 45 and 90 days. **J Appl Oral Sci.**, v. 14, n. 1, fev. 2006.
- MENEZES, M. M. *et al.* *In vitro* evaluation of the effectiveness of irrigants and intracanal medicaments on microorganisms within root canals. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 5, p. 311-9, may 2004.
- MOLANDER, A., DAHLÉN, G. Evaluation of the antibacterial potential of tetracycline or erythromycin mixed with calcium hydroxide as intracanal dressing against *Enterococcus faecalis in vivo*. **Oral Surg. Oral Med, Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 96, n. 6, p. 744-50, dec. 2003.
- MURRAY, B. E. The life and times of the *Enterococcus*. **Clin. Microbiol. Rev.**, v. 3, n. 1, p. 46-65, jan. 1990.
- NACIF, Marcia Christina A. M; ALVES, Flávio Rodrigues F. *Enterococcus faecalis* na Endodontia: um desafio ao sucesso. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 67, n. 2, p. 209-14, jul/dez. 2010.

OLIVEIRA, Ana Carolina M; DUQUE, Cristiane. Atividade antimicrobiana de cimentos endodônticos. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo**, v. 25, n. 1, p. 58-67, jan/abr. 2013.

ORUÇOĞLU, H; SENGUN, A; YILMAZ, N. Apical leakage of resin based root canal sealers with a new computerized fluid filtration meter. **Journal of Endodontics**, v. 31, n. 12, p. 886-890, dec. 2005.

OZANT, O.; GOGULU, D.; UZEL, A. Efficacy of various intracanal medicaments against *Enterococcus faecalis* in primary teeth: An *in vivo* study. **JOCPPD**, v. 30, n. 3, p. 233-237, apr. 2006.

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

SALEH, I. M. *et al.* Survival of *Enterococcus faecalis* in infected dentinal tubules after root canal filling with diferente root canal sealers *in vitro*. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 3, p. 193-198, mar. 2004.

SEDGLEY, C. M. *et al.* Virulence, phenotype and genotype characteristics of endodontic *Enterococcus* spp. **Oral Microbiol. Immunol.**, v. 20, n. 1, p. 10-9, feb, 2005.

SIQUEIRA, J. F. JR., *et al.* Actinomyces species, Streptococci and *Enterococcus faecalis* in primary root canal infections. **Journal of Endodontics**, V. 28, n. 3, p. 168-72, mar 2002.

SIRÉN, E. K. *et al.* *In vitro* antibacterial effect of calcium hydroxide combined with chlorhexidine or iodine potassium iodide on *Enterococcus faecalis*. **Eur. J. Oral Sci.**, v. 112, n. 4, p. 326-31, jul 2004.

STUART, C. H. *et al.* *Enterococcus faecalis*: Its Role in Root Canal Treatment Failure and Current Concepts in Retreatment. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 2, p. 93-98, feb. 2006.

TASMAN. F. *et al.* Surface tension of root canal irrigants. **Journal of Endodontics** v. 26, n. 10, p. 586-587, oct. 2000.

VENTURI, M. *et al.* A preliminary analysis of the morphology of lateral canals after root canal filling using a tooth-clearing technique. **Int Endod J.** v. 36, n. 1, p. 54-63, jan. 2003.