

UFBA

Universidade Federal da Bahia
Instituto de Ciências da Saúde

Maria de Fátima Malvar Gesteira



ESTUDO DA AÇÃO DE DIFERENTES QUELANTES SOBRE A CAMADA DE MAGMA DENTINÁRIO APICAL EM DENTES PREPARADOS QUÍMICA E CIRURGICAMENTE COM E SEM ENDO-PTC®

**Salvador
2013**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO –
DOUTORADO
PROCESSOS INTERATIVOS DE ÓRGÃOS E SISTEMAS**

MARIA DE FÁTIMA MALVAR GESTEIRA

**ESTUDO DA AÇÃO DE DIFERENTES QUELANTES SOBRE A CAMADA
DE MAGMA DENTINÁRIO APICAL EM DENTES PREPARADOS
QUÍMICA E CIRURGICAMENTE COM E SEM ENDO-PTC®**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas da Universidade Federal da Bahia conforme Resolução nº 03/2011 como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araújo
Co-orientador: Prof. Dr. Silvio José Albergaria da Silva

Salvador

2013

Ficha catalográfica elaborada por Dario Crispim de Assis CRB - 5

Malvar, Maria de Fátima Gesteira

M262e Estudo da ação de diferentes quelantes sobre a camada de magma dentinário apical em dentes preparados química e cirurgicamente com e sem Endo-PTC® / Maria de Fátima Malvar Gesteira. – Salvador, 2013.
100 f. il.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araújo

Co-orientador: Prof. Dr. Silvio José Albergaria da Silva.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, 2013.

1. Endodontia 2. Camada de magma dentinário. 3. EDTA. 4. BioPure™MTAD®. 5. Endo PTC. I. Malvar, Maria de Fátima Gesteira II. Araújo, Roberto Paulo Correia. III. Silva Silvio José Albergaria. IV. Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. V. Título.

CDU: 616.314.18

MARIA DE FATIMA MALVAR GESTEIRA

ESTUDO DA AÇÃO DE DIFERENTES QUELANTES SOBRE A CAMADA DE MAGMA DENTINÁRIO APICAL EM DENTES PREPARADOS QUÍMICA E CIRURGICAMENTE COM E SEM ENDO-PTC®

Tese apresentada ao Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia.

Banca Examinadora

Roberto Paulo Correia de Araújo - Orientador _____
Doutor em Odontologia pela Universidade Federal da Bahia
Universidade Federal da Bahia

Dr. Silvio José Albergaria da Silva – Co-Orientador _____
Doutor em Odontologia pela Universidade Federal da Bahia
Universidade Federal da Bahia

Fabíola Bastos de Carvalho _____
Doutor em Odontologia pela Universidade Federal da Bahia
Universidade Federal da Bahia

Gilson Blitskow Sydney _____
Doutor em Odontologia pela Universidade de São Paulo
Universidade Federal do Paraná

José Luis Lage Marques _____
Doutor em Odontologia pela Universidade de São Paulo
Universidade de São Paulo

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



ATA DA SESSÃO PÚBLICA DO COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROCESSOS INTERATIVOS DOS ÓRGÃOS E SISTEMAS

Aos vinte dias do mês de dezembro de dois mil e treze, reuniu-se em sessão pública o Colegiado do Programa de Pós-Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas com a finalidade de apreciar a Defesa Pública de Tese da Doutoranda **Maria de Fátima Malvar Gesteira**, através da Comissão Julgadora composta pelos **Professores Roberto Paulo Correia de Araújo, Sílvio Albergaria, Fabíola Bastos de Carvalho, Gilson Blitskow Sydney e José Luís Silva Lage Marques**. O título da Tese apresentado foi **Estudo da ação de diferentes quelantes sobre a camada de magma dentinário apical em dentes preparados química e cirurgicamente com e sem Endo-PTC**. Ao final dos trabalhos, os membros da mencionada Comissão Examinadora emitiram os seguintes pareceres:

Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araújo *APROVADA*
Prof. Dr. Sílvio José Albergaria da Silva *A PROVA DA*
Profa. Dra. Fabíola Bastos de Carvalho *APROVADA*
Prof. Dr. Gilson Blitskow Sydney *APROVADA*
Prof. Dr. José Luis Silva Lage Marques *APROVADA*

Franqueada a palavra, como não houve quem desejasse fazer uso da mesma lavrou-se a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada por todos.

Salvador, 20 de dezembro de 2013

Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araújo *Roberto Paulo Correia de Araújo*
Prof. Dr. Sílvio José Albergaria da Silva *Sílvio José Albergaria da Silva*
Profa. Dra. Fabíola Bastos de Carvalho *Fabíola Bastos de Carvalho*
Prof. Dr. Gilson Blitskow Sydney *Gilson Blitskow Sydney*
Prof. Dr. José Luis Silva Lage Marques *José Luis Silva Lage Marques*

AGRADECIMENTOS

A Minha gratidão...

- Ao Senhor, Deus e Pai de Jesus Cristo, que está acima de todos nós e sobre a minha vida.
- À minha família; Alberto Nunes Jr, Rodrigo Malvar, Ricardo Malvar e Paula Malvar, amor de toda a vida.
- Aos meus pais, Manuel Malvar Martinez e Benilda Gesteira Regueira. Dedico a eles mais esta vitória.
- Aos meus orientadores, Roberto Paulo de Araújo e Silvio Albergaria meus sinceros agradecimentos pela confiança, solidariedade e apoio. Vocês têm o meu respeito e afeto.
- Aos colegas da Disciplina de Endodontia pela solidariedade na ausência.
- Aos meus amigos de sempre e de todas as horas; aos mais próximos, aos distantes e aos que já descansam.
- A revisora Vera Rollemberg e ao estatístico Maurício Cardeal.
- À Universidade Federal da Bahia que me permitiu viver este momento.

“O assunto mais importante do mundo pode ser simplificado até ao ponto em que todos possam apreciá-lo e compreendê-lo. Isso é ou deveria ser a mais elevada forma de arte”.

Charles Chaplin

MALVAR, Maria de Fátima Gesteira. **Estudo da ação de diferentes quelantes sobre a camada de magma dentinário apical em dentes preparados química e cirurgicamente com e sem Endo-PTC®**. 2013. 101 f. il. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos de Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, 2013.

RESUMO

Durante o preparo químico-cirúrgico do canal radicular, a efetividade dos instrumentos endodônticos e das soluções químicas auxiliares empregadas durante a modelagem, limpeza e desinfecção sustentam o sucesso do tratamento endodôntico. Ao seu lado, agentes quelantes têm sido utilizados ao final da instrumentação com o objetivo de remover da superfície dentinária um extrato de aparência amorfa, superfície irregular e granulosa, denominada camada de magma dentinário. Este estudo se propôs a avaliar, *in vitro*, por meio da Microscopia Eletrônica de Varredura, o efeito do EDTA a 17% / NaOCl 1% e do BioPure™ MTAD® na remoção da camada de magma dentinário, em dentes preparados química e cirurgicamente com o auxílio de Endo-PTC® / NaOCl 1% e de NaOCl 1%. Incisivos e caninos superiores humanos unirradiculares (n=50) foram distribuídos por sorteio em quatro Grupos Experimentais (n=10/grupo) e dois Grupos Controle Positivo (n=5/grupo). Nos grupos Experimentais 1 e 3 e no Grupo Controle Positivo 1, a instrumentação realizou-se com o auxílio da associação Endo-PTC® / NaOCl a 1%. Nos Grupos Experimentais 2 e 4 e no Grupo Controle Positivo 2, a instrumentação realizou-se com NaOCl 1%. Concluída a instrumentação, procedeu-se à irrigação final, nos Grupos Experimentais 1 e 2, com 10 mL de EDTA a 17% / NaOCl 1% por 1 minuto e, nos Grupos Experimentais 3 e 4, com BioPure™ MTAD® conforme orientação do fabricante. Em seguida, os dentes foram clivados, e a limpeza da superfície dentinária apical foi avaliada através da Microscopia Eletrônica de Varredura. Após tratamento estatístico, o resultado deste estudo revelou que as soluções de EDTA a 17% / NaOCl 1% mostraram-se mais eficazes na remoção da camada de magma dentinário no terço apical radicular do que o BioPure™ MTAD® ($p < 0,05$), concluindo-se, porém, que nenhuma das substâncias testadas foi capaz de remover toda a camada de magma dentinário nessa região. O creme Endo-PTC® não contribuiu, do ponto de vista estatístico, para dificultar a remoção da camada de magma dentinário. A 6 mm do ápice, as superfícies dentinárias tratadas com EDTA a 17% / NaOCl a 1% apresentaram superfícies dentinárias mais limpas do que a 3 mm.

Palavras-chave: Camada de magma dentinário, EDTA, Endodontia, Canal radicular, Microscopia Eletrônica de Varredura.

MALVAR, Maria de Fátima Gesteira. **Study of the effect of different chelators on the smear layer of apical teeth chemically and surgically prepared with and without Endo-PTC®.** 2013. 101 f. il. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos de Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, 2013.

ABSTRACT

During chemical-surgical preparation of the root canal, the effectiveness of endodontic instruments and auxiliary chemical solutions used during modeling, cleaning and disinfection sustain the success of endodontic treatment. Beside these, chelating agents have been used at the end of instrumentation with the purpose of removing from dentin surface an extract of amorphous appearance, irregular and granular surface, and called dentin smear layer. This study aimed to evaluate, *in vitro*, by means of Scanning Electron Microscopy, the effect of BioPure™MTAD® and 17% EDTA/1% NaOCl to remove the dentin smear layer on teeth prepared chemically and surgically with aid of 1% NaOCl and Endo-PTC®1% NaOCl. Human single-rooted upper incisors and canines (n = 50) were randomly divided into four experimental groups (n = 10/group) and 2 Positive Control Groups (n = 5/group). In Experimental Groups 1 and 3 and in Group Positive Control 1 instrumentation was performed with the aid of Endo-PTC® cream/ 1% NaOCl. As for Experimental Groups 2 and 4 and in Positive Control Group 2, instrumentation was performed with 1% NaOCl. After completing instrumentation, the final irrigation was proceeded for Experimental Groups 1 and 2 with 10 mL of 17% EDTA/1% NaOCl solution during 1 minute and for Experimental Groups 3 and 4 with BioPure™MTAD® as recommended by the manufacturer. Then the teeth were cleaved, and the cleaning of the apical dentin surface was evaluated by Scanning Electron Microscopy. After statistical analysis, the results of this study revealed that the solutions of 17% EDTA/1% NaOCl were more effective in removing the dentin smear layer in the apical third than BioPure™ MTAD® (p < 0.05). None of the substances tested was able to remove all the smear layer in the apical third. The Endo-PTC® cream did not contribute in terms of statistics to hinder the removal of the dentin smear layer. At 6 mm from the apex, dentin surfaces treated with EDTA 17%/1% NaOCl showed to be cleaner than at 3mm from that.

Keywords: Smear Layer, EDTA, Endodontics, Root Canal, Scanning Electron Microscopy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADROS

Quadro 1	Grupos experimentais e substâncias utilizadas no preparo químico-cirúrgico e na irrigação	63
Quadro 2	Representação estratificada dos Grupos Controle e Experimentais	63

FIGURAS

Figura 1	Pontos do terço apical definidos para análise da superfície dentinária por meio do MEV	66
Figura 2	Fotomicrografias que ilustram os cinco escores estabelecidos para a interpretação das imagens obtidas. 2A - Escore 0; 2B - Escore 1; 2C - Escore 2; 2D - Escore 3; 2E - Escore 4	67
Figura 3	3 A - Fotomicrografia intraradicular do terço apical de dente do Grupo Controle Positivo 1 (Endo-PTC® / NaOCl a 1%) - Escore 4 3 B - Fotomicrografia intraradicular do terço apical de dente do Grupo Controle Positivo 2 (NaOCl a 1%) - Escore 4	70
Figura 4	Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 1.3 MEV 1000X. 4A - Escore 0; 4B - Escore 1; 4C - Escore 2; 4D -Escore 3; 4E -Escore 4.	71
Figura 5	Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 1.6 MEV 1000X. 5A - Escore 0; 5B - Escore 1; 5C - Escore 2; 5D -Escore 3; 5E -Escore 4.	72
Figura 6	Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 2.3 MEV 1000X. 6A - Escore 0; 6B - Escore 2; 6C - Escore 3; 6D -Escore 4	73
Figura 7	Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 2.6 MEV 1000X. 7A - Escore 0; 7B - Escore 1; 7C - Escore 3; 7D -Escore 4.	74
Figura 8	Fotomicrografia intraradicular do terço apical de dente do GEXP 3.3 MEV 1000X. 8A - Escore 4	74
Figura 9	Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 3.6 MEV 1000X. 9A - Escore 3; 9B - Escore 4	75
Figura 10	Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 4.3 MEV 1000X. 10A - Escore 3; 10B - Escore 4	75
Figura 11	Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 4.6 MEV 1000X. 11A - Escore 3; 11B - Escore 4	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Grupos Controle Positivo e Grupos Experimentais: valores do primeiro, segundo e terceiro quartis e valores de p	77
Tabela 2	Comparação entre os Grupos Experimentais por meio da estatística descritiva (quartis). Valor de p ($p < 0,05$)	78
Tabela 3	Grupos Experimentais: valores do primeiro, segundo e terceiro quartis a 3 mm do ápice	79
Tabela 4	Grupos Experimentais: valores do primeiro, segundo e terceiro quartis a 6 mm do ápice	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BioPure™ MTAD® (Dentsply Tulsa Dental Specialties, Johnson City, TN) - mistura de isômero de tetraciclina (doxiciclina), um ácido (ácido cítrico) e um detergente (Tween 80).

EDTA - Ácido etileno diamino tetra-acético (solução aquosa)

EDTAC - Ácido etilenodiamino tetra-acético associado à Cetavlon

EDTAT - Ácido etilenodiamino tetra-acético associado à Tergensol

EGTA - Ácido etileno glicol-bis (betaaminoetil éter)-N, N, N', N'-ácido tetracético.

Endo-PTC® - Associação de peróxido de ureia a 10%, Tween 80 e veiculados em carbowax a 75%.

GCP- Grupo Controle Positivo

GEXP - Grupo Experimental

H₂O₂ - Água Oxigenada

M - Molar

MEV - Microscopia / Microscópio Eletrônico de Varredura

mL – mililitro

µm - Micrômetro ou Mícron

MTT - 3-(4.5-dimethylthiazol-2-yl)-2.5- diphenyltetrazolium bromide

NaOCl - Hipoclorito de sódio

nm - Nanômetro

- Número

OPW - Água com potencial oxidativo

p 25 - Primeiro quartil

p 50 - Segundo quartil ou mediana

p 75 - Terceiro quartil

pH - Potencial hidrogeniônico

RC-Prep® - Associação de glicol, peróxido de ureia e ácido etilenodiamino tetra-acético.

REDTA - EDTA a 17%, brometo tremeu amônio sete 0,84 MG, 5N hidróxido de sódio e 100 mL de água destilada.

UFBA - Universidade Federal da Bahia

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVEATURAS E SÍMBOLOS

1	INTRODUÇÃO	14
2	JUSTIFICATIVAS	18
3	HIPÓTESE	20
4	OBJETIVOS	22
5	REVISÃO DA LITERATURA	24
5.1	A camada de magma dentinário	27
5.2	O hipoclorito de sódio	30
5.3	O Endo-PTC®	32
5.4	O EDTA	37
5.5	O BioPure™MTAD®	50
6	METODOLOGIA	58
6.1	Material	59
6.2	Método	60
6.2.1	Amostra	61
6.2.2	Preparo da amostra	61
6.2.3	Grupos de Estudo	62
6.2.4	Protocolo Experimental	64
6.2.5	Preparo para a leitura e determinação dos escores	65
6.2.6	Análise estatística	68
7	RESULTADOS	69
8	DISCUSSÃO	80
9	CONCLUSÕES	91
	REFERENCIAS	93
	ANEXOS	104
	ANEXO A - Comitê de Ética em Pesquisa- Parecer consubstanciado do CEP	
	ANEXO B – Plataforma Brasil – Projeto de pesquisa envolvendo seres humanos	
	ANEXO C - Folha de rosto	
	ANEXO D – Solicitação de dentes e declaração de procedência	

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico obedece a uma sequência de etapas que tem início no diagnóstico e encerra-se com o selamento coronário da unidade dental. Evidentemente, todas elas necessitam de criterioso conhecimento e habilidade do profissional para que sejam alcançados resultados satisfatórios e elevado percentual de sucesso clínico, uma vez que, buscam o mesmo objetivo final: remover os microrganismos do sistema de canais e, posteriormente, impedir o seu acesso à cavidade endodôntica.

O papel dos microrganismos no desenvolvimento e na manutenção das doenças pulpares e periapicais está demonstrado em estudos experimentais realizados tanto em animais quanto em humanos, entretanto, o objetivo do tratamento e a expectativa de sucesso diferem de acordo com o diagnóstico. A estratégia aplicada para o tratamento de polpas vitais difere da que se emprega para o tratamento de dentes com periodontite apical, por exemplo. Independentemente do diagnóstico inicial, a assepsia e a desinfecção do canal são diretrizes da terapia endodôntica. Do ponto de vista microbiológico, a antissepsia é o maior de todos os desafios quando se trata de canais infectados. Portanto, reduzir ou eliminar microrganismos de canais infectados é uma tarefa complexa e deve ser executada antes da obturação do sistema de canais, posto que a probabilidade de sucesso é significativamente maior se a infecção é erradicada.

O preparo químico-cirúrgico visa a combater a infecção do interior do canal radicular e a remover *debris* e a camada de magma dentinário produzidos pela instrumentação. Ainda assim, um preparo químico-cirúrgico cuidadoso não impede que bactérias, restos de tecido pulpar e restos de dentina excisada permaneçam nas irregularidades, nas fendas, nos túbulos dentinários, nos canais laterais e acessórios do sistema de canais que os instrumentos não alcançam. O efeito da instrumentação pode potencializar-se quando substâncias quimicamente ativas atuam conjuntamente na luz do canal, nas superfícies dentinárias tocadas ou não pelos instrumentos endodônticos, nos canais acessórios, laterais, intercondutos, recorrentes e túbulos dentinários. Nessas regiões, essas substâncias deverão atuar sobre a microbiota endodôntica, neutralizar o conteúdo tóxico presente, lubrificar, limpar a superfície por detergência, manter em suspensão as partículas de sujeira, desodorizar, clarear e remover a camada de magma dentinário. Entretanto, não há uma substância que reúna todas essas propriedades, daí a necessidade de conhecimento e de aplicação de diferentes substâncias, com vistas a serem alcançados esses objetivos. As

substâncias em questão podem atuar no sistema de canais tanto no momento do preparo químico-cirúrgico, quanto pelo contato mais prolongado por meio da medicação intracanal. Seja qual for o momento, o seu uso é indispensável, e elas devem ser mantidas na cavidade endodôntica em quantidade abundante e pelo tempo necessário, de acordo com suas indicações e propriedades.

Algumas dessas substâncias irrigadoras produzem mudanças estruturais nas paredes do canal, tornando as superfícies polidas e/ou promovendo a dissolução da matriz orgânica da dentina. Tais mudanças podem ser atribuídas individualmente às suas propriedades químicas ou à sequência em que são usadas, ainda que nem todos esses produtos farmacológicos possam atuar sobre os tecidos duros ou sobre a camada de magma dentinário, também chamada de camada residual, barro dentinário, lama dentinária ou *smear layer*.

Sabe-se que a camada de magma dentinário resulta do fenômeno físico-químico que se produz durante a instrumentação endodôntica e não está presente nas superfícies não instrumentadas. Trata-se de uma camada de resíduos fina e superficial que se deposita sobre a dentina intertubular e nos orifícios dos túbulos dentinários, com 1-2 μm de espessura, podendo também se condensar no interior dos túbulos dentinários. Sua profundidade de compactação nos túbulos dentinários varia entre aproximadamente 1-2 μm e 40 μm , numa média de 10 μm . A camada de magma dentinário compõe-se basicamente de partículas inorgânicas de tecidos calcificados, podendo também conter matéria orgânica, incluindo bactérias, processos odontoblásticos, células sanguíneas e tecidos pulpar, necrótico e vital. Essa camada, visível apenas ao Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), tem aparência amorfa, com uma superfície irregular e granular (McCOMB; SMITH, 1975; MALVAR et al., 2010; ANDRABI et al., 2012; MOHAMMADI, 2012; PAUL et al., 2013).

Parece existir uma maior tendência a favor da eliminação da camada de magma dentinário mediante a aplicação de soluções quelantes, visando ao aumento da permeabilidade dentinária em decorrência da desmineralização ácida da supracitada camada, facilitando, dessa forma, a ação das medicações. Seu efeito parece contribuir para a diminuição do número de bactérias que aderem às paredes do canal, favorece a obturação de maior número de canais laterais, melhora o selamento apical e possibilita uma maior adesão do cimento às paredes dentinárias.

Diversos estudos têm apontado o EDTA a 17% seguido pelo NaOCl em diferentes concentrações como as soluções mais indicadas para a remoção da camada de magma dentinário e *debris* (YAMADA et al., 1983; TRONSTAD, 1993; Niu et al., 2002; MALVAR et al., 2010),

enquanto outros indicam métodos considerados mais eficientes e simplificados de tratamento que preencham os requisitos de limpeza e desinfecção. Torabinejad e colaboradores (2003a) introduziram na prática endodôntica o BioPure™ MTAD® (Dentsply-Maillefer), substância que combina uma mistura de isômero de tetraciclina (doxiciclina), um ácido (ácido cítrico) e um detergente (Tween 80), e demonstraram a sua eficácia na remoção da camada de magma dentinário, afirmando que, diferentemente do EDTA, essa substância não provocaria erosões dentinárias. A utilização de BioPure™ MTAD® tem sido indicada como uma solução eficaz na remoção da camada de magma dentinário, capaz de eliminar microrganismos resistentes aos irrigadores convencionais e à medicação intracanal, além de prover efetiva atividade antimicrobiana pela afinidade da doxiciclina em se ligar aos tecidos duros dentais. (TORABINEJAD et al., 2003a; SHABAHANG; TORABINEJAD, 2003; JAJU, S.; JAJU, P. P., 2011; SINGLA; GARG; GUPTA, 2011)

O uso de substâncias químicas cremosas como auxiliares no preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares também tem sido motivo de discussão na comunidade científica, não obstante suas propriedades desinfetante e lubrificante, importantes no momento em que os instrumentos endodônticos, manuais ou rotatórios, atuam sobre as paredes dentinárias radiculares conformando e modelando os canais principais. Entretanto, a irrigação final do canal radicular com quelantes após preparo químico-cirúrgico do canal empregando substância cremosa, como o Endo-PTC®, por exemplo, pode dificultar a remoção da camada de magma dentinário que está aderida à parede dentinária, interferindo na qualidade de limpeza da superfície dentinária e intratubular.

Diante do exposto e de algumas evidências de experimentos anteriores, considerando-se que o NaOCl a 1% é usado isoladamente ou associado a substâncias cremosas, como o Endo-PTC®, durante o preparo dos canais radiculares e que substâncias quelantes, como o EDTA a 17% / NaOCl a 1% e o BioPure™MTAD®, têm sido empregadas com o objetivo de remover a camada de magma dentinário, superficial e intratubular, o cruzamento desses grupos de substâncias e a análise da qualidade de limpeza da superfície dentinária, após a irrigação, através da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) justificam a realização de novos estudos experimentais com o objetivo de avaliar-se a ação de diferentes quelantes sobre a camada de magma dentinário apical em dentes preparados química e cirurgicamente com e sem Endo-PTC®.

2 JUSTIFICATIVA

A definição do tema para a realização deste trabalho experimental teve início a partir de um estudo anteriormente realizado (MALVAR, 2003) em que ficou esclarecido que dentes preparados química e cirurgicamente com Endo-PTC® / NaOCl a 1% e irrigados ao final com EDTA a 17% / NaOCl a 1% apresentavam melhor qualidade de limpeza da superfície radicular e intratubular do que com o uso de EDTA a 3% / NaOCl a 1%, EDTA a 5% / NaOCl a 1% e EDTA a 10% / NaOCl a 1%. As fotomicrografias então obtidas revelaram que o terço apical do canal radicular apresentava superfícies dentinárias com qualidade de limpeza inferior aos terços cervical e médio. Comprovou-se, ainda, que o tempo de 1 minuto ou de 3 minutos de ação do EDTA a 17% / NaOCl a 1% não alterava significativamente a qualidade de limpeza da superfície dentinária. A falta de definição a respeito do tema e a busca de alternativas mais eficazes para remover a camada de magma dentinário apical justificariam essa linha de pesquisa.

Desse modo, considerou-se a possibilidade de analisar-se através da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) a superfície dentinária e intratubular de dentes preparados química e cirurgicamente com Endo-PTC® / NaOCl a 1% e com NaOCl a 1% e irrigação final com EDTA a 17% / NaOCl a 1% e com BioPure™ MTAD®, com o propósito de observar-se se a 3 mm e a 6 mm do ápice a condição de limpeza superficial da dentina se apresentaria sem a camada de magma dentinário.

O cruzamento desses grupos de substâncias certamente justifica a relevância de seguidas experimentações como forma de contribuir-se com novas informações esclarecedoras a respeito do tema.

3 HIPÓTESE

O presente trabalho experimental visa a testar a habilidade de duas substâncias quelantes em remover a camada de magma dentinário presente no terço apical após o preparo químico-cirúrgico de canais radiculares instrumentados com ou sem o auxílio de substância cremosa.

- 1- BioPure™ MTAD® é a solução mais eficaz na remoção da camada de magma dentinário.
- 2- BioPure™ MTAD® é mais eficaz do que EDTA a 17% / NaOCl a 1% na remoção da camada de magma dentinário.
- 3- A incorporação de substância cremosa durante o preparo químico-cirúrgico do canal interfere na ação das substâncias quelantes sobre a camada de magma dentinário.

4 OBJETIVOS

4.1 GERAL

Avaliar o efeito do EDTA a 17% / NaOCl a 1% e do BioPure™ MTAD® sobre a superfície dentinária intracanal em dentes instrumentados com a associação Endo-PTC® / NaOCl a 1% ou com NaOCl a 1% a 3 mm e 6 mm do ápice anatômico.

4.2 ESPECÍFICOS

- a) Comparar o grau de eficácia da aplicação de EDTA a 17% / NaOCl a 1% e de BioPure™MTAD® na remoção da camada de magma dentinário em dentes instrumentados com Endo-PTC® / NaOCl a 1% a 3 mm e 6 mm do ápice.
- b) Comparar o grau de eficácia da aplicação de e de EDTA a 17% / NaOCl a 1% e de BioPure™MTAD® na remoção da camada de magma dentinário em dentes instrumentados com NaOCl a 1% a 3 mm e 6mm do ápice.
- c) Comparar os Grupos Experimentais entre si e com o Grupo Controle Positivo, com vistas a identificar a sequência que apresenta mais eficácia na qualidade de limpeza da superfície dentinária apical.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O sucesso da terapia do canal radicular está condicionado ao controle do processo infeccioso e ao selamento permanente da cavidade pulpar com um material obturador. Promover a desinfecção do sistema de canais é uma tarefa complexa, instituída no momento em que se inicia o tratamento endodôntico e se estende até a restauração da unidade dentária em tratamento, quando é restabelecida a anatomia externa e a função do órgão dental.

Durante a instrumentação, são realizadas simultaneamente a limpeza e a modelagem do canal radicular. A ação mecânica dos instrumentos endodônticos, rotatórios ou manuais, sobre a parede dentinária libera raspas de dentina e resíduos orgânicos que, misturados às substâncias químicas, formam uma massa pastosa que tende a impregnar a superfície dentinária, sedimentando-se com mais intensidade na porção apical do canal. Essa massa pastosa, denominada camada de magma dentinário, camada residual, barro dentinário, lama dentinária ou *smear layer*, dificulta o processo de limpeza pelo comprometimento da ação de detergência de que necessita para a sua eficácia, em íntimo contato com os substratos lipoproteicos. Devido à presença de microrganismos, a camada de magma dentinário é um obstáculo à desinfecção, comprometendo o contato dos microrganismos com a fração antisséptica da substância química. A maior concentração da camada de magma dentinário na região apical decorre do “efeito pilão” da instrumentação e do menor diâmetro dessa região, cujo espaço insuficiente dificulta a ação da substância química auxiliar na interface instrumento/parede do canal. (PAIVA; ANTONIAZZI, 1988; VIOLICH; CHANDLER, 2010; SINGLA; GARG; GUPTA, 2011)

Soluções irrigadoras têm sido usadas durante e após a instrumentação para aumentar a eficiência dos instrumentos endodônticos e para retirar resíduos. A eficácia das soluções irrigadoras depende não apenas de sua natureza química, mas também da quantidade e da temperatura, do tempo de contato, da profundidade de penetração da agulha irrigadora, da tensão superficial da solução irrigadora e do tempo de validade do produto. (ABOU-RASS; PACCININO, 1982; INGLE; BEVERIDGE, 1985; JAJU, S.; JAJU, P. P., 2011)

Em estudos realizados *in vitro* e *in vivo*, Haapasalo e Orstavik (1987) demonstraram que as bactérias podem se colonizar e se desenvolver no interior dos túbulos dentinários do canal radicular, e nem sempre o preparo químico-cirúrgico é suficiente para eliminá-las. Após remover-se a camada de magma dentinário com EDTA a 17% / NaOCl a 5,25% e infectarem-se os

espécimes com *E. faecalis*, as experimentações *in vitro* revelaram que esses microrganismos invadiram rapidamente os túbulos. Esses mesmos autores testaram o efeito de determinadas medicações intracanal em espécimes infectados e constataram maior eficácia desses produtos nas amostras em que a camada de magma dentinário havia sido removida, demonstrando, assim, que essa camada retarda, porém não impede o efeito das substâncias medicamentosas. (ORSTAVIK; HAAPASALO, 1990)

Mader, Baumgartner e Peters (1984), tendo estudado morfológicamente a camada de magma dentinário, aconselharam sua remoção, por se tratar de resíduos de material que recobrem as paredes dos canais preparados, ocluem os túbulos dentinários e impedem que os medicamentos e os materiais obturadores tenham um contato direto com as paredes do canal. Por ser uma estrutura fracamente aderida à superfície dentinária radicular, a camada de magma dentinário deve ser completamente removida, uma vez que pode abrigar bactérias e fornecer uma via para a infiltração. Outros autores observaram que a camada de magma dentinário apresenta bactérias, seus subprodutos e restos necróticos. (McCOMB; SMITH, 1975; YAMADA et al., 1983)

Segundo Violich e Chandler (2010), as bactérias podem sobreviver e se multiplicar, proliferando-se no interior dos túbulos dentinários, os quais podem servir como um reservatório para irritantes microbianos. Essa camada pode agir como substrato para outras bactérias, permitindo sua penetração em profundidade nos túbulos dentinários, limitar a penetração de agentes desinfetantes e, ainda, atuar como uma barreira entre o material obturador e as paredes do canal radicular, comprometendo a formação de um selamento satisfatório. Outros autores já haviam observado que a manutenção da camada de magma dentinário pode bloquear os túbulos dentinários e limitar a penetração de bactérias e toxinas bacterianas por alterar a permeabilidade dentinária. (SAFAVI; SPANGBERG; LANGELAND, 1989; PASHLEY, 1990; DRAKE et al., 1994; GALVAN et al., 1994)

De acordo com Zehnder (2006), a penetração da solução irrigadora intracanal após a instrumentação é uma função do diâmetro da agulha de irrigação em relação ao tamanho do preparo. O uso de uma agulha de irrigação fina posicionada 1 mm aquém do limite de instrumentação deve aumentar a eficácia da solução irrigadora no terço apical, visto que a substância não alcança mais do que 1 mm além da ponta da agulha durante a irrigação. Assim sendo, o diâmetro do preparo torna-se um problema. Quando uma lima de calibre 30 é utilizada, o

diâmetro apical da instrumentação deve corresponder ao tamanho #35 ou #40 para garantir a lavagem adequada do terço apical.

Substâncias químicas como agentes quelantes, ácidos orgânicos, associações de substâncias além de métodos ultrassônicos e *lasers* têm sido indicados para remover a camada de magma dentinário. As soluções mais frequentemente usadas têm por base o EDTA. Mais recentemente, foi desenvolvida por Torabinejad e colaboradores (2003a) uma solução irrigadora, o BioPure™ MTAD®, com o propósito de remover a camada de magma dentinário e desinfetar o canal.

Com o objetivo de expor os aspectos mais relevantes para o presente estudo, o tema foi organizado nos cinco subitens subsequentes.

5.1 A camada de magma dentinário

Os primeiros pesquisadores a observar a camada de magma dentinário nas paredes dos canais radiculares instrumentados foram McComb e Smith (1975) que a aproximaram em aparência àquela produzida por instrumentos manuais em restaurações coronárias descritas, em 1970, por Boyde e Knight, registrando que essa camada decorrente do tratamento endodôntico encerra dentina, como acontece com a camada de magma dentinário em restaurações coronárias, acrescida de tecido necrótico, restos de processos odontoblásticos, tecido pulpar e bactérias.

A camada de magma dentinário é como um filme de matéria orgânica em que se incrustam partículas minerais associadas à substância química auxiliar. Depositada na superfície dentinária, contém produtos da decomposição do colágeno, podendo, ou não, conter sangue e microrganismos, na dependência da natureza do conteúdo do canal. Tem a espessura de 1 a 2 µm. Esse material, denominado frequentemente *smear layer*, é também conhecido como lama dentinária, barro dentinário ou camada de magma dentinário. Possui aparência amorfa, irregular e granulosa, quando examinada ao Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Possui duas subcamadas confluentes: uma superficial, de aparência amorfa, irregular e granular; outra constituída de um material com partículas finas que penetram nos túbulos dentinários, mais mineral que a primeira, cuja textura superficial e profundidade são variáveis (até 40 µm), denominada *smear plugs*. (McCOMB; SMITH, 1975; MADER, BAUMGARTNER; PETERS,

1984; SEN, WESSELINK; TÜRKÜN, 1995; LOPES et al., 1996; SIQUEIRA Jr., 1997; SAHLI, 2001; MALVAR et al., 2003; VIOLICH; CHANDLER, 2010; ADIGÜZEL et al., 2011)

Pashley (1984) descreveu a camada de magma dentinário como uma superfície amorfa, relativamente lisa e sem traços característicos e observou que a sua permanência na câmara pulpar ou canal radicular pode se constituir num reservatório de elementos potencialmente irritantes para os tecidos periapicais.

Ao se formar a camada de magma dentinário, os detritos podem ser forçados para o interior dos túbulos dentinários, originando *smear plugs*, caracterizados por serem mais espessos e menos permeáveis que a camada de magma dentinário. Segundo Pashley (1990), a sua deposição reduz a permeabilidade dentinária de 25% a 30%, dificultando a ação da medicação intracanal utilizada para contribuir para a desinfecção do sistema de canais obtida com o preparo químico-cirúrgico. A sua eliminação permitiria uma melhor penetração da medicação intracanal na dentina da superfície radicular. (ORSTAVIK; KERKES; MOLVEN, 1991)

A demonstração quantitativa da difusão de íons Ca^{++} e OH através da dentina radicular para o meio externo na presença ou ausência da camada de magma dentinário foi realizada por Foster, Kulild e Weller (1993), que concluíram que a remoção da camada de magma dentinário facilita a difusão de medicamentos através dos túbulos dentinários para a superfície externa.

Variações na densidade dos túbulos dentinários, tanto com relação à localização ocluso-apical do dente, como na sua localização no interior da parede dentinária foram observadas por Galvan et al. (1994). A dentina coronária, próxima da polpa, pode ter mais de 42.000 túbulos/mm. O número de túbulos por área diminui na região da dentina apical, que apresenta pouco menos de 8.190 túbulos/mm.

A substância usada para remover a camada de magma dentinário deve ser biocompatível com os tecidos periapicais e promover apenas limitada desmineralização da dentina e dos túbulos dentinários. Devido à invasão dos túbulos dentinários e dos canais acessórios pelas bactérias, a *smear plugs* produzida durante a instrumentação deve ser removida para facilitar o efeito antibacteriano da medicação intracanal. (GARBEROGLIO; BECCE, 1994)

A camada de magma dentinário não é uma barreira intransponível às bactérias, ela apenas retarda sua ação. Tal pressuposto reafirma a importância da ação dos desinfetantes como agentes auxiliares do preparo químico-cirúrgico ou como medicação intracanal. Quando não é eliminada, essa camada pode lentamente se desintegrar e se dissolver, ou pode ser removida por meio de

produtos bacterianos, entre os quais os ácidos e as enzimas. Embora o NaOCl possua elevada ação solvente, ele não é capaz de removê-la, daí a necessidade do uso sequencial das soluções de NaOCl e EDTA para sua remoção. O êxito do tratamento endodôntico depende do método e da qualidade da instrumentação, da irrigação, da desinfecção e da obturação tridimensional do canal radicular. O objetivo da instrumentação e da irrigação é promover um canal limpo e livre de resíduos para a obturação, mas as técnicas existentes não são capazes de assegurar a limpeza de todo o sistema de canais, principalmente os canais irregulares e/ou curvos. (SEM; WESSELINK; TÜRKÜN, 1995)

Siqueira Jr. (1997) recomendou a remoção da camada de magma dentinário após a instrumentação de dentes necrosados, ressaltando a necessidade de a medicação intracanal atuar sobre os microrganismos alojados nos túbulos. A atividade antibacteriana do EDTA resulta de sua ação quelante sobre íons cálcio e magnésio, importantes na estabilização das membranas bacterianas, e a remoção desses íons rompe a integridade da membrana.

Após a instrumentação de 16 incisivos inoculados com *E. faecalis* empregando-se NaOCl a 5% e irrigação final com 3 mL de EDTA a 10% (Grupo A) e 1 mL de EDTA / 1 mL de detergente / 1 mL de NaOCl a 5% (Grupo B), Berutti, Marini e Angeretti (1997) avaliaram a capacidade dessas substâncias de penetrar nos túbulos dentinários e de exercer suas ações antibacteriana e solvente. Enfatizaram que a largura e a regularidade dos túbulos dentinários no terço médio e cervical assim como a eficiência dos irrigadores nessa região limpam os túbulos dentinários mais facilmente, e que o EDTA, ao remover a camada de magma dentinário, prepara a superfície do canal para a ação do NaOCl no interior dos túbulos dentinários.

Ao se interpor entre o material obturador e as paredes do canal, a camada de magma dentinário pode funcionar como uma via para a percolação de fluidos teciduais. A microinfiltração pode ocorrer na interface existente entre essa camada e o material obturador e por dentro dessa camada em vista da presença de microcanais e interstícios. Uma vez removida, aumenta a penetração intratubular e a adesão dos cimentos obturadores à dentina, proporcionando melhor obturação. (SIQUEIRA Jr. 1997; PELLISSARI, 1998)

De acordo com T. Wauters e J. Wauters (2000), a camada de magma dentinário, consequência da instrumentação das paredes do canal, deve ser removida pela irrigação final com EDTA a 17% seguido de NaOCl a 5,25%, aumentando-se a permeabilidade dentinária; desse

modo, as bactérias no interior dos túbulos dentinários infectados podem ser mais facilmente destruídas pela medicação intracanal.

Sahli (2001) recomendou efetuar-se todo o tratamento endodôntico em uma única sessão, como medida preventiva para serem evitadas possíveis contaminações entre sessões, uma vez que o aumento da permeabilidade dentinária facilitaria a multiplicação bacteriana.

Ao apurar a prevalência de atitudes na comunidade endodôntica americana a respeito da remoção da camada de magma dentinário, Moss, Allemang e Johnson (2001) concluíram que mais de 3/4 dos graduandos e aproximadamente 2/3 dos pós-graduandos não haviam sido ensinados rotineiramente a removê-la e que pouco mais da metade dos endodontistas praticavam a remoção da camada de magma dentinário. Esse levantamento indica não haver um consenso claro na comunidade endodôntica americana, quer acadêmica, quer clínica, sobre a remoção ou a manutenção da camada de magma dentinário antes da obturação do canal radicular.

As superfícies dentinárias não alcançadas pelos instrumentos endodônticos poderão conter restos pulpares, porém nelas não estará presente a camada de magma dentinário. Uma vez depositada nas paredes instrumentadas do canal, essa camada obstrui a entrada dos túbulos dentinários e dos canais acessórios. (MALVAR; ALBERGARIA, 2003; MALVAR et al., 2010)

5.2 O hipoclorito de sódio

Os hipocloritos, conhecidos como compostos halogenados são utilizados como solução irrigadora na Endodontia desde 1920. Podem ser encontrados em uma série de produtos contendo concentrações variáveis: o Líquido de Dakin (NaOCl a 0,5% neutralizada por ácido bórico), o Líquido de Dausfrene (NaOCl a 0,5% neutralizado por bicarbonato de sódio), a Solução de Milton (NaOCl a 1% estabilizado com cloreto de sódio a 16%), o Licor de Labarraque (NaOCl a 2,5%), soda clorada (NaOCl de concentração variável entre 4% e 6%) e água sanitária (NaOCl a 2,0-2,5%). É a solução mais utilizada mundialmente, graças à sua ação antimicrobiana e lubrificante como solvente de material orgânico, sua baixa tensão superficial, seu baixo custo e sua biocompatibilidade relacionada com a baixa concentração. Embora seja considerada a melhor solução irrigadora, não consegue dissolver partículas inorgânicas, prevenir a formação da camada de magma dentinário durante a instrumentação dos canais radiculares ou removê-la (GOLDMAN

et al., 1981, 1982; ZEHNDER, 2006; MALVAR et al., 2009; RIBEIRO et al., 2010; CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010; VIOLICH; CHANDLER, 2010).

Bystrom e Sundqvist (1985) analisaram clinicamente o efeito antibacteriano do NaOCl a 0,55 e a 5% em canais infectados, concluindo não haver diferença no efeito produzido pelas duas soluções. Constataram, porém, que a desinfecção foi mais eficaz após irrigação com EDTA a 15% seguida de NaOCl a 5%, em comparação com o uso isolado do NaOCl. Além disso, as bactérias que sobreviveram à instrumentação e à irrigação se multiplicaram rapidamente entre as sessões endodônticas, quando a medicação intracanal não foi utilizada.

O efeito do NaOCl a 1%, do NaOCl a 5%, da combinação de ácido fosfórico a 24% e ácido cítrico a 10%, do EDTA a 0,2%, do EDTA a 3% e do EDTA a 17% sobre a camada de magma dentinário produzida pela instrumentação manual foi avaliado no terço médio e apical de 53 canais radiculares por Garberoglio e Becce (1994). Após o preparo químico-cirúrgico e o tratamento com as respectivas soluções irrigadoras, a análise das superfícies dentinárias revelou que o NaOCl a 1% e a 5% não removeram a camada de magma dentinário.

Examinou-se ao MEV a limpeza das paredes dentinárias do terço apical do canal radicular após instrumentação tendo-se empregado: NaOCl a 1% (Grupo 1); NaOCl a 1% durante a instrumentação seguida pela irrigação final com EDTA trissódico a 17% e NaOCl a 1% (Grupo 2); preparo com NaOCl a 1% e uso do gel Glyde File Prep (Dentsply/Maillefer) e irrigação final com NaOCl (Grupo 3). O Grupo 1 e o 3 mostraram intensa camada de magma dentinário e ausência de túbulos dentinários visíveis, enquanto no Grupo 2, 75% das amostras apresentaram túbulos abertos e ausência de magma dentinário. (VIEGAS et al., 2002)

Zehnder (2006) chamou a atenção para a controvérsia a respeito da melhor concentração de NaOCl a ser usada em Endodontia. De acordo com as observações dos estudos realizados *in vitro*, ficou demonstrado que a solução de NaOCl a 1% é suficiente para dissolver todo o tecido pulpar durante a sessão de tratamento endodôntico. Além disso, a redução da microbiota intracanal não é maior quando o NaOCl a 5% é usado como solução irrigadora em comparação com o NaOCl a 0,5%, não sendo necessário, portanto, utilizar-se uma concentração superior a 1% durante o preparo químico-cirúrgico. Mesmo biocidas de ação rápida como o NaOCl têm um tempo de trabalho adequado para alcançar seu potencial, o que deve ser especialmente considerado tendo em vista o fato de que as técnicas rotatórias de preparo têm acelerado o

processo de modelagem. O tempo ideal de que o NaOCl necessita, numa determinada concentração, para permanecer no sistema de canais é, portanto, uma questão ainda não resolvida.

A partir de uma revisão da literatura, concluiu-se que as soluções de NaOCl em menores concentrações (0,5% e 1%) apresentam vantagens em relação às mais concentradas (5,25%) no que diz respeito à compatibilidade biológica, aos efeitos sobre a dentina e à estabilidade química, apresentando resultados antimicrobianos satisfatórios. Além disso, quando o NaOCl em baixas concentrações tem seu pH ajustado em valores mais altos, apresenta boa compatibilidade tecidual e superior capacidade de dissolução de tecido orgânico, além de apresentar melhor estabilidade química. (RIBEIRO et al., 2010)

5.3 O Endo-PTC®

Com o objetivo de alcançar-se um melhor resultado no processo de saneamento do sistema de canais radiculares, têm sido sugeridas substâncias químicas ou associação de substâncias, entre elas o creme RC-PREP® (EDTA a 15%, peróxido de ureia a 10% e Carbowax a 75%); com a sua utilização foram obtidas elevadas porcentagens de culturas negativas ao final do preparo químico-cirúrgico de canais contaminados. (STEWART et al., 1969)

Em 1973, Paiva e Antoniazzi propuseram uma modificação na fórmula do creme RC-PREP® e criaram o creme Endo-PTC® (Peróxido de Ureia a 10%, Tween 80 a 15% e Carbowax a 75%). O EDTA da fórmula original do RC-PREP® foi substituído por um detergente sintético, o Tween 80, potencializando, desse modo, o aumento da permeabilidade dentinária. Em seus experimentos, obtiveram elevadas porcentagens de culturas negativas após o preparo químico-cirúrgico, e atribuíram esse resultado ao aumento da permeabilidade dentinária, uma vez que a ação germicida da substância aumenta à medida que penetra em maior profundidade na dentina. Para neutralizar a ação do peróxido de ureia, esses pesquisadores recomendaram o uso de NaOCl a 0,5% e a 1%. (PAIVA; ANTONIAZZI, 1988)

O aumento da permeabilidade dentinária promovido pelo preparo químico-cirúrgico empregando-se o Endo-PTC® foi também observado ao serem avaliadas *in vitro* as possíveis variações na penetração dentinária radicular do azul de metileno, em dentes preparados com Endo-PTC® / NaOCl a 1% e lavagem final com Tergensol-Furacin, seguido ou não pelo EDTA-

C. Concluiu-se que não houve variação estatística significativa entre os grupos analisados e que a camada de magma dentinário pode não influir na permeabilidade dentinária. (MOURA et al., 1988)

Analisou-se histologicamente a participação ou não do creme Endo-PTC® / NaOCl a 0,5% na condensação de detritos na região apical após a instrumentação de 20 canais radiculares de cães. Para isso, 10 canais foram instrumentados com Endo-PTC® de acordo com a orientação recomendada, considerando-se a presença de contínua efervescência e controlando-se a necessidade de levar novas porções do produto ao canal, seguindo-se abundante irrigação-aspiração com Líquido de Dakin e secagem com cones de papel. Os outros 10 canais foram instrumentados de forma semelhante, utilizando-se apenas o Líquido de Dakin e, ao final, secagem com cones de papel. A análise dos resultados revelou que o uso do Endo-PTC® determinou maior frequência de detritos na região apical do que no grupo experimental em que essa substância não foi empregada. O terço cervical e médio dos canais evidenciaram ausência de detritos, em quase todos os espécimes, em ambos os grupos, e a condensação de detritos foi bastante evidente no terço apical do canal. A aparência morfológica desses detritos revelou a presença de raspas de dentina misturadas a resíduos de matéria orgânica; esses detritos achavam-se condensados na porção mais apical do canal ou, em alguns casos, estavam praticamente ausentes do canal principal, mas presentes e compactados no interior dos pequenos canais que formam o delta apical. Os autores acrescentaram que nenhum estudo evidenciou comprometimento do êxito do tratamento endodôntico, em longo prazo, o que torna apenas hipotética a possibilidade de fracasso no tratamento com a utilização do Endo-PTC®. Além disso, consideraram preocupante a elevada condensação de detritos em dentes necrosados e aconselharam evitar-se o uso de substâncias cremosas no interior do canal, pois, embora sejam hidrossolúveis, oferecem dificuldades para sua remoção. (HOLLAND et al., 1990)

O efeito higienizador do soro fisiológico, de EDTA a 17%, ácido cítrico a 25%, NaOCl a 1%, NaOCl a 2% e de Tergentol-Furacin, associados com irrigação pressurizada e ultrassom sobre a superfície dentinária do canal radicular foi analisado ao MEV por Gavini (1994), que utilizou 48 dentes recém-extraídos, instrumentados com limas tipo K-Flex com o auxílio do creme Endo-PTC® neutralizado com NaOCl a 1%. Os resultados demonstraram que o EDTA a 17% e o ácido cítrico a 25% foram as soluções mais eficazes na produção de uma superfície dentinária livre de restos superficiais; que a fraca adesão da camada de magma dentinário à

parede do canal radicular facilitou, provavelmente, a ação dos agentes desmineralizadores; e que a natureza química do agente irrigante influencia de forma decisiva na limpeza do canal. Concluiu o autor que os dois sistemas de irrigação possuem capacidade e eficiência semelhantes para a remoção da camada de magma dentinário que permanece sobre a parede do canal no terço apical da raiz e, ao propiciarem fluxo abundante de solução irrigadora, foram eficazes na remoção dessa camada.

Trinta dentes humanos unirradiculares extraídos foram utilizados para avaliar-se a remoção da camada de magma dentinário apical com alguns fármacos empregados como irrigantes na terapia endodôntica, a saber: EDTA a 17% por 5 minutos, sem instrumentação (Grupo 1); dentes instrumentados com 30 mL de soro fisiológico (Grupo 2); dentes instrumentados com 30 mL de NaOCl a 1% (Grupo 3); dentes instrumentados com Endo-PTC® / NaOCl a 1% e irrigação final com 3,6 mL de Tergentol-Furacin (Grupo 4); dentes instrumentados com 30 mL de NaOCl a 1% e irrigação final com EDTA a 17% por 5 minutos e 5 mL de NaOCl a 1% (Grupo 5); dentes instrumentados com Endo-PTC® / NaOCl a 1 %, seguindo-se irrigação final com 3,6 mL de Tergentol-Furacin e EDTA a 17% por 5 minutos e 5 mL de NaOCl a 1% (Grupo 6). Após análise das fotomicrografias, concluiu-se que melhores índices de limpeza foram obtidos nos espécimes do Grupo 6, seguidos pelos do Grupo 5 e do Grupo 4. No Grupo 5, todas as áreas do terço apical evidenciaram ausência de camada de magma dentinário com grande número de túbulos dentinários abertos e pouquíssimos *debris*, observando-se, em alguns espécimes, *smear plugs*. No Grupo 6, todos os espécimes mostraram uma superfície dentinária limpa com ausência de magma dentinário, quantidade desprezível de *debris* e raros *smear plugs*. No Grupo 4, a camada de magma dentinário foi menos intensa, com túbulos dentinários presentes, porém lúmen reduzido, atribuindo-se esse resultado à efervescência promovida pela reação entre o peróxido de ureia do Endo-PTC® e a Solução de Milton e a baixa tensão superficial do detergente utilizado. (BATISTA et al., (1997)

A eventual presença de resíduos de Endo-PTC®, representado pelo Carbowax após o preparo químico-cirúrgico variando-se o diâmetro das cânulas irrigadoras (35:3 e 25:5) e o volume das soluções irrigadoras (Dakin e EDTA-T) foi avaliada por Santos (2000). Os 48 dentes humanos impermeabilizados na superfície radicular externa após o preparo químico-cirúrgico foram distribuídos em quatro grupos: GR10 (14 dentes com canais retos e 10 mL de irrigação); GC10 (14 dentes com canais curvos e 10 mL de irrigação); GR20 (7 dentes com canais retos e 20

mL de irrigação); GC20 (7 dentes com canais curvos e 20 mL de irrigação). Os grupos GR10 e GC10 foram distribuídos nos dois subgrupos D3 e D5, em que foram utilizadas cânulas de irrigação com diâmetro de 25:3 e 25:5, respectivamente. Nos demais grupos, foram utilizadas cânulas de irrigação com diâmetro de 25:5. A seguir, os dentes foram clivados em duas hemisseções e submetidos ao tratamento indicado para a avaliação de eventuais resíduos de Carbowax detectáveis pelo espectrômetro de massas. A análise dos resultados permitiu inferir-se que, em todas as situações estudadas, o diâmetro de 25:5 permitiu melhor condição de remoção do Carbowax; quando se utilizou um maior volume da solução irrigadora (20 mL) nos canais retos, a remoção do Carbowax foi mais eficiente que nos canais curvos; o maior êxito na remoção do Endo-PTC® foi obtido ao ser utilizada uma cânula de maior calibre (25:5) e um maior volume do agente irrigante (20 mL). Concluiu-se, ainda, pela necessidade do emprego de maiores volumes das soluções irrigadoras quando se deseja obter efetividade na remoção de remanescentes de substâncias auxiliares de consistência cremosa, e pela identificação de novas técnicas totalmente eficientes para a remoção de remanescentes do creme Endo-PTC®.

A permeabilidade dentinária promovida pelo uso de gel de Endo-PTC® (peróxido de ureia a 10%, Tween 80 a 15% em gel de Carbopol *qsp*) e do creme de Endo-PTC® (peróxido de ureia a 10%, Tween 80 a 15% em Carbowax *qsp*) neutralizado pelo NaOCl a 0,5% e pela irrigação com EDTA a 17% foi analisada por Carvalho, Habitante e Lage Marques (2005). Após a instrumentação, todos os dentes foram submetidos ao protocolo para análise de infiltração do corante azul de metileno a 0,5%. Com base nos resultados experimentais, os autores concluíram que a variação do veículo do Endo-PTC®, gel ou creme, não promoveu alteração na permeabilidade dentinária e constataram haver, atualmente, um maior interesse pelo uso de substâncias lubrificantes, em decorrência do uso de instrumentos rotatórios.

O emprego de cremes como substâncias auxiliares do preparo químico-cirúrgico foi quase abandonado na década de 1990 com a justificativa de que proporcionava maior quantidade de camada de magma dentinário, dificultando a ação da medicação intracanal e a penetração do cimento obturador nos túbulos dentinários. Adeptos do seu uso empenharam-se na pesquisa de novas formas de removê-lo, e o seu emprego voltou a ser enfatizado e recomendado por fabricantes de instrumentos rotatórios, em vista de sua ação lubrificante. A efetividade do Endo-PTC® diante de microrganismos ocorre pela reação do peróxido de ureia com o NaOCl, e sua ação lubrificante deve-se ao Carbowax, substância graxa dotada de capacidade detergente,

totalmente solúvel em água, reduzindo-se os riscos de entrase dos instrumentos, manuais ou rotatórios, nas paredes do canal, enquanto o Tween 80 reduz a tensão superficial do creme, permitindo que ele se espalhe de maneira mais rápida e uniforme pelas suas paredes. As substâncias químicas devem promover adequado aumento da permeabilidade dentinária de modo a possibilitar a destruição da vida microbiana dentro dos canalículos, além de permitir maior difusão da medicação intracanal. O uso de cremes como substância química auxiliar favorece o processo de instrumentação, e a remoção da camada de magma dentinário é obtida com o emprego do EDTA. Novos estudos são necessários para apontar sua efetividade sobre bactérias anaeróbias. (SYDNEY; LEONARDI; BATISTA, 2006)

Foram examinadas ao MEV as condições de limpeza das superfícies dentinárias de 60 canais de pré-molares inferiores instrumentados pela técnica manual e oscilatória com limas Flexofile #15-40 (Dentsply/Maillefer), empregando-se Endo-PTC® original e leve, NaOCl a 1% e EDTA a 17%. Os resultados obtidos demonstraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os três grupos quanto à desobstrução dos túbulos em relação ao método de instrumentação empregado e as substâncias químicas auxiliares testadas. O peso molecular é a única diferença entre o Endo-PTC® original (Carbowax 1500) e o leve (Carbowax 180), o que torna sua consistência mais fluida. Os pesquisadores atribuem a semelhança obtida na desobstrução dos túbulos dentinários entre os grupos experimentais ao uso do EDTA a 17% empregado na irrigação final, eficaz na remoção da camada de magma dentinário. Embora o Endo-PTC® creme não tenha apresentado diferença significativa em relação às substâncias químicas auxiliares usadas nos grupos controle (NaOCl a 1% no preparo químico cirúrgico, irrigação final com EDTA 17% / NaOCl a 1%), alguns autores respaldam seu uso na terapêutica endodôntica em vista de promover aumento da permeabilidade dentinária. A diferença estatística significativa entre o terço médio e o apical foi justificada pela diferença de permeabilidade dentinária entre eles e a dificuldade de se promover uma correta limpeza em regiões mais apicais. (MOTCY DE OLIVEIRA et al., 2007)

O Gly-Oxide (peróxido de ureia e glicerina anidra), o RC-Prep (EDTA, peróxido de ureia e Carbowax) e o Endo-PTC® (peróxido de ureia, Tween 80 e Carbowax) apresentam vantagens do ponto de vista da desinfecção e do aumento da permeabilidade dentinária. (RIBEIRO et al., 2010)

Com a utilização do MEV, Yamazaki (2010) procedeu à análise qualitativa da limpeza superficial das paredes dentinárias dos canais radiculares de 72 dentes distribuídos aleatoriamente em oito grupos, três deles instrumentados com Endo-PTC® / NaOCl a 0,5% e cinco com Endo-PTC®/ NaOCl a 1%. Concluído o preparo químico-cirúrgico, a irrigação final foi realizada com NaOCl a 0,5%, a 1% e a 2,5% seguido de EDTA-T ou EDTA-C. A instrumentação com Endo-PTC® / NaOCl a 0,5% mostrou-se mais eficiente na limpeza das paredes dentinárias em relação ao NaOCl a 1%; dentre as concentrações de NaOCl utilizadas na irrigação final, a de 0,5% apresentou melhor resultado para a limpeza dentinária; o EDTA-T foi mais eficiente que o EDTA-C; sequencialmente, superfícies mais limpas foram obtidas no terço cervical, no terço médio e no terço apical.

5.4 O EDTA

Empregando o EDTA, Nikiforuk e Sreebny (1953) desenvolveram um método para desmineralização de tecidos calcificados em pH neutro. O EDTA neutralizado até um pH de aproximadamente 7.4 pelo hidróxido de sódio em temperatura ambiente produziu um meio de desmineralização suave para pequenos espécimes de tecido ósseo. Os autores constataram que os sais de sódio do EDTA são agentes quelantes orgânicos não coloidais que se assemelham a polifosfatos inorgânicos em sua habilidade em formar quelatos não iônicos solúveis com um grande número de íons metálicos e concluíram que o EDTA em pH neutro e alcalino era capaz de desmineralizar tecidos duros sem sujeitar os espécimes a baixo pH e concomitante drástica desnaturação de proteínas. A desmineralização de tecidos duros pelo EDTA foi atribuída ao princípio da constante de solubilidade.

O uso clínico do EDTA foi proposto por Östby (1957) com o objetivo de substituir os ácidos inorgânicos fortes no preparo dos canais radiculares, reduzir o tempo do tratamento endodôntico e contribuir para superar as dificuldades encontradas no tratamento de canais radiculares estreitos e obstruídos. Como agente coadjuvante na terapia do canal radicular, o EDTA desmineralizaria uma zona limitada de dentina ao redor do canal, facilitando sua remoção pelos instrumentos endodônticos. Segundo o pesquisador, quando se emprega uma solução aquosa de EDTA a 17% tamponada a pH=7, são necessários 10 a 15 minutos, no mínimo, para se

obter razoável efeito quelante; além disso, o pH neutro contribui para a preservação dos tecidos vivos circum-apicais. O sal dissódico de EDTA utilizado é um sal de ácido fraco capaz de promover, em pH alcalino, a quelação de íons cálcio da dentina. O EDTA sob a forma de ácido apresenta pequeno poder de descalcificação por sua pequena solubilidade em água, sendo, conseqüentemente, reduzido seu poder quelante pela impossibilidade de uma efetiva dissociação iônica. Recomendou, finalmente, o uso de uma solução de EDTA a 15% em pH 7.3, pH esse obtido pela adição de hidróxido de sódio 5N.

As soluções descalcificadoras, entre as quais o ácido fosfórico, o ácido cítrico e o EDTA, têm sido indicadas como adequadas à remoção da camada de magma dentinário. Quando o EDTA foi introduzido na Odontologia por Östby, seu uso foi proposto como agente quelante, com o objetivo de facilitar as manobras operatórias de alargamento e desinfecção do canal radicular, particularmente os atrésicos e obstruídos, cuja dilatação é demorada e cansativa. Mais tarde, McComb e Smith (1975) inferiram que o EDTA apresentava especial habilidade de limpeza, ao constatar que a superfície do canal instrumentado se apresentava livre de resíduos. A partir dessas observações, numerosos trabalhos foram desenvolvidos, com a utilização de várias soluções irrigadoras para remover a camada de magma dentinário.

A dentina, ao entrar em contato com a água, dissocia o fosfato tricálcico (componente predominante da composição da dentina) em cálcio e fosfato numa quantidade pequena, bem definida e de concentração constante (K). Ao acrescentar-se a esse meio o EDTA, devidamente tamponado, os íons Ca^{++} dissociados na solução são sequestrados, isto é, apreendidos por ligações coordenadas, por meio da cessão de um par de elétrons do agente quelante, provocando o desequilíbrio daquela constante. Para que a constante (K) seja restabelecida, torna-se necessário a dissolução de nova quantidade de fosfato tricálcico, que irá liberar novos íons Ca^{++} e, pelas seguidas e continuadas dissociações, se processará a desmineralização da dentina. Essa reação denomina-se quelação, e o produto resultante, quelato de cálcio. (ÖSTBY, 1957; ALVARES et al., 1988; PAIVA; ANTONIAZZI, 1988; LOPES, SIQUEIRA JR.; ELIAS, 1999)

Ao titular uma solução de EDTA puro com hidróxido de sódio, Sand (1961) observou que a sua composição se alterava gradualmente de acordo com a quantidade de hidróxido de sódio acrescida. Inicialmente, ao incorporar hidróxido de sódio ao EDTA puro, formou-se o sal monossódico que aumentou à medida que nova quantidade de hidróxido de sódio for adicionada. Diante de novos acréscimos, o hidróxido de sódio reagiu com o sal monossódico para formar o

sal dissódico, e posteriores acréscimos de hidróxido de sódio reduziram a quantidade do sal dissódico, formando o sal trissódico, repetindo-se o processo a formação do sal tetrassódico.

McComb e Smith (1975) examinaram ao MEV os canais de dentes unirradiculares recém-extraídos preparados por várias técnicas. No primeiro grupo, estavam os canais resultantes do preparo com alargadores Kerr, limas Kerr, limas e alargadores Kerr usados alternadamente, limas Hedstroen e alargadores Giromatic, que foram irrigados com água destilada e, em seguida, examinados. No segundo grupo, empregaram NaOCl nas concentrações de 1% e de 6%; NaOCl a 6% e peróxido de hidrogênio a 3%; REDTA; RC-PREP® e ácido poliacrílico em conjunto com o método de instrumentação de alargamento e limagem com instrumentos Kerr, seguindo-se irrigação final com água destilada. No terceiro grupo, algumas soluções foram seladas no canal por mais de 24 horas para avaliação de seu potencial de limpeza química. Ao final, os dentes foram seccionados e preparados para a leitura no MEV. As paredes do canal antes da instrumentação apresentavam-se lisas, sadias e limpas e os túbulos dentinários abertos. Independentemente do instrumento usado, os dentes instrumentados possuíam camada de magma dentinário sobre a dentina radicular. Nenhuma das técnicas de irrigação foi capaz de remover completamente a camada de magma dentinário e os restos superficiais. O irrigante mais eficaz na remoção de restos foi o NaOCl a 6%, porém a camada de magma dentinário ficou intacta. O REDTA, quando usado como irrigante ou mantido no canal por 24 horas, produziu paredes limpas em sua maioria. Os dentes tratados com REDTA por 24 horas tiveram a camada de magma dentinário totalmente removida. Concluiu-se que os métodos até então aceitos de preparo do canal e agentes irrigantes são inadequados para alcançar-se a devida higienização do canal.

A quelação é um fenômeno físico-químico pelo qual certo íon metálico é sequestrado dos complexos de que faz parte sem constituir uma união química com a substância quelante, mas, uma combinação. Desse modo, o núcleo quelado é um grupo de átomos ligados em forma de anel com uma ou mais ligações coordenadas. Os átomos que normalmente cedem elétrons são os do oxigênio, do nitrogênio ou do enxofre, e o átomo que recebe é um metal. Esse processo repete-se até esgotar-se a ação quelante e, portanto, não se efetua pelo clássico mecanismo de dissolução. Embora outras substâncias possuam ação quelante, como o ácido acetilsalicílico, a tetraciclina, a adrenalina, a cortisona e o eugenol, o EDTA e seus sais têm afinidade seletiva pelo cálcio, o que justifica sua aplicação na Endodontia. (PAIVA; ANTONIAZZI, 1988; LEONARDO, 1991; PELLISSARI, 1998; CÂMARA, ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010)

Em 1981, Goldman e colaboradores observaram que a camada de magma dentinário depositada durante a instrumentação não é removida pelo uso isolado do NaOCl, e que a solução de REDTA não é capaz de remover a matéria orgânica, sugerindo o estudo de outras soluções ou combinações de soluções. No ano seguinte, foram examinados dentes instrumentados com o auxílio de REDTA ou NaOCl a 5,25%, e irrigados com REDTA ou NaOCl a 5,25%, usados individualmente ou em combinação. Concluiu-se que a solução de NaOCl a 5,25% foi a mais efetiva substância para instrumentar os canais radiculares e que a irrigação final realizada sequencialmente com 10 mL de EDTA a 17% seguida de 10mL de NaOCl a 5,25% foram as soluções mais efetivas na remoção da camada de magma dentinário. (GOLDMAN et al., 1982)

Com a utilização de 40 dentes recém-extraídos, unirradiculares, instrumentados até a lima K#50 e distribuídos em sete grupos experimentais e um grupo controle, procurou-se testar a eficiência da limpeza durante a instrumentação, empregando-se 1 mL de NaOCl a 5,25% entre cada instrumento e irrigação final com 20 mL de várias soluções ou combinações de soluções. As soluções testadas foram: soro fisiológico, NaOCl a 5,25%; EDTA a 17% em pH 7.7; EDTA a 8,5% em pH 7.7; e ácido cítrico a 25% em pH 1.6. Após a análise das superfícies no MEV, os resultados obtidos demonstraram que a irrigação final com 10 mL de EDTA a 17% em pH 7.7, seguida por 10 mL de NaOCl a 5,25% foi a mais efetiva. O uso da solução de EDTA a 8,5% seguida pelo NaOCl removeu a camada de magma dentinário, entretanto, permaneceram mais restos superficiais espalhados do que no grupo que recebeu EDTA a 17% / NaOCl. Os resultados demonstraram a necessidade da atividade química combinada dos irrigantes ao lado de um elevado volume de irrigação após o preparo químico-cirúrgico. A remoção da camada de magma dentinário foi especialmente notada nas porções coronárias e médias do canal. Os agentes quelantes usados isoladamente deixaram uma quantidade variável de resíduos superficiais ao longo da parede dentinária, concluindo-se que, para a obtenção do efeito máximo após o preparo químico-cirúrgico, é necessário usar quelantes seguidos por um solvente tecidual. Tais associações removeram mais eficientemente resíduos e a camada de magma dentinário do que todas as outras soluções usadas isoladamente, comprovando-se que não apenas a combinação mas a sequencia do uso é importante. (YAMADA et al., 1983)

Dentes anteriores recém-extraídos (n=15) e canais artificiais confeccionados em coroas de molares após a remoção do esmalte com brocas em alta rotação (n=15) foram utilizados para observar-se o efeito da orientação dos túbulos dentinários sobre a camada de magma dentinário,

comparando-os entre si. Os canais foram instrumentados com limas K e distribuídos em três grupos. O Grupo 1 foi irrigado com 20 mL de soro fisiológico; o Grupo 2, com 20 mL de EDTA a 15%; o Grupo 3, com 10 mL de EDTA a 15% e 10 mL de NaOCl a 5,25%. Os resultados demonstraram que a camada de magma dentinário dos canais naturais e artificiais foi semelhante em aparência e responderam de forma similar a todas as soluções irrigadoras; nos canais artificiais a orientação dos túbulos dentinários não teve efeito sobre a formação e a remoção da camada de magma dentinário; o exame dos espécimes irrigados com solução de EDTA revelou que a camada de magma dentinário foi completamente removida, porém algumas das aberturas dos túbulos dentinários ainda permaneceram fechadas; a irrigação com EDTA / NaOCl removeu a camada de magma dentinário mais efetivamente do que o EDTA isoladamente. (GENGIZ; AKTENER; PISKIN, 1990)

Com o objetivo de comprovar se a irrigação final com EDTA dissolve a camada de magma dentinário, ajuda na penetração do cimento obturador no interior dos túbulos dentinários e aumenta a difusão de bactérias no interior dos túbulos dentinários, uma amostra foi distribuída em três grupos a serem analisados. No Grupo 1, os canais foram instrumentados com NaOCl a 5,25% e peróxido de hidrogênio a 3%. Os canais do Grupo 2 foram instrumentados com NaOCl a 5,25% e peróxido de hidrogênio a 3% e irrigados ao final com EDTA a 17% e NaOCl 5,25%. No Grupo 3, foram instrumentados com água destilada e irrigados ao final com EDTA a 17%. Os canais de todos os espécimes foram obturados com guta-percha e Tubliseal por meio da técnica de condensação lateral. Após a obturação, os canais foram imersos em frascos separados contendo três tipos de microrganismos. Todos os microrganismos testados invadiram a dentina coronária onde a cavidade de acesso havia sido selada e/ou o forame apical. Nos canais em que a camada de magma dentinário foi eliminada, observou-se o cimento obturador no interior dos túbulos dentinários. A infiltração bacteriana ocorreu em todos os grupos experimentais na interface parede dentinária e cimento obturador, e os microrganismos penetraram mais facilmente nos túbulos dentinários coronários do que nos túbulos apicais, não se constituindo, portanto, o material obturador uma barreira para a infiltração. A pequena quantidade de microrganismos observada na região apical justificou-se pelo efetivo selamento da guta-percha bem condensada em comparação com o cimento restaurador coronário empregado na coroa dental e pelo fato de a dentina apical ser menor, possuir túbulos mais estreitos e com menor permeabilidade do que a dentina coronária. (GUTIERREZ et al., 1990)

A eficiência do EDTA como irrigante aumenta em combinação com o NaOCl, uma vez que este último exerce o seu efeito sobre o tecido necrótico, as bactérias e outros componentes orgânicos do sistema de canais, ao passo que o EDTA tem um efeito higienizador sobre o conteúdo inorgânico da parede do canal. (TRONSTAD, 1993)

O efeito do NaOCl a 1%; do NaOCl a 5%; da combinação de ácido fosfórico a 24% e ácido cítrico a 10%; do EDTA a 0,2%; do EDTA a 3% e do EDTA a 17% sobre a camada residual, produzida pela instrumentação manual foi avaliado no terço médio e apical de 53 canais radiculares por Garberoglio e Becce (1994). A solução de EDTA a 0,2% foi mais eficaz que o NaOCl, porém não removeu completamente a camada residual, principalmente na entrada dos túbulos dentinários. A combinação dos ácidos fosfórico e cítrico, o EDTA a 3% e o EDTA a 17% removeram completamente a camada residual, sem diferença estatística significativa entre si. O EDTA não mostrou uma diferença acentuada no efeito de desmineralização das paredes e dos túbulos dentinários como a combinação dos ácidos fosfórico e cítrico. Os espécimes irrigados com EDTA a 17% e EDTA a 3% tiveram a camada residual removida e as aberturas tubulares ficaram quase sempre limpas e abertas, especialmente no terço médio. No terço apical, observou-se a presença de *smear plugs* em alguns espécimes. Os pesquisadores consideraram que devido a sua baixa concentração, o EDTA a 3% seria menos irritante aos tecidos periapicais que o EDTA a 17%. As soluções desmineralizadoras mais fortes promoveram a abertura e a ampliação dos túbulos dentinários, as fibras colágenas foram desnaturadas e as consequências desse efeito para a adaptação dos materiais obturadores de canal ainda não estão bem esclarecidas. O maior desafio na clínica endodôntica é o preparo da região apical do canal, que tem seu tratamento dificultado pela anatomia e acesso, resultando em baixa eficácia da solução irrigadora.

Em outra pesquisa a MEV foi utilizada para avaliar-se a remoção da camada de magma dentinário após o preparo químico-cirúrgico de 35 incisivos laterais superiores humanos pela técnica manual e automatizada (Canal Finder System-CFS). Os dentes foram distribuídos em sete grupos de acordo com a técnica de preparo do canal e da solução irrigadora: dentes não instrumentados, irrigados com EDTA por 5 minutos (Grupo 1); técnica manual e solução salina (Grupo 2); técnica manual e NaOCl (Grupo 4); técnica manual e NaOCl a 1% e EDTA por 5 minutos, seguindo-se lavagem final com NaOCl a 1% (Grupo 6); CFS e solução salina (Grupo 3); CFS e NaOCl a 1% (Grupo 5); CFS e NaOCl a 1% e EDTA por 5 minutos, seguindo-se lavagem final com NaOCl a 1% (Grupo 7). O estudo demonstrou que nas técnicas manual e automatizada,

a presença da camada de magma dentinário é quase a mesma. O uso do EDTA / NaOCl a 1% promoveu canais limpos, com completa remoção da camada de magma dentinário. A deposição de camada de magma dentinário mostrou-se mais densa no grupo em que a instrumentação foi realizada pela técnica automatizada. (SYDNEY et al., 1996)

A velocidade e a intensidade com que o EDTA reage com os íons cálcio e o grau de saturação de acordo com o tempo de permanência no interior do canal foi avaliada por através da espectrofotometria de absorção atômica, com a utilização de dentes humanos permanentes (n=256) unirradiculares, instrumentados até a lima #60 com água destilada. Os dentes foram distribuídos em oito grupos experimentais com 32 dentes cada, e preenchidos com EDTA utilizando-se uma seringa de insulina. Decorridos os tempos de 1 minuto, 3 minutos, 5 minutos, 10 minutos, 15 minutos, 20 minutos, 30 minutos e 12 horas, a solução de EDTA foi retirada do canal e encaminhada para análise no espectrofotômetro. Os resultados demonstraram que a descalcificação produzida pelo EDTA na dentina aumentou à medida que transcorreu o tempo de sua permanência no canal, e continuou durante todo o período experimental. A velocidade de reação e o maior rendimento do EDTA aconteceram no primeiro minuto de aplicação; o maior poder de descalcificação ocorreu nos três minutos iniciais, e o maior grau de saturação, 12 horas após. A velocidade de reação do EDTA com o cálcio da dentina diminuiu com o tempo. (CALERÓ et al., 1997)

Verdelis e colaboradores (1999) investigaram a ação do EDTA a 15% em pH neutro e do gel RC-Prep nas porções cervical, média e apical do canal radicular. Concluído o preparo químico-mecânico, os espécimes foram tratados com as substâncias supracitadas e analisados através de microscopia e espectrometria atômica. Os resultados demonstraram que o EDTA neutro removeu a camada de magma dentinário e provocou elevada descalcificação na superfície dentinária nas porções cervicais e médias, o mesmo não tendo ocorrido com o RC-PREP®. A dentina apical mostrou-se mais calcificada que a dentina nas porções cervical e média, do que se pôde inferir que a descalcificação pelo EDTA neutro não se baseia apenas na quelação do cálcio, pois a porção orgânica da dentina desempenha um papel crítico durante o processo de descalcificação.

Com a utilização de pré-molares inferiores humanos extraídos (n=60) com canal único e ápices fechados distribuídos randomicamente em cinco grupos, analisou-se ao MEV o efeito de três substâncias irrigadoras e de dois tipos de *laser* sobre a camada de magma dentinário formada

pela instrumentação manual. Após o preparo do canal até a lima #60 usando-se NaOCl a 5,25% e água oxigenada a 3%, os dentes foram irrigados com EDTA a 17% (Grupo 1- controle), ácido fosfórico a 6% (Grupo 2), ácido cítrico a 6% (Grupo 3), e irradiados com *laser* CO2 (Grupo 4) e *laser* Er: YAG (Grupo 5). O Grupo 1 mostrou paredes dentinárias com túbulos dentinários abertos no terço médio, porém em alguns espécimes uma fina camada de magma dentinário foi observada no terço apical. Os canais irrigados com ácido fosfórico e ácido cítrico ficaram mais limpos do que os dos dentes irrigados com EDTA a 17%, sobretudo no terço médio, enquanto no terço apical a camada de magma dentinário não foi removida, principalmente na abertura dos túbulos. As paredes dentinárias dos canais irradiados com *laser* CO2 e *laser* Er: YAG mostraram-se mais limpas, embora com características próprias a cada um desses *lasers*. Foi possível concluir-se que: o EDTA a 17%, o ácido cítrico a 6% e o ácido fosfórico a 6% usados no tempo de 5 minutos não removeram toda a camada de magma dentinário do sistema de canais; essas soluções ácidas desmineralizaram a dentina intertubular em volta da abertura dos túbulos, que se tornam alargados; o *laser* CO2 promoveu a fusão da camada de magma dentinário e o *laser* Er: YAG foi o mais efetivo na remoção da camada de magma dentinário da parede do canal radicular. Os resultados confirmaram que a irrigação final com EDTA não produz superfície livre de resíduos, conforme se esperava, no terço apical do canal. O EDTA a 17% removeu a camada de magma dentinário e promoveu áreas de erosão dentinária embora em menor escala do que o ácido fosfórico a 6% e o ácido cítrico a 6%. (TAKEDA et al., 1999)

Para examinar-se o efeito das soluções de EDTA a 15% concentração de sal alcalino, EDTA a 15% concentração de sal ácido e EDTA a 25% concentração de sal alcalino na remoção da camada de magma dentinário do sistema de canais radiculares, o pH das soluções foi ajustado para 7.1 usando-se hidróxido de sódio e ácido clorídrico. Os espécimes foram instrumentados pela técnica Crown-Down com instrumentos rotatórios GT files e Profiles série 29 e irrigados após cada lima com 3 mL de NaOCl a 5,25% e 3 mL da solução de EDTA em teste. Completada a instrumentação, os dentes foram irrigados com 3 mL de NaOCl e 3 mL de água destilada. A observação ao MEV dos terços cervical, médio e apical revelou que os canais irrigados com solução salina e NaOCl exibiram intensa camada de magma dentinário recobrando as superfícies instrumentadas; o EDTA usado alternadamente com o NaOCl removeu completamente a camada de magma dentinário nos terços médio e coronário dos canais, porém foi menos efetivo no terço

apical; nenhuma das soluções de EDTA usadas isoladamente foi efetiva na remoção da camada de magma dentinário em qualquer dos níveis. (O'CONNELL et al., 2000)

Tam e Yu (2000) compararam por meio do MEV a efetividade de dois lubrificantes atuando conjuntamente com o NaOCl a 2,5% na remoção da camada de magma dentinário, a partir de 30 dentes humanos extraídos, igualmente acessados endodonticamente, preparados pela técnica de Schilder e distribuídos em três grupos de acordo com as substâncias químicas empregadas: No Grupo A, 1 mL de NaOCl a 1% foi utilizado após cada instrumento (Grupo controle). No Grupo B, Canal Lubrificant, que contém EDTA a 17%, foi colocado na cavidade de acesso e utilizado apenas com os três primeiros instrumentos endodônticos; o preparo foi completado de acordo com a técnica proposta por Schilder, e o forame apical dilatado até 0,25mm. No Grupo C, Glyde File Prep, que contém EDTA a 15%, foi usado de forma semelhante ao Grupo B. Após a limpeza e conformação, todos os dentes foram irrigados com 3 mL de NaOCl a 2,5% e secos com cones de papel. Os autores observaram que os dois lubrificantes removeram completamente a camada de magma dentinário nos terços médio e coronário, porém apenas parcialmente no terço apical e, no Grupo A, o NaOCl não foi efetivo na remoção da camada de magma dentinário.

O grau de remoção de restos e da camada de magma dentinário de canais radiculares após a irrigação com três diferentes soluções foi avaliado *in vitro* por M. F. Z. Scelza, Antoniazzi e P. Scelza (2000) com a utilização do MEV. Dentes humanos unirradulares recém-extraídos (n=30) foram instrumentados pela Técnica Step-Back com NaOCl a 1%. Na irrigação final, durante 4 minutos, foram utilizados: 10 mL de NaOCl a 1% + 10 mL de ácido cítrico a 19% + 10 mL de água destilada (Grupo 1); 15 mL de NaOCl a 0,5% + 15 mL de EDTA-T (Grupo 2); 10 mL de NaOCl a 5% + 10 mL de H₂O₂ a 3% + 10 mL de NaOCl a 5% (Grupo 3). Os resultados demonstraram que o número mais elevado de túbulos visíveis nos três grupos ocorreu no terço cervical, seguido pelos terços médio e apical. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos 1 e 2 quando os terços são comparados entre si e esses dois grupos apresentaram túbulos dentinários significativamente mais visíveis do que o Grupo 3.

Calt e Serper (2000) examinaram ao MEV o efeito do ácido etileno glicol-bis (betaaminoetil éter)-N, N, N', N'-ácido tetracético (EGTA) e o do EDTA na remoção da camada de magma dentinário, utilizando 15 dentes unirradulares preparados até a lima #60. O primeiro grupo foi irrigado com 10 mL de EDTA a 17% durante 2 minutos / NaOCl, e o segundo grupo

com 10 mL de EGTA a 17% por 2 minutos / NaOCl. Os resultados mostraram que o EDTA removeu completamente a camada de magma dentinário, mas provocou erosão nos túbulos dentinários, enquanto o EGTA foi tão eficiente quanto o EDTA, sem ter induzido erosão.

É difícil obter-se a eliminação total da camada de magma dentinário na zona apical, daí a necessidade da atuação do EDTA ao menos por 10 minutos ou de soluções de ácido cítrico nas concentrações de 10%, 25% e 50% para removê-la, afirmou Sahli (2001). Outras soluções têm sido avaliadas com o objetivo de eliminar-se a camada de magma dentinário com maior eficácia, porém as soluções de EDTA a 15% e de ácido cítrico em concentrações inferiores a 20% são as que apresentam um efeito semelhante e suficiente, sem desmineralizar em excesso a dentina peritubular e intertubular. Entretanto, o autor recomenda o uso preferencial de uma solução de NaOCl com um quelante em solução líquida, pois o uso do EDTA como componente de géis é útil apenas nas fases iniciais da instrumentação para facilitar a ação das limas e a emulsão dos restos pulpares, favorecendo o surgimento de um tamponamento apical.

A capacidade de remoção da camada de magma dentinário e a citotoxicidade do NaOCl, do EDTA e da água com potencial oxidativo (OPW) foram estudadas, mediante leitura no MEV, utilizando-se incisivos superiores unirradiculares humanos (n=15) instrumentados até o forame apical com limas K #60 e distribuídos em três grupos. No Grupo 1, os canais foram irrigados com NaOCl seguindo-se a OPW; no Grupo 2, utilizou-se a OPW durante e após o preparo químico-cirúrgico; no Grupo 3, NaOCl seguido pelo EDTA e NaOCl. A citotoxicidade dessas substâncias irrigadoras foi examinada *in vitro* através do Método Clorimétrico usando-se MTT [3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide], comprovando-se que o uso da OPW ou do NaOCl associado à OPW falhou na remoção da camada de magma dentinário no terço apical, ao passo que a combinação do EDTA / NaOCl a removeram completamente; o EDTA exerceu maior efeito citotóxico que as demais soluções testadas e a OPW foi menos citotóxica do que as demais soluções, porém não removeu efetivamente a camada de magma dentinário. Apesar de o tratamento com EDTA seguido pelo NaOCl ser capaz de remover eficientemente a camada de magma dentinário, sua citotoxicidade deve ser considerada durante o tratamento endodôntico. (SERPER et al., 2001)

Gambarini e Laszkiewicz (2002) utilizaram pré-molares unirradiculares recém-extraídos (n=16) com o objetivo de avaliar a camada de magma dentinário e os resíduos que permanecem após o preparo químico-cirúrgico pela Técnica Crown-Down, com instrumentos rotatórios GT.

Todos os espécimes foram irrigados com 2 mL de NaOCl entre os instrumentos rotatórios empregados e, ao final do preparo, procedeu-se, por duas vezes, à seguinte sequência de irrigação: 2 mL de EDTA e Cetrimide por 1 minuto; e 2 mL de NaOCl por 5 minutos. Uma irrigação final com solução salina foi realizada para interromper a atividade química. A presença de restos e de camada de magma dentinário foi examinada no MEV. As fotomicrografias dos terços apical, médio e cervical dos canais radiculares revelaram uma diferença estatisticamente significativa entre as três regiões, especialmente entre os terços coronários e apicais; os instrumentos rotatórios GT removeram efetivamente os resíduos, porém deixaram paredes do canal cobertas com camada de magma dentinário, particularmente no terço apical.

Çalt e Serper (2002) examinaram o efeito do EDTA sobre a remoção da camada de magma dentinário e a estrutura da dentina após 1 e 10 minutos de aplicação. Seis dentes unirradiculares humanos foram instrumentados com NaOCl a 5% até a lima K #60, e ampliados em seus terços cervical e médio com brocas Gates-Glidden números 2, 3, 4 e 5. A seguir, os terços apicais e coronários foram removidos de cada raiz, deixando-se apenas 5 mm do terço médio, que foram então divididos em dois segmentos iguais e submetidos a 10 mL de uma solução de EDTA a 17% (pH 7.4), uma das metades tendo permanecido por 1 minuto e a outra por 10 minutos. Todos os espécimes foram então irrigados com NaOCl a 5% e analisados no MEV. Os espécimes tratados com EDTA a 17% por 1 minuto / NaOCl a 5% apresentavam-se sem camada de magma dentinário, os túbulos dentinários pareceram estar abertos e em 2 dos 6 espécimes foi observada discreta erosão em áreas da dentina peritubular e intertubular. Nos espécimes tratados com EDTA a 17% por 10 minutos / NaOCl a 5%, a camada de magma dentinário foi completamente removida, porém foi visualizada excessiva erosão das dentinas peritubular e intertubular. Os pesquisadores esclareceram que: a camada de magma dentinário foi completamente removida em 1 minuto, e o aumento do tempo de aplicação do EDTA para 10 minutos resultou em dissolução da dentina peritubular e intratubular; para inibir a erosão dentinária, o EDTA deve ser aplicado no máximo por 1 minuto, principalmente em dentes jovens, nos quais a dentina encontra-se com túbulos dentinários mais abertos; o sal dissódico do EDTA é aceito como o mais efetivo agente quelante, com atividade lubrificante e largamente usado no tratamento endodôntico; aumentando-se o tempo de contato do EDTA e sua concentração de 10% para 17% assim como o pH de 7.5 para 9.0, há um aumento na desmineralização dentinária. A eficiência do EDTA em diferentes concentrações e combinações no tratamento endodôntico

depende do comprimento do canal, da profundidade de penetração, da dureza da dentina, da duração da aplicação, do pH, e da concentração dos materiais.

Esses mesmos autores avaliaram o efeito das concentrações e variações de pH do EDTA sobre a desmineralização da dentina após a instrumentação de incisivos centrais superiores (n=20) com NaOCl a 5% até o forame apical com limas tipo K #60 e o alargamento cervical com brocas Gates-Glidden. As soluções de EDTA foram preparadas nas concentrações de 10% e 17%, e ajustadas em pH 7.5 ou 9.0. Subgrupos obtidos das amostras foram colocados em 10 mL de EDTA com a mesma concentração e diferente pH. A quantidade de concentração de fósforo liberado foi medida e o pH das soluções determinado com o pHmetro nos tempos de 1, 3, 5, 10 e 15 minutos após a exposição ao EDTA. Os resultados demonstraram que a quantidade de fósforo liberada da dentina foi maior com o aumento da concentração de EDTA e do tempo de exposição. Quando, porém, o pH da mesma solução foi aumentado para 9.0, a liberação de fósforo foi significativamente reduzida. O pH das soluções de EDTA não exibiu alteração significativa durante o período de observação. Dentre os fatores que afetam a propriedade de limpeza do EDTA, o pH da solução desempenha um importante papel, pois afeta a disponibilidade de Ca^{2+} de diversas formas. A eficiência de quelação do EDTA aumenta em pH alto graças à elevada proporção de moléculas ionizadas para não ionizadas na solução. Em altos valores de pH, o número excessivo de grupos hidroxila reduzirá a dissociação da hidroxiapatita, limitando, assim, o número de Ca^{2+} disponível. Em pH neutro ou ácido o número de ligações de Ca^{2+} tenderá a aumentar a dissociação da hidroxiapatita e sua disponibilidade para a dissociação. Os resultados também indicaram que o efeito de liberação do fósforo pelo EDTA aumenta rapidamente de nível no prazo de 1 minuto, e novas exposições ao EDTA apenas aumentam esse efeito após 15 minutos de novas administrações. Para reduzir-se o efeito erosivo das soluções, o EDTA deve ser aplicado no máximo por 1 minuto, e baixas concentrações de EDTA devem ser preferidas em pH neutro. (SERPER; ÇALT, 2002)

Após a aplicação de instrumentos manuais Profile série 29 com o auxílio de NaOCl a 6%, 25 dentes unirradiculares anteriores inferiores foram distribuídos em cinco grupos de acordo com o tipo de irrigação empregado, a saber: 3 mL de NaOCl a 6% durante 2 minutos (Grupo A); 3 mL de EDTA a 15% durante 1 minuto (Grupo B); 3 mL de EDTA a 15% durante 1 minuto / 3 mL de NaOCl a 6% durante 2 minutos (Grupo C); 3 mL de EDTA a 15% durante 3 minutos (Grupo D); 3 mL de EDTA a 15% durante 3 minutos / 3 mL de NaOCl a 6% durante 2 minutos (Grupo E).

As superfícies dentinárias foram examinadas a uma distância de 1, 3, e 6 mm do ápice. O diâmetro dos túbulos dentinários foi também medido em cada fotomicrografia, quantificado, anotando-se as diferenças entre os grupos. Os resultados demonstraram que, nos canais radiculares irrigados somente com 15% de EDTA, a dentina tinha uma aparência polida e plana, e os túbulos dentinários estavam regulares e separados; quando o canal foi irrigado com EDTA / NaOCl, a dentina apresentava-se com erosão e os túbulos dentinários irregulares e desbastados, e o diâmetro dos túbulos aumentado tendo em vista a descalcificação dos componentes inorgânicos pela ação do EDTA e a dissolução da matriz orgânica pelo NaOCl; foi encontrada diferença estatística significativa entre os grupos em que se empregou apenas o EDTA e os grupos nos quais empregou-se a seguir o NaOCl; foi retirada uma maior quantidade de resíduos quando o EDTA foi usado seguido pelo NaOCl do que com o uso isolado do EDTA; o NaOCl a 6% acelera a erosão dentinária após o tratamento da superfície dentinária com EDTA a 15%. (NIU; YOSHIOKA; SUDA, 2002)

Analisou-se a limpeza da superfície dentinária de caninos humanos extraídos (n=30) empregando-se, como agentes de limpeza final, após preparo químico-mecânico, EDTA gel a 24% (Grupo 1), EDTA líquido a 17% (Grupo 2) e soro fisiológico (Grupo 3). As raízes foram hemisseccionadas e secas para avaliação no MEV, sendo o terço radicular médio e apical fotografado com aumento de 1000X, quantificando-se o grau de limpeza das paredes dos canais, de acordo com escores previamente estabelecidos. O terço médio apresentou-se significativamente mais limpo que o apical; o EDTA gel propiciou limpeza semelhante ao EDTA líquido, e ambos propiciaram maior grau de limpeza, com diferença estatística significativa em relação ao soro fisiológico. (VALE et al., 2003)

Malvar (2003), após analisar, *in vitro*, através da MEV, o efeito do EDTA nas concentrações de 3%, 5%, 10% e 17% para a remoção da camada de magma dentinário e desobstrução dos túbulos dentinários, nos tempos de 1 e 3 minutos, concluiu que as soluções de EDTA a 10% e 17% são mais eficazes, independentemente dos tempos de aplicação pré-determinados; o terço apical apresentou grau de limpeza inferior aos terços cervical e médio, demonstrando a necessidade de pesquisarem-se novas substâncias e/ou novos métodos de irrigação que propiciem uma superfície dentinária mais limpa, isenta de camada de magma dentinário, *debris* e conseqüentemente com maior qualidade de desinfecção.

Avaliou-se o efeito da aplicação de EDTA a 17% em diferentes tempos para remoção da camada de magma dentinário no terço apical de canais radiculares cujo comprimento de trabalho foi de aproximadamente 13 mm. O preparo do canal foi realizado com 1 mL de NaOCl a 2,5% (Grupo 1) e com 1 mL de EDTA a 17% (Grupo 2) a cada troca de instrumento. A irrigação final do Grupo 1 foi realizada com 1 mL de EDTA a 17% por 5 minutos. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatística significativa entre as técnicas de aplicação do EDTA, durante ou após o preparo dos canais. As duas técnicas promoveram a remoção da camada de magma dentinário das paredes dentinárias do terço apical em níveis aceitáveis independentemente da quantidade e do tempo de aplicação. Em canais com achatamento acentuado, a remoção de *debris* e da camada de magma dentinário revelou-se, porém, deficiente. (MARQUES et al., 2009)

5.5 O BioPure™ MTAD®

Com o objetivo de melhorar a limpeza e a desinfecção da dentina radicular, Torabinejad e Johnson (2003) desenvolveram uma solução aquosa que contém em sua formulação a mistura de 3% de um isômero de tetraciclina, doxicilina (antibiótico de amplo espectro), 4,25% de ácido cítrico (agente desmineralizante) e 0,5% de polisorbato Tween 80 (detergente), comercialmente disponível como um conjunto de duas partes que se misturam. Torabinejad e colaboradores (2003a) demonstraram que o BioPure™ MTAD® é uma solução efetiva na remoção da camada de magma dentinário e não altera significativamente a estrutura dos túbulos dentinários. Antes da introdução do BioPure™ MTAD®, não havia nenhuma solução irrigadora capaz de remover a camada de magma dentinário e desinfetar o canal simultaneamente. (TORABINEJAD et al., 2003b; CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010)

Essa solução, biocompatível e clinicamente eficaz, não promove danos significativos para a matriz da dentina, quando usada como solução irrigadora final em conjunção com baixas concentrações de NaOCl. A doxiciclina, ingrediente antimicrobiano ativo no BioPure™ MTAD® demonstrou também considerável atividade antimicrobiana de largo espectro contra microrganismos gram-positivos e gram-negativos, porém não contra fungos. (ZHANG; TORABINEJAD, 2003)

Shabahang e Torabinejad (2003), em trabalho experimental realizado com o objetivo de comparar o protocolo de desinfecção de diferentes substâncias empregando *E. faecalis*,

concluíram que a combinação de NaOCl a 1,3% como solução irrigadora durante o preparo químico-cirúrgico e o BioPure™ MTAD® como solução irrigadora final foi significativamente mais efetiva contra esses microrganismos que as demais combinações testadas, inclusive o EDTA 17% / NaOCl a 1%. O BioPure™ MTAD® tem melhor capacidade de penetrar nos túbulos dentinários, e atribui-se esse resultado à presença de detergente em sua formulação.

O efeito do BioPure™ MTAD® como solução irrigadora final sobre a superfície dentinária de canais instrumentados com a combinação de uma técnica manual e uma técnica rotatória empregando a água destilada estéril ou NaOCl a 5,25% foi analisada por Torabinejad e colaboradores (2003a). Os 48 dentes unirradiculares da amostra, após o preparo químico-cirúrgico, foram irrigados com 5 mL de cada uma das seguintes soluções: água destilada estéril, NaOCl a 5,25%, EDTA a 17% e BioPure™ MTAD®. Para aumentar o contato das soluções teste com a superfície dentinária, um instrumento farpado #15 envolto em algodão e embebido na solução foi mantido no canal por 4 minutos, ativado com quatro movimentos de limpeza após este período e, em seguida, irrigado com os 4 mL restantes. Os canais instrumentados com NaOCl a 1,3% e irrigados ao final com BioPure™ MTAD® apresentaram-se sem camada de magma dentinário e com ausência de erosão dentinária. O BioPure™ MTAD® foi mais eficaz na porção apical que o EDTA a 17% / NaOCl a 5,25% na remoção da camada de magma dentinário. Ficou constatado que os túbulos dentinários do terço apical dos canais são menores e em menor quantidade do que aqueles observados no terço médio e cervical; além disso, a remoção da camada de magma dentinário tornou visível a presença de muitos canais laterais no terço apical do sistema de canais. As principais desvantagens do uso do EDTA são seu efeito destrutivo nos terços coronário e médio da dentina radicular e seu limitado efeito antibacteriano.

Investigando-se o efeito de várias concentrações de NaOCl (5,25%, 0,65%, 1,3%, 2,6%) durante o preparo químico-cirúrgico seguido pelo BioPure™ MTAD® como solução irrigadora final, verificou-se que a efetividade do BioPure™ MTAD® em remover a camada de magma dentinário aumenta quando baixas concentrações de NaOCl são usadas na instrumentação do canal, não havendo alterações significativas na estrutura dos túbulos dentinários. (TORABINEJAD et al., 2003b)

A eficácia antimicrobiana da irrigação empregando-se o NaOCl a 1,3% / BioPure™ MTAD® e o NaOCl a 5,25% / EDTA a 15% nos 5 mm apicais de raízes de 24 dentes extraídos infetadas por *E. faecalis* foi testada por Kho e Baumgartner (2006). Após o preparo dos canais, a

porção final das raízes foi cortada e pulverizada com nitrogênio líquido para expor os *E. faecalis* presentes nos túbulos dentinários ou em outros locais distantes do canal principal. O estudo demonstrou que não há diferença estatística significativa na eficácia antimicrobiana da irrigação com NaOCl a 5,25% / EDTA a 15% e com NaOCl a 1,3% / BioPure™ MTAD® nos 5 mm apicais em canais infectados e que a desinfecção da dentina radicular não é alcançada apenas pelo preparo químico-cirúrgico. As bactérias presentes em regiões profundas dos túbulos dentinários parecem protegidas da instrumentação e irrigação, tornando difícil sua remoção ou erradicação.

Comparando-se a eficácia antifúngica do NaOCl a 6%, do gluconato de clorexidina, do EDTA a 17% e de BioPure™ MTAD® como soluções irrigadoras finais, constatou-se que o NaOCl a 6% e a clorexidina a 2% foram igualmente eficazes e estatisticamente superiores ao BioPure™ MTAD® e ao EDTA a 17% na atividade antifúngica. Embora o BioPure™ MTAD® possua propriedade antimicrobiana, os resultados obtidos sugerem que não é eficaz contra a *C. albicans* e que possui pobre atividade contra fungos. (RUFF; McCLANAHAN; BABEL, 2006)

A capacidade desmineralizante do BioPure™ MTAD®, EDTA a 17% e ácido cítrico a 5% sobre a dentina radicular foi quantitativa e longitudinalmente analisada a partir de discos de dentina com 3 mm de espessura obtidos do terço cervical da raiz de nove molares superiores humanos, depois de produzir-se uma camada de magma dentinário padronizada. Dezesesseis imagens da superfície dentinária foram obtidas no MEV em cada amostra de dentina para cada tempo experimental de desmineralização. Medidos o processamento de imagens e a análise da sequência, os conjuntos de imagens forneceram dados de fração da área para milhares de túbulos ao longo do tempo, tornando possível acompanhar-se o processo de desmineralização e analisar-se quantitativamente o efeito das várias substâncias. Com base nos resultados desse estudo, concluiu-se que a cinética de desmineralização promovida tanto pelo ácido cítrico a 5% como pelo BioPure™ MTAD® foi significativamente mais rápida quando comparada com o EDTA a 17%. (DE-DEUS et al., 2007)

A presença da camada de magma dentinário nos terços cervical, médio e apical em raízes distovestibulares de molares superiores permanentes (n=53) foi analisada por Almeida (2008) através do MEV com o objetivo de comparar a eficácia da instrumentação promovida por dois sistemas rotatórios, variando-se também as soluções irrigadoras: Sistema K3 associado ao NaOCl a 1% e irrigação final com EDTA (Grupo 1); Sistema K3 associado ao NaOCl a 1,3% e irrigação

final com BioPure™ MTAD® (Grupo 2); Sistema ProFile™ associado ao NaOCl a 1% e irrigação final com EDTA (Grupo 3); Sistema ProFile™ associado ao NaOCl 1,3% e irrigação final com BioPure™ MTAD® (Grupo 4). Os resultados mostraram que não houve diferenças significativas entre os sistemas rotatórios de corte positivos (K3) e sistemas rotatórios de corte negativo (ProFile™) com relação à remoção da camada de magma dentinário. No que diz respeito às soluções irrigadoras, o EDTA a 17% foi mais eficaz do que o BioPure™ MTAD® ($p < 0,05$) nos três terços investigados. Quando a diferença entre os terços foi avaliada, o terço apical diferiu do terços médio e cervical ($p < 0,05$), que apresentaram maior quantidade de camada de magma dentinário. Concluiu-se que a presença da camada de magma dentinário não é dependente do sistema rotatório utilizado e que o EDTA é mais eficaz do que o BioPure™ MTAD® em todos os terços analisados.

A efetividade de 5 mL de BioPure™ MTAD® e de 5 mL de EDTA a 17% como soluções irrigadoras finais na remoção da camada de magma dentinário nos terços cervical, médio e apical foi analisada utilizando-se dentes unirradiculares superiores e inferiores ($n=55$), instrumentados pela Técnica Crown-Down com o auxílio de NaOCl a 5,25% e limas rotatórias de NiTi .04 e .06. Os resultados demonstraram que o BioPure™ MTAD® é um irrigador final efetivo para remover a camada de magma dentinário. Quando foi usado o EDTA a 17% como irrigador final, a camada de magma dentinário foi removida dos terços coronários e médios dos canais, porém sua ação foi menos efetiva no terço apical. Os túbulos dentinários encontrados no terço apical dos canais tratados com o BioPure™ MTAD® estavam significativamente mais limpos do que os tratados com EDTA. (MOZAYENI et al., 2009)

Empregando-se dentes humanos unirradiculares extraídos ($n=96$), distribuídos aleatoriamente em quatro grupos ($n=24$) e instrumentados usando-se o Sistema Rotatório GT, examinou-se a eficácia do BioPure™ MTAD®, do EDTA a 17% e do ácido cítrico a 42% na remoção da camada de magma dentinário e o grau de erosão dentinária presente no terço apical. Os canais foram irrigados com 1 mL das substâncias supracitadas por 1 minuto e, em seguida, todos os espécimes foram irrigados com 3 mL de NaOCl a 5,25% a 37°C. A análise das fotomicrografias não mostrou diferença significativa entre as soluções irrigadoras testadas, no entanto o BioPure™ MTAD® e o EDTA a 17% mostraram-se significativamente mais eficazes na remoção da camada de magma dentinário do que o ocorrido no grupo controle (NaOCl). O efeito erosivo das soluções irrigadoras não pôde, porém, ser avaliado. Os protocolos utilizados

não foram suficientes para remover completamente a camada de magma dentinário no terço apical. Os espécimes tratados com EDTA a 17% mostraram uma fina camada residual e *smear plugs* na porção apical. As amostras tratadas com BioPure™ MTAD® por 1 minuto possuíam uma espessa camada de magma dentinário. (MANCINI et al., 2009)

A habilidade de 5 mL do BioPure™ MTAD® e 1 mL de EDTAC a 15% por 3 minutos/ 4mL de NaOCl a 2,5% em remover da camada de magma dentinário do orifício pulpar de canais laterais simulados em pré-molares inferiores foi testada por Goldberg, Artaza e Alfie (2010). Os canais foram instrumentados até alcançar-se o diâmetro apical e conicidade correspondentes a um instrumento do Sistema Profile #35.06. Obteve-se maior limpeza do orifício pulpar dos canais laterais simulados quando se empregou o EDTAC, embora sem diferença estatística significativa com os demais grupos. Em todos os grupos experimentais, o terço cervical mostrou um maior número de canais laterais simulados limpos do que o terço apical.

A partir de uma revisão da literatura a respeito da utilização do BioPure™ MTAD® concluiu-se que: os estudos experimentais comprovaram a sua eficácia como um agente antimicrobiano, mas os estudos clínicos demonstraram menor capacidade antibacteriana; essa solução é eficaz na remoção da camada de magma dentinário após instrumentação com NaOCl, e seu uso também parece vantajoso tendo em vista sua capacidade de dissolver tecido pulpar; além disso, favorece procedimentos restauradores adesivos, é biocompatível e não afeta negativamente as propriedades físicas do dente; é uma solução irrigadora promissora, porém ainda são necessários mais estudos clínicos para que seja considerado um irrigante ideal. (SINGLA; GARG; GUPTA, 2011)

Segundo S. Jaju e P. P. Jaju (2011), graças à sua propriedade antimicrobiana e sua menor citotoxicidade, o BioPure™ MTAD® pode ser um irrigante útil, mas sua eficácia contra fungos e sua ação no terço apical necessitam ser melhor avaliadas.

A habilidade do sistema Self-Adjusting File (SAF) em retirar *debris* e camada de magma dentinário usando-se EDTA a 17% e BioPure™ MTAD® foi testada no MEV, a partir de incisivos superiores (n=45) distribuídos em dois diferentes grupos de irrigação (n=40) e um grupo controle negativo (n=5). Os canais de cada grupo foram irrigados por 2 minutos com NaOCl a 1,3% (primeiro ciclo) seguido por 2 minutos de irrigação contínua com as soluções quelantes em teste (segundo ciclo com SAF e sistema de irrigação Vatea). Os resultados demonstraram que a camada de magma dentinário foi removida em 85% no terço cervical, 70%

no terço médio e 60% no terço apical quando o BioPure™ MTAD® foi utilizado; em 85%, 60% e 50%, respectivamente, quando se empregou o EDTA a 17%, sem diferença estatística entre os dois grupos experimentais nos três terços dos canais examinados. (ADIGÜZEL et al., 2011)

Com o objetivo de comparar-se o efeito da agitação ultrassônica com o EDTA a 17% e com o BioPure™ MTAD® na remoção da camada residual, *debris* e erosão, foram utilizados dentes unirradiculares anteriores (n=48) instrumentados com o sistema Pro Taper até a lima F3. As amostras foram distribuídas em quatro grupos experimentais, empregando-se: EDTA a 17%; EDTA a 17% / agitação ultrassônica por 1 minuto; BioPure™ MTAD®; BioPure™ MTAD® / agitação ultrassônica por 1 minuto. Concluiu-se que o BioPure™ MTAD® produziu menor erosão dentinária e *debris*, e que a agitação ultrassônica passiva do EDTA a 17% aumentou a erosão dentinária, parecendo desnecessária em canais amplos. Quanto à remoção da camada de magma dentinário e *debris*, não se obteve diferença estatística significativa entre os grupos experimentais. (DADRESANFAR et al., 2011)

Comparou-se a eficácia na remoção da camada de magma dentinário entre as substâncias NaOCl a 3%, EDTA a 17%, SmearClear e BioPure™ MTAD®, distribuindo-se as amostras em quatro grupos experimentais (n=10) e empregando-se um único protocolo de irrigação. Os canais foram instrumentados com limas Pro Taper (Dentsply-Maillefer) empregando-se NaOCl a 3% como substância química auxiliar e irrigação final com 5 mL das soluções experimentais. Inicialmente, 1 mL da solução foi usada e agitada com uma lima #15K-file (Ultrassom) por 1 minuto, seguindo-se a aplicação de 4 mL no canal durante 2 minutos; ao final do processo, os canais foram secos com cones de papel absorvente. Foram realizadas fotomicrografias a 12 mm (terço coronário), 8 mm (terço médio) e 4 mm (terço apical) do ápice e analisadas por três examinadores de acordo um sistema de três escores desenvolvido por Torabinejad e colaboradores (2003a), concluindo-se que o BioPure™ MTAD® foi a solução mais eficaz na remoção da camada de magma dentinário no terço apical dos canais. (ANDRABI et al., 2012)

A habilidade em remover a camada de magma dentinário foi avaliada no MEV utilizando-se caninos superiores humanos (n=20) instrumentados com o sistema rotatório Pro Taper (Dentsply-Maillefer) empregando-se 3 mL de NaOCl a 5,25% que, a seguir, foram distribuídos em quatro grupos de acordo com as substâncias empregadas na irrigação final e mantidas no canal por 5 minutos: solução salina (Grupo1 - controle positivo); EDTA a 17% (Grupo 2 - controle negativo); EDTA gel a 24% (Biodinâmica Brasil) (Grupo 3); BioPure™ MTAD®

(Grupo 4). Concluiu-se que nenhuma das soluções irrigadoras testadas foi capaz de remover totalmente a camada de magma dentinário nos terços médio e apical. Com o BioPure™ MTAD® e o EDTA a 17% foram obtidos resultados semelhantes, enquanto o gel de EDTA a 24% não foi capaz de eliminar de forma satisfatória a camada de magma dentinário das paredes dentinárias. (GONÇALVES et al., 2012)

Avaliando-se a eficácia antimicrobiana do BioPure™ MTAD® contra *E. faecalis*, em comparação com outras substâncias testadas (NaOCl a 1,5%; NaOCl a 3%; NaOCl a 1,5% e EDTA a 17%; NaOCl a 3% e EDTA a 17%), os achados sugerem que nenhuma diferença significativa foi encontrada entre o BioPure™ MTAD® e o NaOCl a 3% e que sua atividade bactericida é superior à do NaOCl e do EDTA contra *E. faecalis*. (KAMBERI et al., 2012).

O BioPure™ MTAD® é uma solução irrigadora com propriedades antibacterianas e habilidade em remover a camada de magma dentinário que cobre a superfície dentinária e a abertura dos túbulos dentinários sem alterar significativamente sua estrutura, quando baixas concentrações de NaOCl são empregadas durante o preparo químico-cirúrgico. (MOHAMMADI, 2012)

A eficácia na remoção da camada de magma dentinário e a presença de erosão dentinária em diferentes protocolos de irrigação, em condições clínicas e laboratoriais, foram comparadas, a partir de terceiros molares inferiores (n=32) instrumentados com limas rotatórias e irrigados ao final com NaOCl a 5,25%, EDTA a 17%, e BioPure™ MTAD®. A seguir, os dentes foram extraídos e analisados no MEV. Amostras *in vitro* também foram preparadas, repetindo-se o experimento. Para a comparação entre os sistemas abertos e os fechados, experimentos de laboratório foram repetidos em 32 dentes adicionais com forame apical alargado. Nas condições clínicas e laboratoriais estudadas, as soluções testadas foram mais eficazes nos terços coronário e médio do que no apical. A comparação entre os sistemas fechados e abertos constatou níveis semelhantes de limpeza e de erosão em todas as regiões exceto em relação ao EDTA a 17% que mostrou níveis significativamente mais elevados de limpeza e erosão no terço apical em espécimes com extremidades abertas. Desse modo, o EDTA foi a solução mais eficaz na remoção da camada de magma dentinário, embora produzindo maior efeito erosivo. (CEHRELI et al., 2013)

Analisou-se a eficácia de 5 mL de EDTA a 17%, 5 mL de EDTA a 17% com ultrassonificação, 5 mL de ácido cítrico e 5 mL de BioPure™ MTAD® como soluções

irrigadoras finais em canais instrumentados com NaOCl através do MEV, dispensada especial atenção ao terço apical de dentes humanos anteriores (n=45) cuja medida do espécime foi pré-estabelecida em 12 mm. As substâncias testadas mostraram-se eficazes no terço cervical e médio, e nenhuma delas foi completamente efetiva no terço apical. O BioPure™ MTAD® apresentou excelentes resultados no terço apical em comparação com as outras soluções empregadas. (PAUL et al., 2013)

Ulusoy e Görgül (2013) analisaram o efeito do EDTA a 17% / NaOCl a 2,5%, ácido maleico / NaOCl a 2,5%, NaOCl a 1,3% / BioPure™ MTAD®, Smear Clear / NaOCl a 2,5%, NaOCl a 5% e solução salina a 0,9% sobre a microdureza, erosão e remoção do magma dentinário da dentina radicular e concluíram que o BioPure™ MTAD®, o ácido cítrico e o EDTA a 17% são ineficazes em remover a camada de magma dentinário na superfície dentinária apical. O ácido maleico induziu a maior redução da microdureza da dentina e produziu paredes dentinárias mais limpas do que as demais soluções teste.

Como ficou demonstrado, diversas pesquisas vêm sendo realizadas objetivando-se a retirada da camada de magma dentinário da superfície dentinária no terço apical do canal radicular, levando seus resultados a muita controvérsia. O presente trabalho busca contribuir para esclarecer o comportamento de dois quelantes utilizados no terço apical após o preparo químico-cirúrgico do canal com e sem o auxílio do creme Endo-PTC® durante a fase de instrumentação, analisando sua eficácia nesse local.

6 METODOLOGIA

6.1 MATERIAL

Para a realização do presente estudo foram utilizados os materiais listados a seguir.

6.1.1 Equipamentos

- Estufa bacteriológica
- Microscópio Eletrônico de Varredura, LEO 1430 (Carl Zeiss. Universidade Estadual de Feira de Santana, BA)
- Micromotor e Contra Ângulo KaVo (KaVo do Brasil S. A. Joinville-SC, Brasil)
- Motor Elétrico Dentec, modelo 450N (Rio de Janeiro-RJ, Brasil)

6.1.2 Acessórios e instrumentais

- Broca Endo Z, 21 mm (Dentsply. Tulsa, USA)
- Cinzel cirúrgico (Metalúrgica Fava. São Paulo-SP, Brasil)
- Disco de Carborundum, número 23 (*Schelble*. Petrópolis-RJ, Brasil)
- Discos de aço diamantado (ADACO. Alemanha)
- Limas K-file números 10 e 45-80 (Dentsply. Tulsa, USA)
- Limas K Flexo-File, números 15-40 (Dentsply. Tulsa, USA)
- Limitadores de silicone (Dentsply. Tulsa, USA)
- Mandril para ângulo, tipo adaptador para peça de mão (Odonto Winner. Curitiba-PN, Brasil)
- Martelo cirúrgico (Metalúrgica Fava. São Paulo-SP, Brasil)
- Régua metálica milimetrada (Dentsply. Tulsa, USA)

6.1.3 Substâncias químicas

- Solução de EDTA (ácido etileno-diamino-tetracético dissódico) a 17%, tamponado em pH 7.4 com solução de hidróxido de sódio a 40%. (Farmácia Bioética. Salvador-BA, Brasil. 2012).
- BioPure™ MTAD® (doxicilina, ácido cítrico e detergente Tween 80) (Dentsply. Tulsa, USA)
- Álcool etílico a 80% (Farmácia Equilíbrio. Salvador-BA, Brasil. 2012)
- Álcool etílico a 90% (Farmácia Equilíbrio. Salvador-BA, Brasil. 2012)
- Álcool etílico a 100% (Farmácia Equilíbrio. Salvador-BA, Brasil. 2012)
- Endo-PTC® (Farmácia Bioética. Salvador-BA, Brasil). Fórmula segundo Paiva e Antoniazzi (1988)
- Solução fisiológica (solução isotônica de cloreto de sódio a 0,9%)
- Solução de Milton (NaOCl a 1% estabilizado com cloreto de sódio). (Farmácia Bioética. Salvador-BA, Brasil)
- Timol a 0,1%, solubilizado em álcool a 40% (Farmácia Bioética. Salvador-BA, Brasil. 2012)

6.1.4 Outros

- CD-Rom (Kodak Ultima 650 MB/74 mm)
- Pequena morsa
- Seringa e agulha descartável estéril (Plastipak. Michigan, USA)

6.2 MÉTODO

A pesquisa foi conduzida de acordo com os padrões exigidos pelo Conselho Nacional de Saúde, com base na Resolução 446/2012 do Ministério da Saúde, que determina diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da UFBA, em

Salvador-BA e aprovado sob registro CAAE: 02286012.5.0000.5024 e protocolo número 102.370 (20/06/2012), Brasil (ANEXO 1).

Os dentes utilizados neste estudo foram provenientes do banco de dentes do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia conforme convênio de cooperação celebrado entre a UFBA e a Secretaria de Saúde do Estado da Bahia. (ANEXO 2).

6.2.1 A amostra

A amostra, composta por 50 dentes unirradiculares, incisivos e caninos superiores de humanos, com idade e sexo desconhecidos, foi dividida por sorteio em dois Grupos Controle Positivo (n=10) e quatro Grupos Experimentais (n=40), mantida em seis coletores plásticos usados para exames laboratoriais, individualmente identificados com etiquetas adesivas.

Para a seleção da amostra foram adotados os seguintes critérios: presença de raiz reta, canal radicular único e com livre acesso ao forame, completa formação radicular, ápices radiculares arredondados, ausência de cárie na raiz e ausência de linha de fratura.

Inicialmente, os 50 dentes foram lavados com água e sabão e acondicionados em recipiente com solução de timol a 0,1% (solubilizado em álcool a 40%), para a devida desinfecção, até o momento do experimento. Após serem lavados em água corrente para a remoção do timol, os dentes foram mantidos em soro fisiológico para reidratação, a 37°C em estufa bacteriológica, por um período de sete dias.

6.2.2 Preparo da amostra

A fim de padronizar-se o tamanho dos corpos de prova, após terem sido retirados do soro fisiológico e secos com jato de ar, os dentes foram apreendidos em uma pequena morsa. A partir do ápice em direção à coroa, foram medidos 19 mm com o auxílio de uma régua endodôntica milimetrada. Uma vez marcada com grafite a linha de corte, procedeu-se à secção horizontal de cada unidade utilizando-se um disco de carborundum dupla face, montado em mandril para

ângulo, em motor elétrico Dentec 405N, obtendo-se, dessa forma, espécimes com o comprimento padrão de aproximadamente 19 mm.

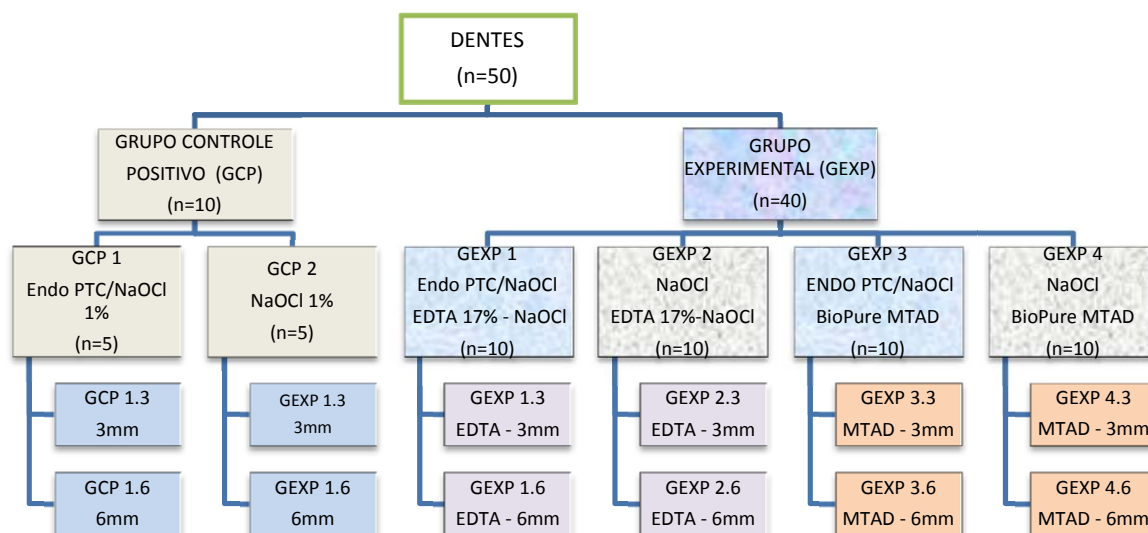
Com o espécime apreendido horizontalmente na pequena morsa, procedeu-se à marcação da linha de secção vertical nas faces vestibular e lingual, seguindo-se a abertura de sulcos longitudinais por meio de discos diamantados montados em mandril para ângulo em Motor Elétrico Dentec 450N.

6.2.3 Grupos de estudo

Os 50 dentes foram distribuídos por sorteio em quatro Grupos Experimentais (GEXP 1; GEXP 2; GEXP 3; GEXP 4) e dois Grupos Controle Positivo (GCP 1 e GCP 2). O Grupo Controle Positivo 1 (GCP 1) se constituiu de 5 dentes, o mesmo ocorrendo para o Grupo Controle Positivo 2 (GCP 2). Os quarenta dentes restantes compuseram os quatro Grupos Experimentais, com 10 dentes cada (GEXP 1, GEXP 2, GEXP 3, GEXP 4), de acordo com as substâncias químicas auxiliares usadas no preparo químico-cirúrgico e as soluções irrigadoras finais utilizadas após o preparo, e os dentes desses quatro grupos foram distribuídos em oito Subgrupos Experimentais (GEXP 1.3, GEXP 1.6, GEXP 2.3, GEXP 2.6, GEXP 3.3, GEXP 3.6, GEXP 4.3, GEXP 4.6), definidos de acordo com a distância do ápice anatômico até o local em que o MEV realizou a fotomicrografia, a saber: a 3 mm e a 6 mm do ápice anatômico. No Quadro 1, relacionam-se as substâncias empregadas durante o preparo químico-cirúrgico e na irrigação final nos oito Subgrupos Experimentais analisados, e, no Quadro 2, estão explicitados os Grupos Controle e Experimentais em representação estratificada.

Subgrupos experimentais	Preparo químico-cirúrgico		Irrigação final	
	Endo-PTC® / NaOCl a 1%	NaOCl a 1%	EDTA a 17%/NaOCl 1%	BioPure™ MTAD®
GEXP 1.3	x		x	
GEXP 1.6	x		x	
GEXP 2.3		x	x	
GEXP 2.6		x	x	
GEXP 3.3	x			x
GEXP 3.6	x			x
GEXP 4.3		x		x
GEXP 4.6		x		x

Quadro 1 - Grupos experimentais e substâncias utilizadas no preparo químico-cirúrgico e na irrigação final



Quadro 2 - Representação estratificada dos Grupos Controle e Experimental

6.2.4 Protocolo experimental

Todo o protocolo experimental foi realizado por um único operador, especialista em Endodontia. Após a fixação vertical do espécime na morsa, procedeu-se ao acesso endodôntico com o auxílio de uma broca cilíndrica diamantada e uma broca Endo Z (Dentsply-Maillefer) que, após dilatar a entrada do canal e retirar o cotovelo dentinário, permitiu o pleno acesso ao interior do canal radicular.

Padronizou-se como comprimento ideal para a manipulação endodôntica a introdução de um instrumento K-Flexofile #15, até que fosse visualizada a ponta no forame apical, subtraído de 1 mm. Obtido o comprimento de trabalho, teve início a instrumentação do canal radicular empregando-se a Técnica do Biescalonamento proposta por Fava (1983). O primeiro instrumento da matriz apical de dentina foi definido a partir do ajuste do instrumento que alcançou o comprimento de trabalho após o alargamento no sentido coroa-ápice. Em seguida, mais três instrumentos fizeram o preparo químico-cirúrgico no comprimento de trabalho, e novo escalonamento foi realizado no sentido ápice-coroa. A cada dois dentes, os instrumentos manuais foram substituídos.

Nos Grupos Experimentais 1 e 3 (GEXP 1 e GEXP 3) e no Grupo Controle Positivo 1 (GCP 1), o preparo químico-cirúrgico realizou-se com o auxílio da associação medicamentosa Endo-PTC® / NaOCl a 1% (PAIVA; ANTONIAZZI, 1988). O creme Endo-PTC® foi levado para a cavidade endodôntica por meio do primeiro instrumento que deu início ao preparo químico-cirúrgico e o NaOCl a 1% com uma seringa descartável de 10 mL acoplada numa agulha hipodérmica (0,60 x 25). Três gotas de NaOCl a 1% foram depositadas na cavidade endodôntica após o Endo-PTC®, para obter-se a efervescência, e renovadas sempre que necessário a fim de mantê-la. Após a confecção da matriz apical, apenas o NaOCl a 1% foi usado no processo irrigação/aspiração a cada troca de instrumento durante o escalonamento ápice-coroa, perfazendo, no final, um total de 10 mL dessa substância.

Nos Grupos Experimentais 2 e 4 (GEXP 2 e GEXP 4) e no Grupo Controle Positivo 2 (GCP 2), o preparo químico-cirúrgico realizou-se empregando-se apenas a solução de NaOCl a 1%. Findo esse processo, procedeu-se à irrigação/aspiração com o restante dos 10 mL de NaOCl a 1% empregados na instrumentação, visando ao alcance máximo do terço apical nos Grupos Experimentais.

No GEXP 1 e no GEXP 2, concluído o preparo químico-cirúrgico, procedeu-se à irrigação/aspiração final com 10 mL da solução de EDTA a 17% por 1 minuto, seguida por 10 mL de NaOCl a 1%.

No GEXP 3 e GEXP 4, concluído o preparo químico-cirúrgico, procedeu-se à irrigação/aspiração final utilizando-se 5 mL de BioPure™ MTAD® conforme as instruções e recomendações do fabricante para dentes unirradiculares.

O BioPure™ MTAD® é uma solução que resulta da mistura de duas partes: a parte A é o líquido (5 mL) e a parte B é o pó (150 mg de doxicilina). O líquido foi dispensado lentamente na embalagem em que se encontrava o pó e, com a seringa anexada à embalagem, as duas partes foram movimentadas lentamente por 60 segundos até que o pó se dissolvesse completamente sem a necessidade de agitar, como orienta o fabricante. Uma vez misturadas as partes A e B, a solução foi aspirada para a seringa, retirada da embalagem que continha o pó, e a agulha foi posicionada para dar início à irrigação final. A seguir, 1 mL da solução foi dispensada no interior do canal radicular nas proximidades do comprimento de trabalho com movimento de penetração e retirada, agitada com uma lima Flexofile #15 e mantida por 5 minutos em contato com as paredes do canal. Os 4 mL restantes foram utilizados para concluir o processo de irrigação. A seguir, os canais foram secos com cones de papel. Nenhuma outra substância foi colocada intracanal.

6.2.5 Preparo para leitura e determinação dos escores

Uma vez concluídos os procedimentos endodônticos de preparo químico-cirúrgico dos canais, os espécimes foram secos com cone de papel absorvente e desidratados, por meio de trocas consecutivas de uma hora cada, pelo álcool etílico a 80%, a 90% e a 100%. A seguir, foram secos em estufa bacteriológica a 50°C durante 1 hora, e embalados, individualmente, em papel laminado, a fim de evitar-se contaminação por poeira. Com o auxílio de um cinzel e de um martelo cirúrgico, os espécimes, depois de desembalados, foram clivados em duas hemisseções, com base nos sulcos realizados longitudinalmente nas faces vestibular e lingual. Após a clivagem, foi selecionada a metade que possuía melhor condição para a avaliação da superfície dentinária pelo MEV. Em cada amostra, foi registrada com grafite a distância de 3 mm e 6 mm, a

partir do ápice, limitando-se dois pontos do terço apical para a realização das fotomicrografias (FIGURA 1).

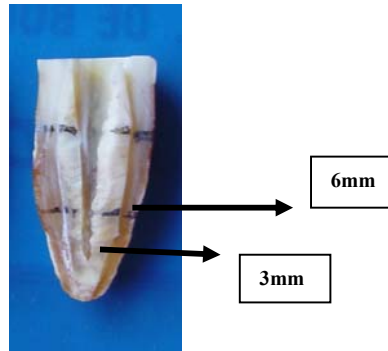


Figura 1 - Pontos do terço apical definidos para análise da superfície dentinária por meio do MEV

A seguir, os espécimes foram fixados em pequenos suportes metálicos (*stubs*) pela superfície externa da raiz, por meio de uma fita condutora de metais, e logo depois colocados no metalizador SCD 50 (processo de metalização), processo que recobriu a superfície com uma camada de sais de ouro. Uma vez metalizados, os espécimes foram montados no porta-amostra do Microscópio Eletrônico de Varredura, LEO 1430 (Carl Zeiss), pertencente ao Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia.

Foram realizadas fotomicrografias padronizadas na hemisseção de cada espécime, obtendo-se 100 fotomicrografias da superfície dentinária; 50 fotomicrografias a 3 mm do ápice e 50 fotomicrografias a 6 mm do ápice com uma magnitude de 1000X e armazenadas em arquivo tipo TIF.

Para a interpretação das imagens obtidas, foram aplicados os escores a seguir, conforme escala estabelecida por Rome, Doran e Walker (1985) e adaptada por Malvar e colaboradores (2003):

- 0 Ausência de camada de magma dentinário e presença de túbulos dentinários livres de resíduos.
- 1 Presença de camada de magma dentinário em túbulos dentinários ou *smear plugs*.

- 2 Presença de camada de magma dentinário e de túbulos livres de resíduos em áreas de superfície dentinária.
- 3 Presença de camada de magma dentinário e de túbulos sem contorno nítido em áreas de superfície dentinária.
- 4 Acentuada camada de magma dentinário na superfície dentinária.

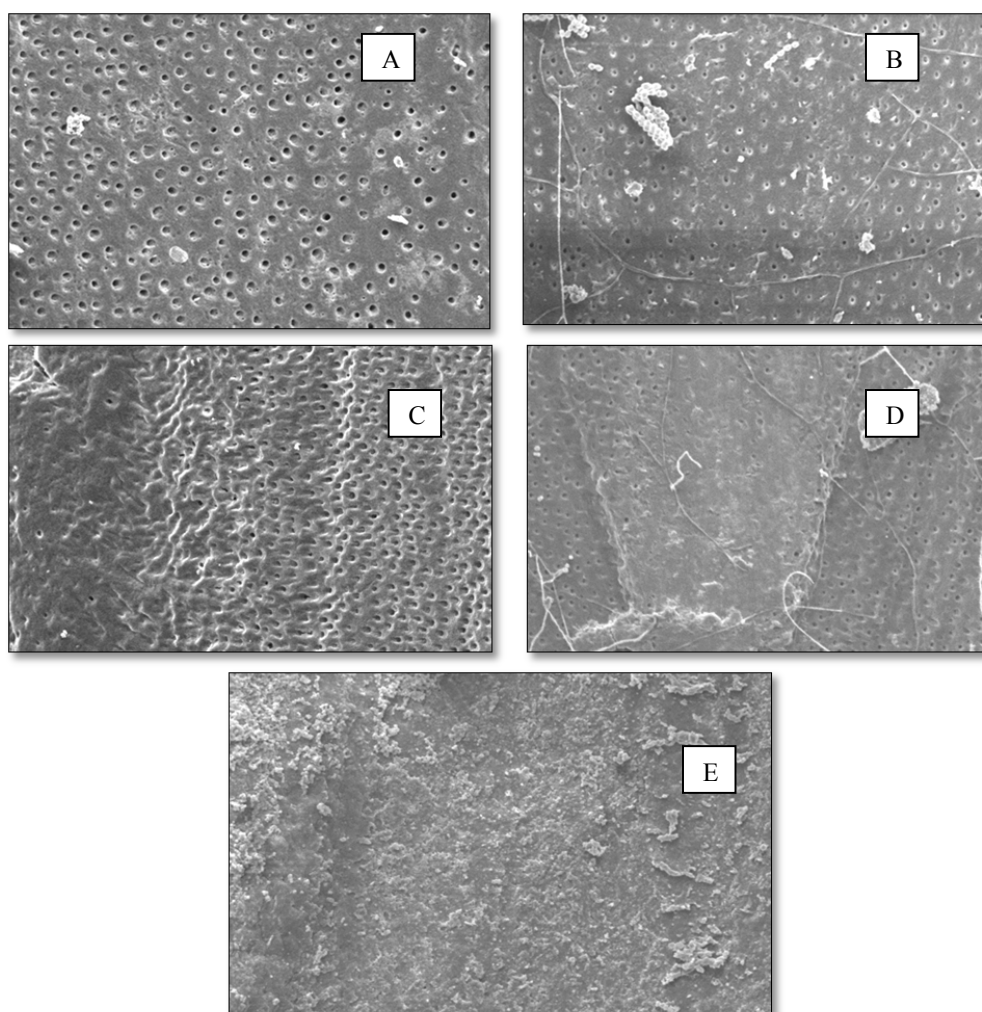


Figura 2 - Fotomicrografias que ilustram os cinco escores estabelecidos para a interpretação das imagens obtidas
2A - Escore 0; **2B** - Escore 1; **2C** - Escore 2; **2D** - Escore 3; **2E**- Escore 4

Três examinadores, especialistas em Endodontia, devidamente calibrados, que desconheciam a identidade das 100 fotomicrografias, analisaram as imagens obtidas por meio do MEV e registraram os escores de acordo com a escala supracitada. Nas poucas vezes em que ocorreu discordância na leitura da mesma imagem, a definição do valor do escore coube ao examinador sênior, pesquisador com larga experiência na leitura e análise de superfícies dessa natureza.

6.2.6 Análise estatística

Depois de obter-se a interpretação das imagens do MEV em forma de valores numéricos (escores), os dados obtidos foram registrados em uma planilha e encaminhados para a análise estatística.

O indicador de concordância para os dados ordinais de Kendall (1948) foi empregado para análise dos escores obtidos a partir das fotomicrografias. Também foi calculado o percentual de concordância entre os examinadores, tendo-se optado pelo maior valor de concordância do examinador sênior (97%).

Quanto ao método de análise estatística, o Grupo Controle Positivo foi comparado com todos os Grupos Experimentais, e, em seguida, os Grupos Experimentais foram comparados entre si através da estatística descritiva, uma vez que o nível de mensuração da escala é qualitativa ordinal e da comparação múltipla ajustada pelo método BH (VICTOR et al. 2010), mantendo-se o nível global de significância de 5%. Empregou-se a mediana dos valores das leituras dos escores para fazer as comparações na análise estatística. A análise foi realizada utilizando-se o pacote estatístico R. Development Core Team (2013).

7 RESULTADOS

7.1 GRUPOS CONTROLE POSITIVO

O uso de instrumentos endodônticos durante o preparo químico-cirúrgico, quer no Grupo Controle Positivo 1 (GCP 1) quer no Grupo Controle Positivo 2 (GCP 2), resultou na produção de espessa camada de magma dentinário e de *debris* na dentina intrarradicular do terço apical, o que pode ser visualizado nas fotomicrografias de espécime instrumentado com Endo-PTC® / NaOCl a 1% (FIGURA 3A) e de espécime instrumentado com NaOCl a 1% (FIGURA 3B) às quais foi atribuído o escore máximo da escala estabelecida para a análise estatística. Assim, quando substâncias quelantes não foram empregadas após o preparo químico-mecânico, todas as superfícies dentinárias instrumentadas permaneceram repletas de camada de magma dentinário.

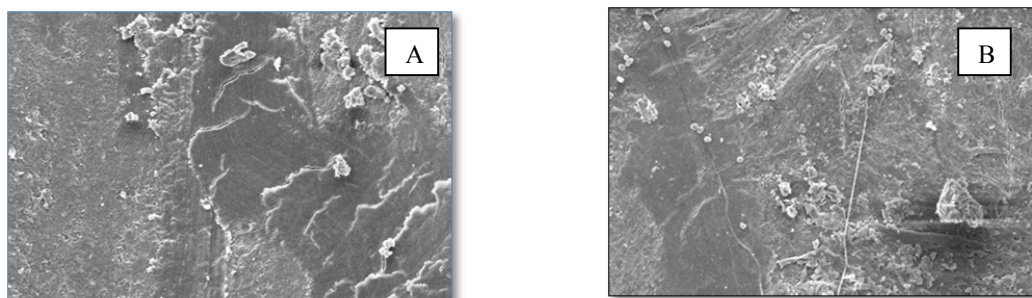


Figura 3 - 3A - Fotomicrografia intraradicular do terço apical de dente do Grupo Controle Positivo 1 (Endo-PTC® / NaOCl a 1%) - Escore 4
3 B - Fotomicrografia intraradicular do terço apical de dente do Grupo Controle Positivo 2 (NaOCl a 1%) - Escore 4

7.2 GRUPOS EXPERIMENTAIS

Após o preparo químico-cirúrgico e o tratamento das superfícies dentinárias com as soluções quelantes, os espécimes que constituíram os Grupos Experimentais (n=40) foram submetidos à MEV, obtendo-se fotomicrografias a 3 mm e a 6 mm do ápice. A seguir, são reproduzidas algumas dessas fotomicrografias, ilustrando cada um dos Grupos Experimentais e os respectivos escores que lhes foram atribuídos.

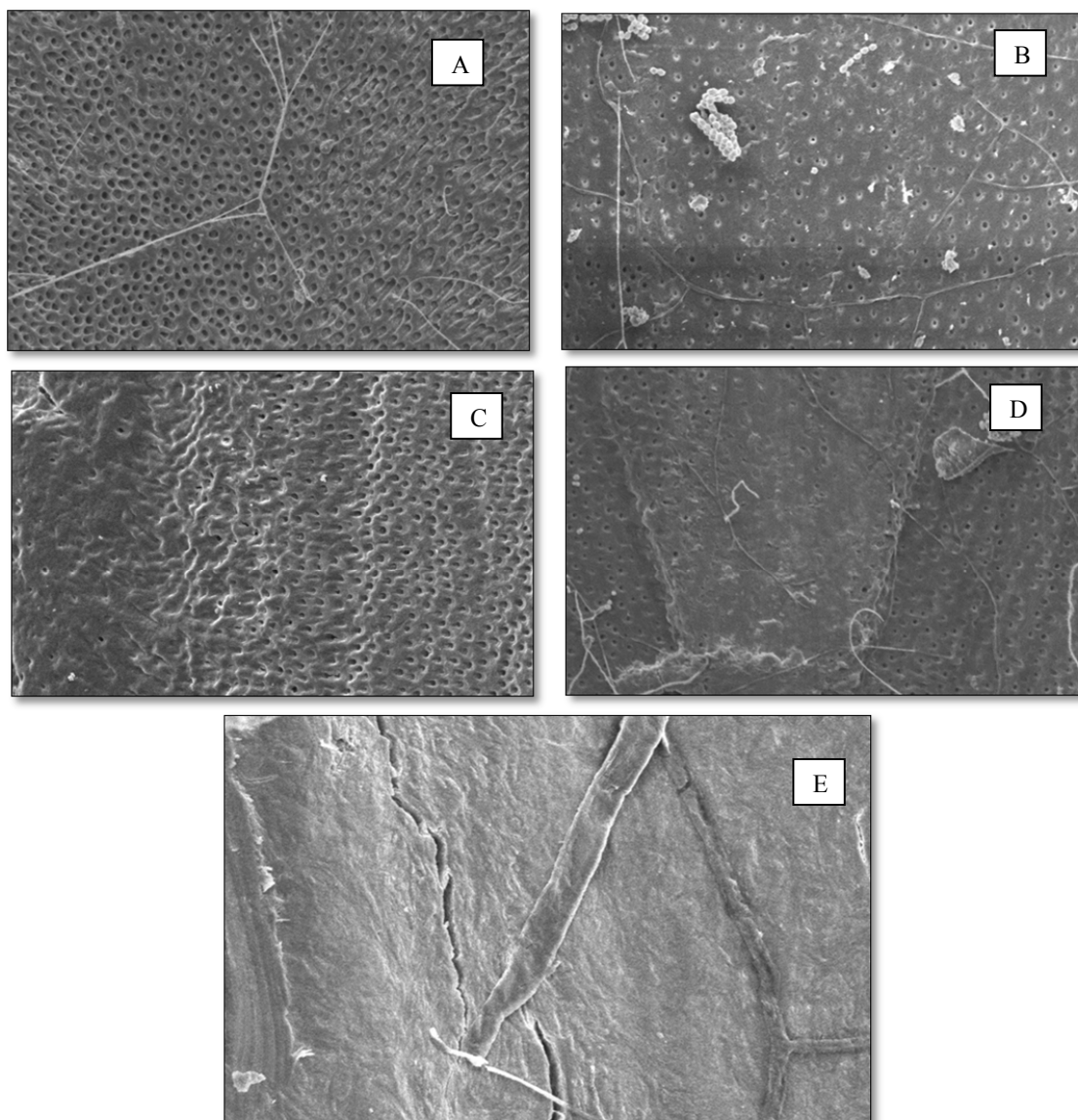


Figura 4 - Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 1.3
MEV 1000X
4A- Escore 0; **4B**- Escore 1; **4C**- Escore 2; **4D**-Escore 3; **4E**- Escore 4.

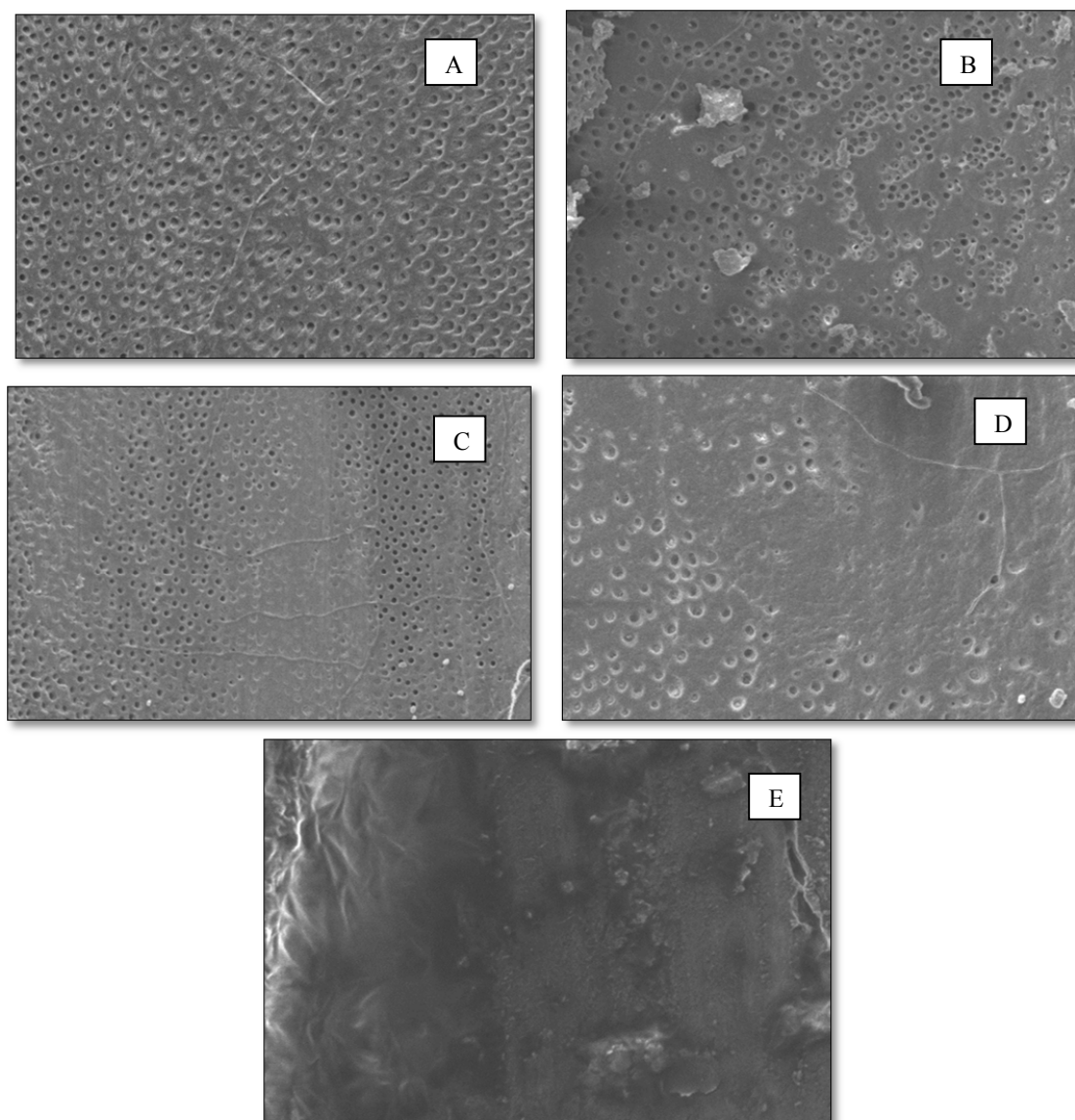


Figura 5 - Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 1.6
MEV 1000X
5A- Escore 0; **5B**- Escore 1; **5C**- Escore 2; **5D**-Escore 3; **5E**- Escore 4.

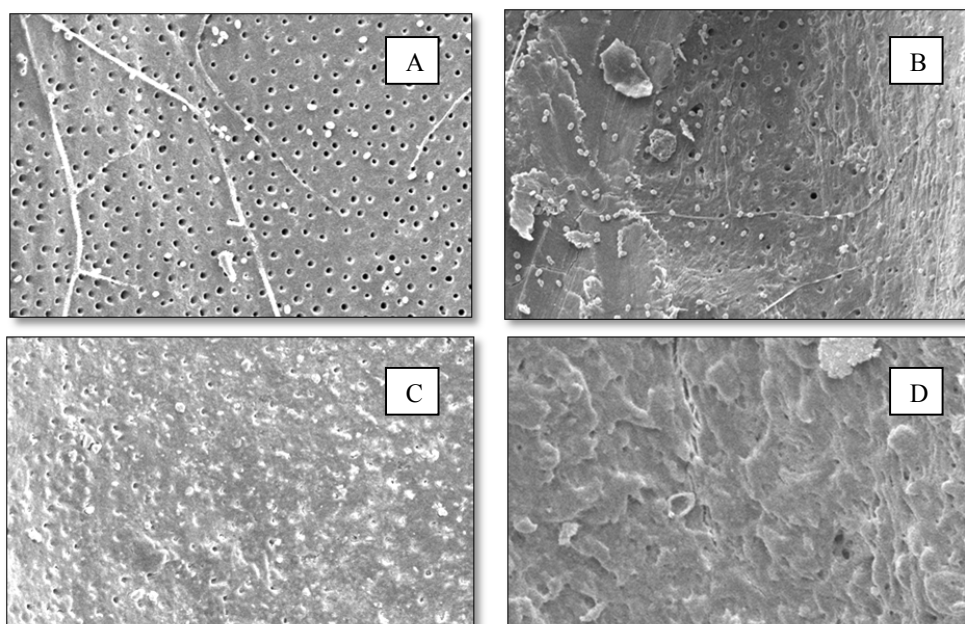


Figura 6 - Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 2.3
MEV 1000X
6A- Escore 0; **6B**- Escore 2; **6C**- Escore 3; **6D**-Escore 4

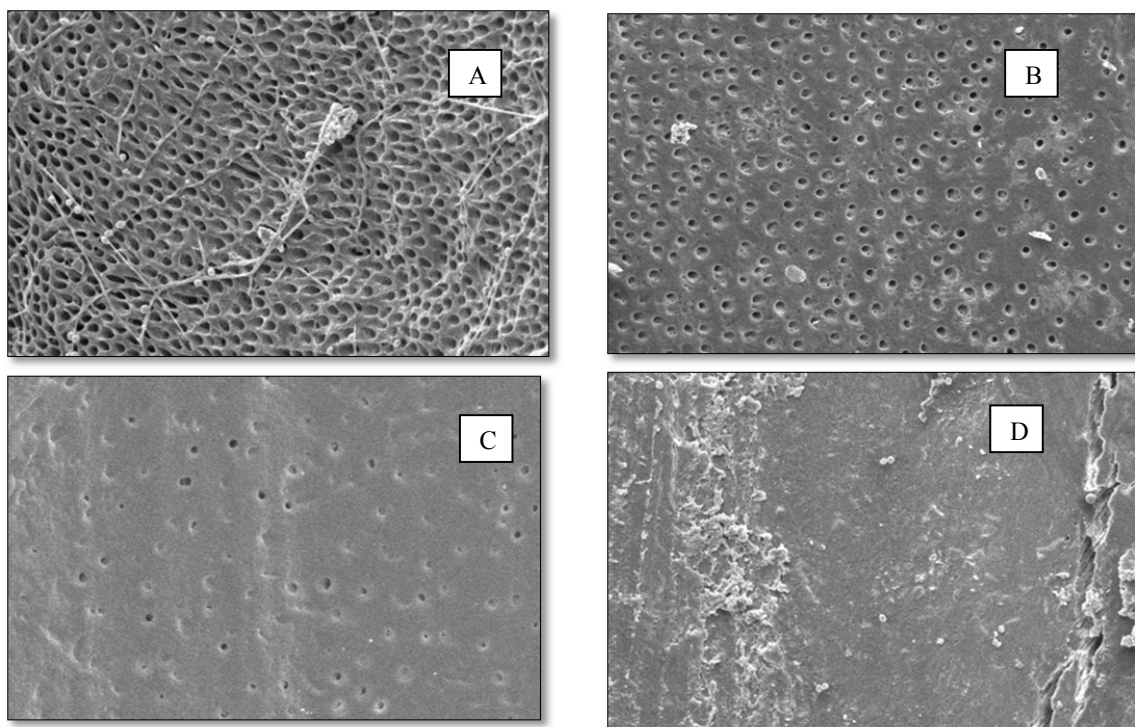


Figura 7 - Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 2.6
MEV 1000X
7A- Escore 0; 7B- Escore 1; 7C- Escore 3; 7D-Escore 4.

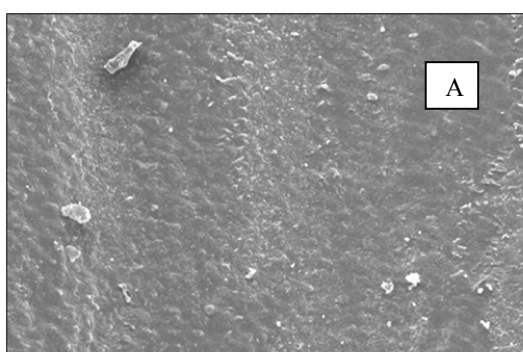


Figura 8 - Fotomicrografia intrarradicular do terço apical de dente do GEXP 3.3
MEV 1000X
8A - Escore 4

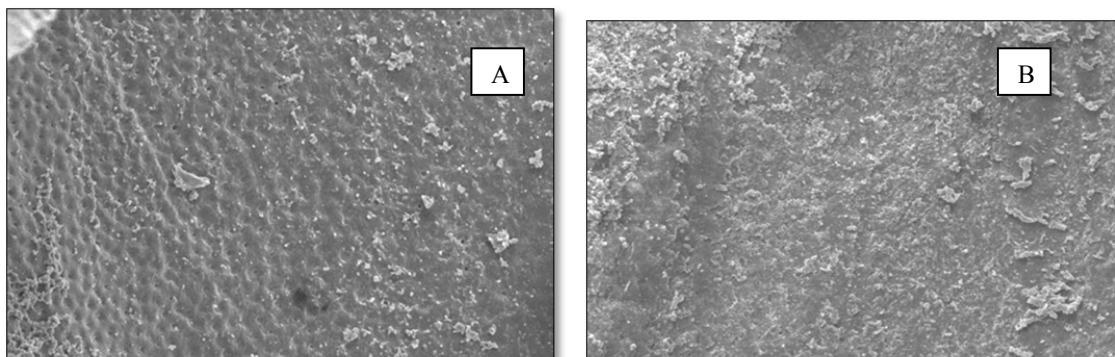


Figura 9 - Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 3.6
MEV 1000X
9A- Escore 3; **9B**- Escore 4

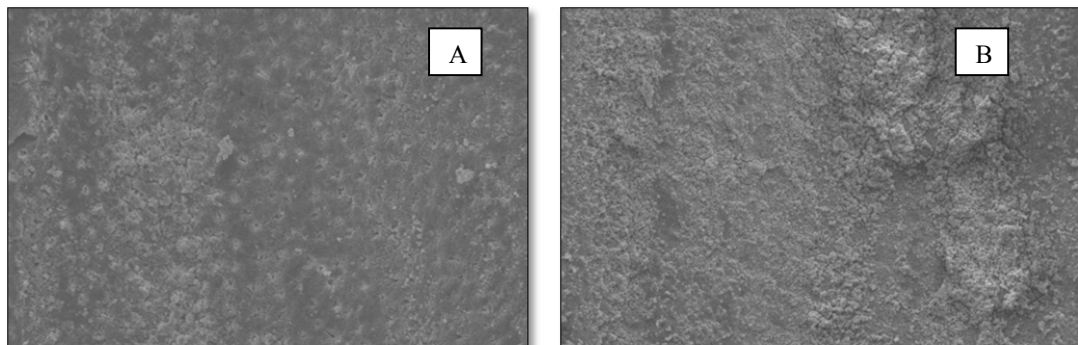


Figura 10 - Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 4.3
MEV 1000X
10A- Escore 3; **10B**- Escore 4

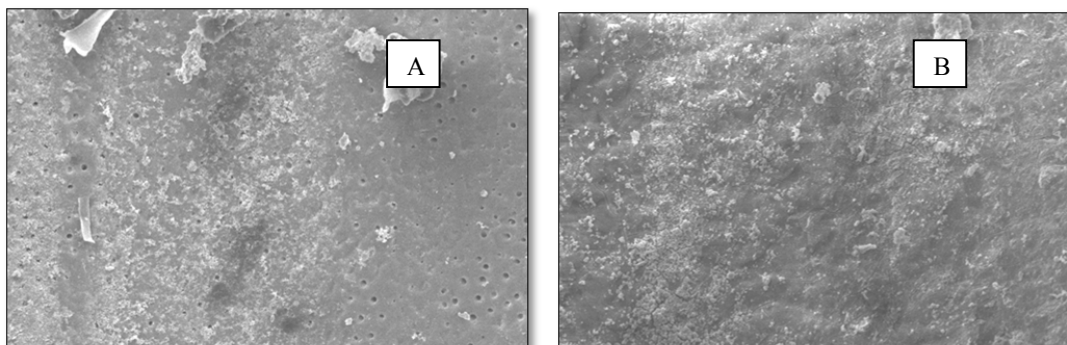


Figura 11 - Fotomicrografias intrarradiculares do terço apical de dentes do GEXP 4.6
MEV 1000X
11A- Escore 3; **11B**- Escore 4

7.3 GRUPOS CONTROLE POSITIVO X GRUPOS EXPERIMENTAIS

Os valores obtidos após análise estatística estão expressos na Tabela 1, que apresenta os valores do primeiro quartil (p 25), do segundo quartil ou mediana (p 50), do terceiro quartil (p 75) e o valor de p ($p < 0,05$) e possibilita a comparação entre os Grupos Controle Positivo e os Subgrupos Experimentais.

Ao comparar-se a eficácia de EDTA a 17% / NaOCl a 1%, aplicados na irrigação final de dois Grupos Experimentais com o GCP, constatou-se diferença estatística significativa entre eles ($p < 0,05$), conforme valores explicitados para os quatro Subgrupos Experimentais na Tabela 1 (GEXP 1.3: $p = 0,0035$; GEXP 1.6: $p = 0,0108$; GEXP 2.3: $p = 0,0227$; GEXP 2.6: $p = 0,0108$), indicando superfícies dentinárias mais limpas após a irrigação final com EDTA a 17% / NaOCl a 1%. Os valores da mediana mostram que no GEXP 2.6 ($p\ 50 = 0,5$), a superfície dentinária apresentou-se qualitativamente superior aos três outros Subgrupos Experimentais (GEXP 1.3: $p\ 50 = 3$; GEXP 1.6: $p\ 50 = 2,6$; GEXP 2.3: $p\ 50 = 2,8$) no que se refere à remoção da camada de magma dentinário.

A Tabela 1 também registra escore máximo (escore 4) em todos os Grupos Experimentais que tiveram suas superfícies tratadas com EDTA 17% / NaOCl 1% ou BioPure™ MTAD®, indicando que nenhuma das substâncias foi capaz de remover completamente a camada residual a 3 mm ou a 6 mm do ápice.

Ao comparar-se o valor de p obtido entre os Grupos Experimentais que tiveram a superfície dentinária apical tratada com BioPure MTAD®, embora o GEXP 4.6 ($p = 0,0373$) tenha

apresentado diferença estatística significativa quando comparado com os demais grupos (GEXP 3.3: $p=1$; GEXP 3.6: $p=0,2443$; GEXP 4.3: $p=0,0501$), sua diferença no valor da mediana ($p_{50}=3,5$) é de apenas 0,5 ponto em relação aos outros três grupos ($p_{50}=4$), podendo-se, portanto, concluir que não há diferença qualitativa relevante entre esses quatro Grupos Experimentais (TABELA 1).

Tabela 1 - Grupos Controle Positivo e Grupos Experimentais: valores do primeiro, segundo e terceiro quartis e valores de p

Grupos de estudo	N	n val	Escore mínimo	Escore máximo	p 25	p 75	p 50 mediana	Valor de $p < 0,05$
GCP	10	10	4	4	4	4	4	
GEXP 1.3 (3mm) Endo-PTC® / NaOCl EDTA a 17% / NaOCl 1%	10	10	0	4	1,25	3	3	0,0035
GEXP 1.6 (6mm) Endo-PTC® / NaOCl EDTA a 17% / NaOCl 1%	10	10	0	4	2	3,75	2,6	0,0108
GEXP 2.3 (3 mm) NaOCl EDTA a 17% / NaOCl 1%	10	10	0	4	2	4	2,8	0,0227
GEXP 2.6 (6 mm) NaOCl EDTA a 17% / NaOCl 1%	10	10	0	4	0	3,75	0,5	0,0108
GEXP 3.3 (3 mm) Endo-PTC® / NaOCl BioPure™ MTAD®	10	10	4	4	4	4	4	1
GEXP 3.6 (6 mm) Endo-PTC® / NaOC BioPure™ MTAD®	10	10	3	4	4	4	4	0,2443
GEXP 4.3 (3mm) NaOCl BioPure™ MTAD®	10	9	3	4	3	4	4	0,0501
GEXP 4.6 (6 mm) NaOCl BioPure™ MTAD®	10	10	3	4	3	4	3,5	0,0373

7.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS EXPERIMENTAIS

Ao se considerar a interação entre os Grupos Experimentais estudados, não se observa diferença estatística quando são comparados entre si os Grupos Experimentais irrigados com

EDTA a 17% / NaOCl a 1%. Entretanto, uma significativa diferença estatística pode ser observada na comparação entre alguns Grupos Experimentais irrigados ao final com EDTA a 17% / NaOCl a 1% e BioPure™ MTAD®, como demonstra a Tabela 2.

Os Grupos Experimentais instrumentados com NaOCl a 1% / Endo-PTC® ou apenas com NaOCl a 1% que tiveram sua irrigação final realizada com EDTA a 17% / NaOCl a 1% não apresentaram diferença estatística significativa entre si, indicando que a 3 mm ou a 6 mm do ápice há semelhança na qualidade de limpeza superficial para esses grupos ($p > 0,05$) de acordo com o valor de p.

Entre o GEXP 4.6 e o GEXP 3.3, nos quais a irrigação final foi realizada com BioPure™ MTAD®, houve, diferença estatística significativa, porém, ao serem analisados os valores da mediana, verificou-se que a diferença entre eles é irrelevante.

Tabela 2 - Comparação entre os Grupos Experimentais por meio da estatística descritiva (quartis)
Valor de p ($p < 0,05$)

Grupos de estudo	GEXP 1.3	GEXP 1.6	GEXP 2.3	GEXP 2.6	GEXP 3.3	GEXP 3.6	GEXP 4.3	GEXP 4.6
GEXP 1.3	–	–	–	–	–	–	–	–
GEXP 1.6	0,5785	–	–	–	–	–	–	–
GEXP 2.3	0,3923	0,7757	–	–	–	–	–	–
GEXP 2.6	0,6171	0,3112	0,2492	–	–	–	–	–
GEXP 3.3	0,0035	0,0108	0,0227	0,0108	–	–	–	–
GEXP 3.6	0,0108	0,0403	0,0846	0,0373	0,2443	–	–	–
GEXP 4.3	0,0373	0,1625	0,2617	0,086	0,0501	0,3355	–	–
GEXP 4.6	0,0388	0,1824	0,2981	0,0881	0,0373	0,2492	0,8504	–

A 3 mm do ápice, o valor do primeiro, segundo e terceiro quartis para o GEXP 1.3 ($p_{25}=1,25$; $p_{50}=3$; $p_{75}=3$) e para o GEXP 2.3 ($p_{25}=2$; $p_{50}=3$; $p_{75}=4$) apresentou pontuação mais favorável do que a obtida para o GEXP 3.3 ($p_{25}=4$; $p_{50}=4$; $p_{75}=4$) e para o GEXP 4.3 ($p_{25}=3$; $p_{50}=4$; $p_{75}=4$), indicando que qualitativamente os dois primeiros grupos são superiores aos dois últimos quanto à limpeza da superfície dentinária, como consta na Tabela 3.

Tabela 3 - Grupos Experimentais: valores do primeiro, segundo e terceiro quartis a 3 mm do ápice

Subgrupos Experimentais 3mm	nval	Escore mínimo	Escore máximo	p 25	p 75	p 50 mediana
GEXP 1.3 Endo-PTC® / NaOCl	10	0	4	1,25	3	3
GEXP 2.3 NaOCl	10	0	4	2	4	3
GEXP 3.3 Endo-PTC® / NaOCl	10	4	4	4	4	4
GEXP 4.3 NaOCl	9	3	4	3	4	4

Situação semelhante foi constatada a 6 mm do ápice (TABELA 4): a limpeza da superfície dentinária foi mais efetiva no GEXP 1.6 e no GEXP 2.6, como mostram os valores obtidos para o primeiro, segundo e terceiro quartis (GEXP 1.6: p 25=2; p 50=2,6; p 75=3,75; GEXP 2.6: p 25=0; p 50=0,5; p 75=3,75), se comparados com os valores atribuídos ao GEXP 3.6 (p 25=4; p 50=4; p 75=4) e ao GEXP 4.6 (p 25=3; p 50=3,5; p 75=4).

Tabela 4 - Grupos Experimentais: valores do primeiro, segundo e terceiro quartis a 6 mm do ápice

Subgrupos Experimentais 6mm	nval	Escore mínimo	Escore máximo	p 25	p 75	p 50 mediana
GEXP 1.6 Endo-PTC® / NaOCl	10	0	4	2	3,75	2,6
GEXP 2.6 NaOCl	10	0	4	0	3,75	0,5
GEXP 3.6 Endo-PTC® / NaOCl	10	4	4	4	4	4
GEXP 4.6 NaOCl	10	3	4	3	4	3,5

A 6 mm do ápice, as superfícies dentinárias tratadas com EDTA a 17% / NaOCl a 1% apresentaram superfícies dentinárias mais limpas do que a 3 mm.

8 DISCUSSÃO

Para que o preparo químico-cirúrgico do canal radicular seja realizado com excelência é necessário conhecimento científico e acurácia técnica do operador. Conhecer a anatomia interna dental e buscar visualizá-la por meio da magnificação, identificar e tratar os canais principais, sanificar e modelar esses canais empregando-se instrumentos endodônticos associados a substâncias químicas que contribuam para esse processo são os objetivos de todo tratamento endodôntico.

A essa delicada manobra intracanal segue-se a irrigação/aspiração final, quando a superfície dentinária sofre a ação de substâncias para remover a camada de magma dentinário, adequando essa superfície para a obturação. Essa fase tem sido objeto de estudos experimentais envolvendo substâncias químicas, associação de substâncias químicas ou métodos capazes de removê-la principalmente no terço apical da raiz.

A camada de magma dentinário tem sido descrita por diversos autores. (McCOMB; SMITH, 1975; YAMADA et al., 1983; MADER; BAUMGARTNER; PETERS, 1984; PASHLEY, 1984; SEM; WESSELINK; TÜRKÜN, 1995; SAHLI, 2001; MALVAR; ALBERGARIA, 2003; ANDRABI et al., 2012; CEHRELI et al., 2013) Devido à presença de microrganismos e seus produtos, restos necróticos e fragmentos de processos odontoblásticos, parece razoável sugerir-se a remoção da camada de magma dentinário para melhor ação das soluções desinfetantes no interior dos túbulos dentinários, melhor atividade antimicrobiana da medicação intracanal e melhor imbricamento mecânico do material obturador às suas paredes. (HAAPASALO; ORSTAVIK, 1987; GUTIERREZ et al., 1990; ORSTAVIK; KEREKES; MOLVEN, 1991; FOSTER; KULILD; WELLER, 1993; GARBEROGLIO; BECCE, 1994; SIQUEIRA Jr., 1997; PELLISSARI, 1998; SAHLI, 2001; TORABINEJAD et al., 2003b; VIOLICH; CHANDLER, 2010; ULUSOY; GÖRGÜL, 2013)

Evidências científicas apontam razões consistentes para a sua remoção, e diversas substâncias ou associações de substâncias têm sido empregadas para esse fim, algumas já consolidadas no mercado odontológico, outras sendo testadas ou em fase de formulação. Essas substâncias têm se mostrado menos eficientes nos milímetros finais do canal radicular. Buscar alternativas que possibilitem uma melhor limpeza e conseqüentemente uma melhor desinfecção do terço apical radicular continua sendo o objetivo de estudos atuais.

Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que as substâncias testadas não atuaram de forma regular nos diferentes Grupos Experimentais, indicando que é necessário buscar novas substâncias ou métodos de irrigação/aspiração mais eficazes para conduzi-las e remove-las do interior do canal radicular, particularmente ao terço apical, região difícil de ser alcançada pelas substâncias irrigadoras, o que pode resultar no comprometimento da qualidade da limpeza e desinfecção desejadas. (ABOU-RASS; PICCININO, 1982; PAIVA; ANTONIAZZI, 1988; GAVINI, 1994; GARBEROGLIO; BECCE, 1994; KHO; BAUMGARTNER, 2006; MALVAR et al., 2009, 2010)

A eficácia das soluções irrigadoras depende da natureza química das substâncias, da temperatura, do pH, da concentração, do tempo de contato, da profundidade de penetração da agulha irrigadora, da tensão superficial, da idade da solução. O comprimento, o diâmetro do canal radicular e o volume das soluções medicamentosas empregadas também têm influência na eficácia do processo de irrigação. (INGLE; BEVERIDGE, 1985; ÇALT; SERPER, 2002)

Neste estudo, buscou-se padronizar o comprimento das amostras e a técnica de irrigação, a fim de aperfeiçoar-se a aplicação das soluções irrigadoras nos Grupos Experimentais. Para tanto, a dilatação no comprimento de trabalho com três instrumentos após o escalonamento coroa-ápice e novo escalonamento ápice-coroa depois da obtenção da matriz apical de dentina permitiu que as soluções quelantes empregadas pudessem atuar em condições técnicas aproximadas, o que seria questionável se não tivesse havido intervenção no comprimento e na dilatação do canal aliada à aplicação da técnica de irrigação para a remoção da camada de magma dentinário. Em outros trabalhos experimentais (RUFF; McCLANAHAN; BABEL, 2006; PAUL et al., 2013), a variação no comprimento das amostras empregadas nos diferentes estudos (14 mm, 13 mm) pode ter levado a resultados diferentes quanto à capacidade dos diferentes quelantes usados para a remoção da camada de magma dentinário.

A definição do comprimento dos espécimes examinados neste experimento em 19 mm levou em consideração o comprimento médio aproximado dos preparos endodônticos. Além disso, foram selecionados dentes unirradiculares, cujas raízes apresentassem ápice arredondado, com o objetivo de facilitar a clivagem das amostras, permitindo maior integridade do terço apical, o que facilitaria a leitura no MEV. Construir sulcos longitudinais antes do preparo químico-cirúrgico teve por objetivo evitar-se que o pó dentinário viesse a contaminar o interior do canal radicular após o tratamento endodôntico e a aplicação das soluções teste.

Outro aspecto relevante nos estudos experimentais diz respeito à variação nos volumes das soluções empregadas durante a irrigação final e ao diâmetro do canal obtido após o preparo químico-cirúrgico quer com instrumentos manuais quer rotatórios nas diferentes metodologias. Alguns trabalhos já alertaram que a semelhança da camada de magma dentinário presente no terço apical independe de a instrumentação ter sido realizada com limas do sistema rotatório ou limas manuais. (SYDNEY et al., 1996; ALMEIDA, 2008) Considerando-se que, na atualidade, as técnicas de preparo químico-cirúrgico aplicam os princípios da técnica coroa-ápice, com as quais se busca a obtenção de canais com conicidade contínua, a técnica do biescalonamento proposta por Fava (1983) atende a esse princípio.

Para o presente trabalho, durante a instrumentação dos espécimes, 10 mL da solução de NaOCl a 1% foi utilizada isoladamente ou associada ao Endo-PTC® nos respectivos Grupos Experimentais. Esse mesmo volume foi aplicado na irrigação final, após o EDTA a 17%, enquanto, nas amostras instrumentadas com BioPure™ MTAD®, seguiu-se a orientação do fabricante. O forame apical foi preservado durante o preparo químico-cirúrgico, mantendo-se a 1 mm aquém do forame apical, tendo sido os procedimentos de irrigação realizados, portanto, em um sistema fechado. Novos estudos são necessários para comparar-se a eficácia das substâncias que foram utilizadas com outras técnicas de preparo químico-cirúrgico que realizem a limpeza do forame ou a dilatação do forame apical (sistema semiaberto e sistema fechado), a fim de verificar-se o seu comportamento sobre a superfície dentinária.

No presente estudo, empregaram-se seringas descartáveis e agulhas calibre 25:0,6 para conduzir as soluções irrigadoras à proximidade do terço apical do canal radicular. Agulhas de menor calibre também devem ser testadas em outros estudos. Atenção também deve ser dada à distância do limite apical em que essas substâncias são depositadas. Zehnder (2006) alertou para a necessidade de a substância irrigadora ser dispensada 1 mm aquém do limite apical de instrumentação com uma agulha de calibre inferior ao diâmetro do último instrumento utilizado no preparo químico-cirúrgico para que seja produzida uma irrigação final mais adequada.

A Microscopia Eletrônica de Varredura continua sendo o método mais comum para a obtenção de informações a respeito da morfologia da superfície dentinária e tem sido usada para avaliar-se a efetividade de várias substâncias químicas na remoção da camada de magma dentinário. (TORABINEJAD et al., 2003a). Neste estudo, a análise da superfície dentinária através da MEV restringiu-se ao terço apical do canal radicular, a 3 mm e 6 mm do ápice, região

em que há limitação da ação dos agentes quelantes na remoção da camada de magma dentinário (MALVAR et al., 2003). A análise das fotomicrografias revelou que quanto maior a proximidade do ápice maior o acúmulo de camada de magma dentinário e, portanto, um maior esforço deve ser dispensado para alcançar-se uma melhor desinfecção e limpeza superficial. Os valores da mediana apontaram superfícies dentinárias mais limpas a 6 mm do ápice, confirmando estudos anteriormente realizados que comprovaram que uma melhor limpeza superficial pode ser obtida com o afastamento do limite de trabalho apical em direção aos terços médio e cervical (YAMADA et al., 1983; TAM; YU, 2000; O'CONNELL et al., 2000; MALVAR, 2003).

Diversos estudos têm indicado o NaOCl em diferentes concentrações como a mais efetiva substância empregada durante a instrumentação dos canais radiculares, e o EDTA a 17% seguido pelo NaOCl como as mais indicadas soluções para a remoção da camada de magma dentinário e de *debris* (GOLDMAN et al., 1982; BYSTROM; SUNDQVIST, 1985; YAMADA et al., 1983; WAUTERS, T.; WAUTERS J., 2000; MOZAYENI et al., 2009; CEHRELI et al., 2013).

O NaOCl a 1% ou a associação Endo-PTC® / NaOCl a 1%, quando utilizados no preparo químico-cirúrgico, não são capazes de remover a camada de magma dentinário da superfície radicular. A análise de todas as fotomicrografias do GCP 1 e do GCP 2 a uma distância de 3 mm e a 6 mm do ápice (Figuras 3A e 3B) evidenciaram uma espessa camada de magma dentinário superficial, de aparência irregular e amorfa, o que comprovou a ineficácia dessas substâncias na remoção da camada de magma dentinário e a necessidade de utilização de substâncias quelantes para removê-la. Esse resultado está de acordo com estudos que atestaram a presença de camada de magma dentinário em dentes instrumentados com NaOCl (MADER, BAUMGARTNER; PETERS, 1984; TAM; YU, 2000; SERPER et al., 2001; GAMBARINI; LASZKIEWICZ, 2002; VIEGAS et al., 2002; ULUSOY; GÖRGÜL, 2013; PAUL et al., 2013) e com trabalhos que verificaram a presença de camada de magma dentinário em dentes instrumentados com a associação Endo-PTC® / NaOCl antes da aplicação de substâncias quelantes. (GAVINI, 1994; SANTOS, 2000); MALVAR et al., 2003; RIBEIRO et al., 2010; YAMAZAKI et al., 2010)

O NaOCl a 1%, utilizado neste estudo, assegura menor irritação tissular durante as intervenções endodônticas na clínica, sendo sua ação desinfetante possivelmente similar à da solução concentrada a 5,25% (BYSTROM; SUNDQVIST, 1985; RIBEIRO et al., 2010). Essa propriedade pode ser valorizada pela aplicação de sucessivas alíquotas da solução a 1% durante o preparo químico-cirúrgico, o que certamente tende a evitar a dissolução mais rigorosa da matéria

orgânica da superfície dentinária do canal radicular, com o surgimento de áreas de erosão, uma vez que já ficou comprovado que concentrações mais elevadas de NaOCl contribuem para o surgimento de erosões na dentina. (NIU; YOSHIOKA; SUDA, 2002)

A eficácia do EDTA ao alternar-se com o NaOCl deve-se ao efeito deste último sobre os componentes orgânicos do sistema de canais, enquanto o EDTA tem um efeito higienizador sobre o conteúdo inorgânico das paredes do canal, entretanto alguns autores afirmaram que essa associação pode provocar erosão nos túbulos dentinários durante a remoção da camada de magma dentinário (ÇALT; SERPER, 2002; NIU; YOSHIOKA; SUDA, 2002; SERPER; ÇALT, 2002). Tal possibilidade fica, porém, na dependência da concentração e do tempo de exposição das áreas dentinárias a essas substâncias, conforme referem Nikiforuk e Sreebny (1953), e Niu, Yoshioka e Suda (2002).

Alguns estudos (TORABINEJAD et al., 2003a, 2003b; MOZAYENI et al., 2009; ANDRABI et al., 2012; MOHAMMADI, 2012) concluíram que o BioPure™ MTAD® apresenta maiores vantagens do que o EDTA a 17% na remoção da camada de magma dentinário em toda a extensão do canal e na remoção de *debris* orgânicos e inorgânicos, além de não provocar erosões ou alterações físicas na dentina quando o preparo químico-cirúrgico do canal é realizado com NaOCl a 1%.

O efeito erosivo do EDTA a 17% / NaOCl 1% e do BioPure™ MTAD® sobre a superfície dentinária apical não pôde ser avaliado no presente estudo, uma vez que nenhuma das duas soluções irrigadoras foi capaz de remover completamente a camada de magma dentinário presente na maior parte dos espécimes analisados, impedindo a plena visualização da superfície dentinária, observação que vai ao encontro de outros achados. (MANCINI et al., 2009)

Estudos anteriores demonstraram que a associação EDTA a 17% / NaOCl a 1% mostrou-se mais eficaz na remoção da camada de magma dentinário em dentes instrumentados com NaOCl a 1% / Endo-PTC® nos terços cervical e médio no tempo de 1 minuto, tendo sido, porém, limitada sua ação no terço apical. (MALVAR et al., 2009, 2010)

Neste estudo, ao compararem-se os grupos de dentes instrumentados apenas com o NaOCl a 1% ou com o creme Endo-PTC® / NaOCl a 1%, não se observou diferença estatística entre eles, quando na irrigação final empregou-se o EDTA a 17% durante 1 minuto. A análise das fotomicrografias revelou presença abundante da camada de magma dentinário no terço apical em todos os grupos estudados, em que pese a constatação de que o valor obtido na mediana tenha

apontado uma melhor qualidade de limpeza da superfície dentinária no GEXP 2.6 (NaOCl a 1%) seguido pelo GEXP 1.6 (Endo-PTC® / NaOCl a 1%). No GEXP 2.6, o valor da mediana foi de 0,5 ponto com diferença para o GCP de até 3,5 pontos. Os resultados apontaram superfícies dentinárias mais limpas nesse grupo, a que se seguiu o GEXP 1.6, embora os Grupos Experimentais irrigados com EDTA a 17% / NaOCl a 1% não tenham apresentado diferença estatística entre si.

Esse resultado corrobora os de outros estudos experimentais que comprovaram a eficácia das soluções quelantes à medida que se distancia do ápice. Tam e Yu (2000) compararam a efetividade de dois lubrificantes utilizados no preparo químico-cirúrgico cuja fórmula continha EDTA e concluíram que a remoção da camada de magma dentinário no terço apical foi parcial. Goldberg, Artaza e Alfie (2010) também obtiveram maior número de orifícios pulpares de canais laterais simulados mais limpos no terço cervical do que no terço apical. Outros autores observaram deficiente qualidade de limpeza superficial da dentina no terço apical em relação aos terços cervical e médio (SCELZA, M. F. Z.; ANTONIAZZI; SCELZA, P., 2000); GAMBARINI; LASZKIEWICZ, 2002); VALE et al., 2003; GONÇALVES et al., 2012; ULUSOY; GÖRGÜL, 2013) ou concluíram que a irrigação final com EDTA a 17% não produz superfície livre de resíduos no terço apical. (BERUTTI; MARINI; ANGERETTI, 1977; O'CONNELL et al., 2000; TAKEDA et al., 1999; MALVAR et al., 2009) Por outro lado, em outras pesquisas, o nível da camada de magma dentinário removido da superfície dentinária apical foi considerado aceitável, independentemente da quantidade e do tempo de aplicação do EDTA a 17% (MARQUES et al., 2009), ou até mesmo ausente nessa região em 75% das amostras em que se utilizou EDTA a 17% / NaOCl, (VIEGAS et al., 2002)

Embora, no presente estudo, as superfícies dentinárias apicais se apresentassem mais limpas nos espécimes irrigados com EDTA a 17% / NaOCl 1%, afirmação baseada nos valores da mediana e no valor de p ($p < 0,05$), é preciso alcançar superfícies dentinárias mais limpas para essa região.

A avaliação comparativa dos resultados deste estudo correspondentes à eficácia das soluções de EDTA a 17% / NaOCl a 1% e de BioPure™ MTAD®, independentemente da substância empregada no preparo químico-cirúrgico, resultou em valor de $p < 0,05$ na maioria dos Grupos Experimentais nos quais as duas substâncias foram testadas, a favor do EDTA a 17% / NaOCl a 1%.

Os valores da mediana nos Grupos Experimentais irrigados com BioPure™ MTAD®, após o preparo químico-cirúrgico, ao serem comparados com o do GCP demonstram semelhança clínica entre si e, portanto, uma ação limitada do BioPure™ MTAD® para remover a camada de magma dentinário apical. Acrescente-se que, apesar de o valor de p ser estatisticamente significativo, ao serem comparados o GEXP 4.6 e o GEXP 3.3, cujos espécimes foram irrigados com BioPure™ MTAD®, o valor da mediana é muito semelhante, indicando que, do ponto de vista clínico, esses grupos são da mesma natureza, ou seja, a qualidade de limpeza da superfície dentinária foi deficiente.

De todo modo, os resultados apontam a superioridade do EDTA a 17% / NaOCl a 1% em relação ao BioPure™ MTAD® na remoção da camada de magma dentinário da superfície dentinária na maioria dos Grupos Experimentais em que foi comparada a ação das duas substâncias, independentemente da substância usada no preparo químico-cirúrgico. Embora tenha sido empregado apenas 1 mL de BioPure™ MTAD® na irrigação final, o presente estudo evidenciou que os 5 mL indicados pelo fabricante também foram ineficazes na remoção da camada de magma dentinário.

Esse resultado concorda com os obtidos em trabalhos em que se apontou o EDTA a 17% como mais eficaz do que o BioPure™ MTAD® na remoção da camada de magma dentinário (CEHRELI et al., 2013; ALMEIDA, 2008). Porém, de acordo com outros estudos, o EDTA a 17% e o BioPure™ MTAD® não limpam completamente as paredes dentinárias no terço apical (MANCINI et al., 2009), ou não foi obtida diferença estatística ao observar-se a camada de magma dentinário nos terços cervical, médio e apical após a irrigação final do canal com o EDTA e com o BioPure™ MTAD® (ADIGÜZEL et al., 2011; DADRESANFAR et al., 2011) ou, ainda, o BioPure™ MTAD®, o EDTA a 17% e o gel de EDTA a 24% não foram capazes de remover totalmente a camada de magma dentinário nos terços médio e apical do canal radicular. (GONÇALVES et al., 2012)

Entretanto, os achados de alguns pesquisadores apontaram a remoção eficaz e semelhante da camada de magma dentinário nos três terços do canal radicular quando foi empregado o BioPure™ MTAD®, de ação superior, portanto, à do EDTA a 17%. (TORABINEJAD et al., 2003a, 2003b; SHABAHANG; TORABINEJAD, 2003; ANDRABI et al., 2012) Outros autores referiram a obtenção de superfícies dentinárias significativamente mais limpas no terço apical ao proceder-se à irrigação final com BioPure™ MTAD® do que nas tratadas com EDTA a 17%

(MOZAYENI et al., 2009) ou concluíram igualmente pela superioridade da ação do BioPure™ MTAD® sobre a do EDTA a 17% no terço apical, destacando, embora, que as duas substâncias não tenham sido totalmente eficazes na remoção da camada de magma dentinário (PAUL et al., 2013)

O resultado do presente estudo não corrobora, entretanto, os resultados obtidos na literatura supracitada. O BioPure™ MTAD® mostrou-se, do ponto de vista estatístico, mais deficiente do que o EDTA a 17% na remoção da camada de magma dentinário tanto na comparação com o GCP quanto na comparação intergrupos.

Diante dos achados contraditórios em relação à eficácia do EDTA a 17% / NaOCl a 1% e do BioPure™ MTAD® em remover a camada de magma dentinário no terço apical, novos estudos são necessários empregando-se metodologias mais padronizadas, a fim de elucidar-se o tema. A falta de padronização no tamanho das amostras, as variadas técnicas de irrigação empregadas, o preparo químico-cirúrgico realizado com sistemas fechados (até o comprimento de trabalho), sistemas semiabertos (com patência ou limpeza foraminal) ou sistemas abertos (com dilatação do forame) pode alterar o resultado dos trabalhos experimentais. Estudos lineares são necessários em busca de um consenso com respeito à melhor substância e/ou o melhor método para remoção da camada de magma dentinário.

Com o objetivo de potencializar a ação antimicrobiana das substâncias químicas auxiliares no interior do canal radicular surgiram as associações de fármacos. Observações clínicas e laboratoriais realizadas por Paiva e Antoniazzi (1988) comprovaram a eficácia do creme Endo-PTC® quando neutralizado pelo NaOCl, em face de sua natureza lubrificante e de sua ação antimicrobiana e saneadora.

Já se concluiu que essa associação apresenta vantagens do ponto de vista da desinfecção e do aumento da permeabilidade dentinária (RIBEIRO et al., 2010). Sydney, Leonardi e Batista (2006) recomendaram o uso do Endo PTC durante o preparo químico-cirúrgico e do EDTA para remover a camada de magma dentinário, observando, entretanto, que o emprego de cremes como substâncias auxiliares do preparo químico-cirúrgico foi quase abandonado na década de 1990 sob o argumento de que o seu uso proporcionava maior quantidade de camada de magma dentinário, dificultando a ação da medicação intracanal e a penetração do cimento obturador nos túbulos dentinários. Outros autores aconselharam evitar-se o emprego de substâncias cremosas no interior do canal, pois, embora hidrossolúveis, ofereceriam dificuldade à sua remoção (HOLLAND et al.,

1990). Entretanto, adeptos do seu uso pesquisaram formas de removê-lo, de modo que a sua utilização voltou a ser enfatizada além de recomendada por fabricantes de instrumentos rotatórios, em vista de sua ação lubrificante.

Este estudo não constatou diferença estatística significativa entre os Grupos Experimentais instrumentados com o creme Endo-PTC® / NaOCl a 1% e os Grupos Experimentais em que se utilizou apenas o NaOCl a 1% quando a substância quelante foi a mesma. Assim sendo, não seria possível atribuir-se ao Endo-PTC®, do ponto de vista estatístico, a responsabilidade pela ineficácia dos agentes quelantes no terço apical do canal. Se não se registrou diferença estatística ou importante diferença clínica nos Grupos Experimentais, as reações químicas que resultam da associação Endo-PTC® / NaOCl a 1% justificam seu uso, principalmente se se considerar sua ação lubrificante, necessária na instrumentação rotatória utilizada rotineiramente nos tratamentos endodônticos atuais. O creme Endo-PTC® ou gel de Endo-PTC® seriam uma alternativa segura a ser considerada para esse fim.

Carvalho, Habitante e Lage Marques (2005) atestaram a capacidade do Endo-PTC® gel em promover o aumento da permeabilidade dentinária e apontaram essa substância como alternativa para o preparo químico-cirúrgico com instrumentos manuais e rotatórios. Outros concluíram que, entre os grupos de uma amostra analisada, não há diferença estatística significativa quanto à desobstrução dos túbulos dentinários em relação ao método de instrumentação e ao Endo-PTC® creme ou gel utilizados. (MOTCY DE OLIVEIRA et al., 2007)

Parece razoável afirmar-se que o Endo-PTC® é uma substância útil no preparo químico-cirúrgico graças às suas propriedades químicas conhecidas e atestadas na literatura e sua importante ação lubrificante no momento do preparo de canais com instrumentos manuais ou rotatórios.

Os resultados deste estudo demonstram que as substâncias testadas não foram totalmente eficazes na remoção da camada de magma dentinário apical. No entanto, diante da necessidade de retirá-la, o método de escolha parece ser o uso do EDTA a 17% seguido pelo NaOCl a 1%.

Conclusões conflitantes a partir da literatura consultada deixam em aberto a possibilidade de novos estudos a respeito do tema. Até então, parece oportuno afirmar-se que as substâncias quelantes atuam na remoção da camada de magma dentinário com eficácia nos terços cervical e médio do canal, embora não signifique que toda ela seja completamente removida nessas regiões (MALVAR et al., 2003). O terço apical do canal merece novas investigações, pois novas

substâncias precisam ser testadas, novos métodos de irrigação/aspiração descobertos, para que se alcance melhor limpeza e desinfecção no terço apical do canal radicular.

9 CONCLUSÃO

Diante das condições experimentais do presente estudo e considerados os resultados obtidos é lícito concluir como segue.

- 1) Nenhuma das substâncias testadas se mostrou plenamente eficaz na remoção da camada de magma dentinário no terço apical radicular.
- 2) A solução de EDTA a 17% mostrou-se mais eficaz na remoção da camada de magma dentinário no terço apical radicular do que o BioPure™ MTAD® em todos os Grupos Experimentais em que as duas substâncias quelantes foram comparadas com os Grupos Controle Positivo, independentemente das substâncias utilizadas durante o preparo químico-cirúrgico.
- 3) Embora sem diferença estatística significativa, de acordo com a mediana, o EDTA a 17% mostrou-se mais eficiente na remoção da camada de magma dentinário a 6 mm do ápice no GEXP 1-6 e no GEXP 2-6, indicando que quanto mais distante do ápice melhor é a eficácia da solução quelante na remoção dessa camada.
- 4) Os Grupos Controle Positivo e os Grupos Experimentais 3 e 4 mostram-se qualitativamente semelhantes, indicando limpeza deficiente da superfície dentinária na irrigação final com o BioPure™ MTAD®.
- 5) Do ponto de vista estatístico, o creme Endo-PTC® não comprometeu a ação das substâncias quelantes empregadas na irrigação final do canal radicular.

REFERÊNCIAS

- ABOU-RASS, M.; PICCININO, M. The effectiveness of four clinical irrigation methods on the removal of root canal debris. **Oral Surgery**, v.5, n.3, p.323-328, Sep. 1982.
- ADIGÜZEL, O. et al. Effectiveness of ethylenediaminetetraacetic (EDTA) and MTAD on debris and smear layer removal using a self-adjusting file. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**. St. Louis, MO, v. 112, n. 6, p.803-808, May 2011.
- ALMEIDA, E. C. B. **Avaliação ultra-estrutural da presença da smear layer: Estudo em função dos instrumentos utilizados no preparo biomecânico K3 ENDO e ProFile e da irrigação com EDTA a 17% e BioPure™ MTAD®**. 2008. 35f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- ALVARES, S. et al. Desinfecção do canal radicular. In: _____. **Endodontia Clínica**. São Paulo: Santos, 1988. p. 201-228.
- ANDRABI, S. M. et al. An *in vitro* SEM study on the effectiveness of smear layer removal of four different irrigations. **Iranian Endodontic Journal**, Tehran, v.7, n. 4, p.171-176, Oct. 2012.
- BATISTA, A. *et al.* Análise com auxílio da microscopia eletrônica de varredura da limpeza das paredes do canal radicular (terço apical), frente a algumas soluções irrigadoras. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 2, p. 111-115, mar./abr.1997.
- BERUTTI, E.; MARINI, R; ANGERETTI, A. Penetration ability of different irrigants into dentinal tubules. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 23, n.12, p.725-727, Dec. 1997.
- BYSTROM, A.; SUNDQVIST, G. The antibacterial action of sodium hipoclorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 18, n. 1, p. 35-40, 1985.
- CALERÓ, F. D. S. et al. Ação química do EDTA sobre a dentina do canal radicular: análise com espectrofotometria de absorção atômica. **Revista da Faculdade de Odontologia de Bauru**, Bauru, São Paulo, v.5, n. 3/4, p.65-68, jul./dez. 1997.
- CALT, S; SERPER, A. Smear layer removal by EGTA. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 26, n. 8, p. 459-61, Aug. 2000.
- CALT, S; SERPER, A. Time-dependent effects of EDTA on dentine structures. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 28, n. 1, p. 17-19, Jan. 2002.

CÂMERA, A. C. et al. Soluções irrigadoras usadas para o preparo biomecânico de canais radiculares. **Pesquisa Brasileira de Odontopediatria e Clínica Integrada**, João Pessoa, v.10, n.1, p. 127-133, jan./abr. 2010.

CARVALHO, G. L; HABITANTE, S. M; LAGE MARQUES, J. L. Análise da alteração da permeabilidade dentinária promovida pela substância Endo-PTC® empregando diferentes veículos. **Ciência Odontológica Brasileira**, São José dos Campos, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 23-28, out./dez. 2005.

CEHRELI, Z. C. et al. Comparison of residual smear layer and erosion following different endodontic irrigation protocols tested under clinical and laboratory conditions. **Acta Odontologica Scandinavica**, Oslo, v. 71, n. 5, p. 1261-1266, Sep. 2013.

DADRESANFAR, B. et al. Effect of ultrasonification with EDTA or MTAD on smear layer, debris and erosion scores. **Journal of Oral Science**, Tokio, v. 53, n. 1, p. 31-36, 2011.

DE-DEUS, G. et al. Dentin desmineralization when subjected to BioPure™ MTAD®: a longitudinal and quantitative assessment. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 33, n. 11, p. 1364-1368, Nov. 2007.

DRAKE, D. R. et al. Bacterial retention in canal walls *in vitro*: effect of smear layer. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 20, n. 2, p. 78-82, Feb. 1994.

FAVA, L. R. G. Uma variação do preparo biomecânico escalonado: preparo biomecânico biescalonado. **Revista da Associação Paulista de Cirurgões-Dentistas**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 100-106, 1983.

FOSTER, K. H.; KULILD, J. C.; WELLER, R. N. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 19, n. 3, p. 136-140, Mar. 1993.

GALVAN, D. A. et al. Effect of smear layer removal on the diffusion permeability of human root. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 20, n. 2, p. 83-86, Feb. 1994.

GAMBARINI, G.; LASZKIEWICZ, J. A scanning electron microscopic study of debris and smear layer remaining following use of GT rotary instruments. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.35, p. 422-427, 2002.

GARBEROGLIO, R.; BECCE, C. Smear layer removal by root canal irrigants: a comparative scanning electron microscopic study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**. St. Louis, MO, v. 78, n. 3, p. 359-367, Sep. 1994.

GAVINI, G. **Análise *in vitro* da limpeza do terço apical do canal radicular, quanto à remoção do magma dentinário, à luz da Microscopia Eletrônica de Varredura, tendo como fonte de variação o regime de irrigação e as soluções irrigantes**. 1994. 110 p. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

GENGIZ, T.; AKTENER, B. O.; PISKIN, B. The effect of dentinal tubule orientation on the removal of smear layer by root canal irrigants: a scanning electron microscopic study. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 23, p. 163-171, 1990.

GOLDBERG, F.; ARTAZA, L. P.; ALFIE, D. Capacidad de diferentes procedimientos de irrigación para la remoción del barro dentinario del orificio pulpar de conductos laterales simulados. **Revista de la Asociación Odontológica Argentina**, Buenos Aires, v. 98, n. 2, p. 113-118, abr./mayo 2010.

GOLDMAN, L. B. et al. The efficacy of several endodontic irrigating solutions: a scanning electron microscopic study: Part I. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**. St. Louis, MO, v. 52, p. 197-204, 1981.

GOLDMAN, L. B. et al. The efficacy of several endodontic irrigating solutions: a scanning electron microscopic study: Part II. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 8, n. 11, p. 487-492, Nov. 1982.

GONÇALVES, R. D. et al. Analysis of smear layer removal by different irrigants. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 60, n. 2, p. 157-161, abr./jun. 2012.

GUTIERREZ, J. H. *et al.* The risk of intentional dissolution of the smear layer after mechanical preparation of root canals. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**. St. Louis, MO, v.70, n.1, p.96-108, jul. 1990.

HAAPASALO, M.; ORSTAVIK, D. *In vitro* infection and disinfection of dentinal tubules. **Journal of Dentistry Research**, Washington, v. 66, n. 8, p. 1375-1379, Aug. 1987.

HOLLAND, R. et al. Presença de detritos na região apical de dentes de cães após o preparo biomecânico com ou sem o emprego de substância auxiliar cremosa. **Revista de Odontologia da UNESP**, São Paulo, v. 19, p. 105-112, 1990.

INGLE, J. I.; BEVERIDGE, E. E. **Endodontics**. 3. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1985. p. 178-180.

JAJU, S.; JAJU, P. P. Newer root canal irrigants in horizon: a review. **International Journal of Dentistry**, Cairo, v. 2011, Article ID 851359, 9 p.

KAMBERI, B. et al. The antibacterial efficacy of BioPure™ MTAD® in root canal contaminated with *Enterococcus faecalis*. **International Scholarly Research Network. Dentistry**, v.1, p.1-5, Aug. 2012.

KENDALL, M. G. **Rank correlation methods**. Londres: C. Griffin, 1948.

KHO, P.; BAUMGARTNER, J. C. A comparison of the antimicrobial efficacy of NaOCl/BioPure™ MTAD® versus NaOCl/EDTA against *Enterococcus faecalis*. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 32, n. 7, p. 652-655, July, 2006.

- LEONARDO, M. R. Preparo biomecânico dos canais radiculares. In: LEONARDO, M. L.; LEAL, J. M. **Endodontia: tratamento dos canais radiculares**. São Paulo: Panamericana, 1991. p. 222-246.
- LOPES, H. P. et al. Mechanical stirring of smear layer removal: influence of the chelating agent (EDTA). **Brazilian Endodontic Journal**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 52-55, 1996.
- LOPES, H. P.; SIQUEIRA JR, J. F.; ELIAS, C. N. Substâncias químicas empregadas no preparo dos canais radiculares. In: _____. **Endodontia: biologia e técnica**. Rio de Janeiro: Medsi, 1999. p. 259-271.
- MADER, C. L.; BAUMGARTNER, J. C.; PETERS, D. D. Scanning Electron Microscope investigation of the smeared layer on root canal walls. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.10, n.10, p.477-483, Oct. 1984.
- MALVAR, M. F. G. **Estudo da ação do EDTA sobre a camada de magma dentinário**. 2003. 200 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.
- MALVAR, M. F. G.; ALBERGARIA, S. Camada de magma dentinário: considerações clínicas e biológicas. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, v. 4, p. 247-253, 2003.
- MALVAR, M. F. G. et al. Ação do EDTA sobre a camada residual ~~de magma dentinário~~ nos terços cervical médio e apical de canal radicular. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 2, p. 208-218, 2003.
- MALVAR, M. F. G. et al. Estudo da ação do EDTA sobre a camada de magma dentinário no tempo de 1 e 3 minutos. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, João Pessoa, v. 9, n. 3, p. 367 - 372, set./dez. 2009.
- MALVAR, M. F. G. et al. Estudo *in vitro* da ação do EDTA nas concentrações de 3%, 5%, 10% e 17% sobre a camada de magma dentinário. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 9, p. 54-63, 2010.
- MANCINI, M. et al. A comparative study of smear layer removal and erosion in apical intraradicular dentine with three irrigating solutions: a scanning electron microscopy evaluation. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 35, n. 6, p. 900-903, June 2009.
- MARQUES, A. A. F. et al. Estudo *in vitro* do efeito da aplicação de EDTA a 17% em diferentes tempos na remoção da smear layer no terço apical de canais radiculares. **Arquivos em Odontologia**, Belo Horizonte, v.45, n.1, jan./mar. 2009.
- McCOMB, D.; SMITH, D.C. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 1, n. 7, p. 238-242, 1975.
- MOHAMMADI, Z. MTAD: a review of a promising endodontic irrigant. **New York State Dental Journal**, New York, v. 78, n. 5, p. 47-53, Aug./Sep. 2012.

- MOSS, H. D; ALLEMANG, J. D; JOHNSON, J. D. Philosophies and practices regarding the management of the endodontic smear layer: results from two surveys. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 27, n. 8, p. 537-539, Aug. 2001.
- MOTCY DE OLIVEIRA, E. P. et al. Análise comparativa entre o Endo-PTC® original e leve como substâncias auxiliares no preparo de canais radiculares pelo método manual e mecanizado. **Odonto**, v.15, n. 30, p. 89-96, jul./dez. 2007.
- MOURA, A. B. M. et al. Análise “*in vitro*” da permeabilidade dentinária radicular em dentes instrumentados com e sem o uso de EDTA-C. **Revista Paulista de Odontologia**, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 18-20, 1988.
- MOZAYENI, M. A. et al. Effect of 17% EDTA and MTAD on intracanal smear layer removal: A scanning electron microscopic study. **Australian Endodontic Journal**, Melbourne, v. 35, p.13-17, 2009.
- NIKIFORUK, G.; SREEBNY, L. Demineralization of hard tissues by organic chelating agents at neutral pH. **Journal of Dental Research**, Washington, v. 32, n. 6, p. 859-867, 1953.
- NIU, W.; YOSHIOKA, T.; SUDA, H. A scanning electron microscopic study of dentinal erosion by final irrigation with EDTA and NaOCl solutions. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.35, n. 11, p. 934-939, 2002.
- O’CONNELL, M. S. et al. A comparative study of smear layer removal using different salts of EDTA. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 26, n. 12, p. 739-743, Dec. 2000.
- ORSTAVIK, D; HAAPASALO, M. Desinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentine tubules. **Endodontics and Dental Traumatology**, Copenhagen, v.6, p.142-149, 1990.
- ORSTAVIK, D.; KEREKES, K.; MOLVEN, O. Effects of extensive apical reaming and calcium hydroxide dressing on bacterial infection during treatment of apical periodontitis. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 24, n. 1, 1991.
- ÖSTBY, N. B. Chelation in root canal therapy: ethylenediamine tetra acetic acid for cleansing and widening of root canals. **Odontologic Tidskritt**, v. 65, n. 2, p. 3-11, 1957.
- PAIVA, J. G.; ANTONIAZZI, J. H. Substâncias químicas. In: _____. **Endodontia**: bases para a prática clínica. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas. 1988. p. 588-629.
- PASHLEY, D. H. Clinical considerations of microleakage. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 16, n. 2, p. 70-77, Feb. 1990.
- PASHLEY, D. H. Smear Layer: physiological considerations. **Operative Dentistry**, Seattle, Suppl 3, p. 13-29, 1984.
- PAUL, M. L. et al. Comparative evaluation of the efficacy of different irrigants including MTAD under SEM. **Journal of Conservative Dentistry**, New Delhi, v. 16, n. 4, p. 336-341, 2013.

PELLISSARI, C. A. Substâncias auxiliares do preparo do canal radicular. In: BERGER, C. R. **Endodontia**. São Paulo: Pancast, 1998. p. 307-316.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2013. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.

RIBEIRO, E. C. C. et al. O hipoclorito de sódio na endodontia. **Brazilian Journal of Health**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 54-62, jan./abr. 2010.

ROME, W. J.; DORAN, J. E.; WALKER, W. A. The effectiveness of gly-oxide and sodium hypochlorite in preventing smear layer formation. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 11, n. 7, p. 281-8, July 1985.

RUFF, M. L.; McCLANAHAN, S. B.; BABEL, B. S. *In Vitro* antifungal efficacy of four irrigants as a final rinse. **Journal of Endodontics**, Baltimore, USA, v. 32, n. 4, p.331-333, Apr. 2006.

SAFAVI, K. E.; SPANGBERG, L.; LANGELAND, K. Smear layer removal on root canal dentin tubule infection. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 15, n. 4, p. 175, Apr. 1989.

SAHLI, C. C. Preparación de los conductos radiculares. In: SAHLI, C.C; AGUADÉ, E.B, **Endodontia: técnicas clínicas e bases científicas**. Barcelona: Masson, 2001. p. 174-176.

SAND, H. F. The dissociation of EDTA and EDTA-SODIUM salts. **Acta Odontologica Scandinavica**, Oslo, v. 19, n. 3-4, Dec. 1961.

SANTOS, F. L. H. V. **Eficácia da remoção in vitro do creme Endo-PTC® após irrigação final, utilizando espectrômetro de massas na detecção de resíduos de Carbowax**. 2000. 72f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SCELZA, M. F. Z.; ANTONIAZZI, J. H.; SCELZA, P. Efficacy of final irrigation: a scanning electron microscopic evaluation. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 26, n. 6, p. 355-358, June 2000.

SEN, B. H.; WESSELINK, P. R.; TÜRKÜN, M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. **International Endodontic Journal**, London, v. 28, n. 3, p. 141-148, May 1995.

SERPER, A.; ÇALT, S. The demineralizing effects of EDTA at different concentrations and pH. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 28, n. 7, July 2002.

SERPER, A.; ÇALT, S. et al. Comparison of the cytotoxic effects and smear layer removing capacity of oxidative potential water, NaOCl e EDTA. **Journal of Oral Science**, Tokio, v. 43, n. 4, p. 233-238, Oct. 2001.

SHABAHANG, S.; TORABINEJAD, M. Effect of MTAD on enterococcus faecalis-contaminated root canals of extracted human teeth. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 29, n. 9, Sep. 2003.

SINGLA, M. G.; GARG, A.; GUPTA, S. MTAD in endodontics: un update review. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, Haryana, India, v. 112, n. 3, p. 70-76, Sep. 2011.

SIQUEIRA JR., J. F. **Tratamento das infecções endodônticas**. Rio de Janeiro: Medsi, 1997. p.101-121.

STEWART et al. EDTA and urea peroxide for root canal preparation. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v. 78, n. 2, p. 335-338, 1969.

SYDNEY, G. B. et al. SEM analysis of smear layer removal after manual and automated handpiece root canal preparation. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v.7, n.1, p. 19-26, 1996.

SYDNEY, G. B.; LEONARDI, D. P.; BATISTA, A. O emprego de cremes como auxiliares no preparo do canal radicular: estágio atual. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, Joinville, v. 3, n. 2, p. 49-55, 2006.

TAKEDA, F. H. et al. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. **International Endodontic Journal, Oxford**, v. 32, p. 32-39, 1999.

TAM, A.; YU, D. C. An evaluation of the effectiveness of two canal lubricants in removing smear layer. **Compendium of Continuing Education in Dentistry**, Jamesburg, v. 21, n. 11, p. 967-972, Nov. 2000.

TORABINEJAD, M. et al. A new solution for the removal of the smear layer. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 29, n. 3, p.170-175, Mar. 2003a.

TORABINEJAD, M. et al. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 29, n. 4, p. 233-239, Apr. 2003b.

TRONSTAD, L. **Endodontia clínica**. Barcelona: Masson-Salvat Odontologia, 1993. p. 105-111.

ULUSOY, Ö. I. A; GÖRGÜL, G. Effects of different irrigation solutions on root dentine microhardness, smear layer removal and erosion. **Australian Endodontic Journal**, Melbourne, v .39, p. 66-72, 2013.

VALE, M. S. et al. Estudo comparativo do grau de limpeza de canais radiculares com duas formulações de EDTA. Disponível em: <http://www.apcd.org.br/biblioteca/revista/2003/mar_abr/118.asp - 26k>. Acesso em: 20 set. 2013.

VERDELIS, K. et al. Effect of chelating agents on the molecular composition and extent of decalcification at cervical, middle and apical root dentin locations. **Endodontics and Dental Traumatology**, Copenhagen, v. 15, n. 4, p. 164-170, Aug. 1999.

VICTOR, A. et al. Judging a Plethora of p-Values: how to contend with the problem of multiple testing-part 10 of a series on evaluation of scientific publications. **Deutsches Arzteblatt International**, Cologne, v. 107, n. 4, p. 50, 2010.

VIEGAS, A. P. K. et al. MEV da parede de dentina frente ao uso do hipoclorito de sódio isolado, associado ao EDTA ou ao glyde file prep. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, Curitiba, v. 3, n. 11, p. 293-299, 2002.

VIOLICH, D. R.; CHANDLER, N. P. The smear layer in endodontics: a review. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 43, p. 2-15, 2010.

WAUTERS, T; WAUTERS, J. Should the dentin smear layer be preserved or eliminated? **Revue Belge Médecine Dentaire**, Bruxelles, v. 55, n. 2, p. 93-103, 2000.

YAMADA, R. S. et al. A scanning electron microscopic comparison of high volume final flush with several irrigating solutions: part 3. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 9, n. 4, p. 137-142, Apr. 1983.

YAMAZAKI, A. K. et al. *Ex vivo* analysis of root canal cleaning using Endo-PTC® associated to NaOCl and different irrigant solutions. **Brazil Oral Research**, São Paulo, v. 24, n. 1, p.15-20, 2010.

ZEHNDER, M. Root canal irrigants. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 32, n. 5, p. 389-398, May 2006.

ZHANG, W.; TORABINEJAD, M.; LI, Y. Evaluation of cytotoxicity of MTAD using the MTT-tetrazolium method. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 29, n. 10, p. 654-657, Oct. 2003.

Anexos

PROJETO DE PESQUISA

Título: ESTUDO DA AÇÃO DO BIOPURE MTAD SOBRE A CAMADA RESIDUAL EM DENTES PREPARADOS QUÍMICA E CIRURGICAMENTE COM E SEM ENDO PTC

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 02286012.5.0000.5024

Pesquisador: Maria de Fatima Malvar Gesteira

Instituição: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 102.370

Data da Relatoria: 20/06/2012

Apresentação do Projeto:

A efetividade dos instrumentos endodônticos, das soluções químicas auxiliares e dos agentes quelantes empregados durante o preparo químico-cirúrgico do canal radicular para dar conformação, limpeza e desinfecção sustentam o sucesso dos tratamentos endodônticos atuais. Buscar aperfeiçoar a qualidade da limpeza do canal radicular através de novas substâncias é um desafio do preparo químico cirúrgico do canal é deve ser perseguido pela endodontia. Substâncias empregadas durante o preparo do canal, como o hipoclorito de sódio e o Endo PTC e substâncias usadas como irrigadoras após esta fase como o EDTA a 17% e o BioPure MTAD podem contribuir para se obter tal resultado.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o efeito do BioPure MTAD e do EDTA a 17% sobre a superfície dentinária intracanal, quanto a eficácia destes quelantes na remoção da camada residual e na manutenção da desobstrução dos túbulos dentinários, através de fotomicrografias, em dentes preparados química e cirurgicamente com e sem Endo PTC a 3mm e 6mm do ápice anatômico

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa em estudo não oferece riscos a humanos, ou outro ser vivo, pois será realizado em dentes de banco de dentes

Benefícios:

Obter excelência na limpeza e desinfecção da superfície dentinária tratada durante o tratamento endodôntico e consequentemente elevar o percentual de sucesso no tratamento endodôntico dos canais radiculares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O trabalho apresenta todos os itens necessários para sua avaliação de forma clara e objetiva. O TCLA está bem escrito de acordo com a resolução CNS 196/96. Estão presentes o orçamento e cronograma de todo trabalho

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos necessários para autorização do trabalho estão apresentados, assim como o termo de doação dos dentes pelos pacientes e do professor responsável pela disciplina autorizando a

Endereço: Av. Araújo Pinho nº 62 - Sala dos Departamentos

Bairro: Canela

CEP: 40.110-150

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3283-8969

Fax: (71)3283-8962

E-mail: rosana.regner@ufba.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA



doação.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SALVADOR, 19 de Setembro de 2012

Assinado por:
André Carlos de Freitas

Endereço: Av. Araújo Pinho nº 62 - Sala dos Departamentos

Bairro: Canela **CEP:** 40.110-150

UF: BA **Município:** SALVADOR

Telefone: (71)3283-8969

Fax: (71)3283-8962

E-mail: rosana.regner@ufba.br



PROJETO DE PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

Projeto de Pesquisa: ESTUDO DA AÇÃO DO BIOPURE MTAD SOBRE A CAMADA RESIDUAL EM DENTES PREPARADOS QUIMICA E CIRURGICAMENTE COM E SEM ENDO PTC

Informações Preliminares

Responsável Principal

CPF: 17584027504	Nome: Maria de Fatima Malvar Gesteira
Telefone: (71) 3336-3321	E-mail: mfmalvar@yahoo.com.br

Instituição Proponente

CNPJ:	Nome da Instituição: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia
-------	--

É um estudo internacional? Não

Equipe de Pesquisa

CPF	Nome
-----	------

Área de Estudo

Grandes Áreas do Conhecimento (CNPq)

- Grande Área 4. Ciências da Saúde

Propósito Principal do Estudo (OMS)

- Clínico

Título Público da ESTUDO DA AÇÃO DO BIOPURE MTAD SOBRE A CAMADA RESIDUAL EM DENTES PREPARADOS QUIMICA E
Acrônimo do Título CIRURGICAMENTE COM E SEM ENDO PTC

Expansão do Acrônimo do

Contato Público

CPF	Nome	Telefone	E-mail
17584027504	Maria de Fatima Malvar Gesteira	(71) 3336-3321	mfmalvar@yahoo.com.br

Contato Maria de Fatima Malvar Gesteira

Desenho de Estudo / Apoio Financeiro

Desenho do Estudo: Intervenção/Experimental

Condições de saúde ou problemas

Condição de saúde ou Problema
SUPERFÍCIE DENTINÁRIA DO CANAL RADICULAR

Descritores Gerais para as Condições de

CID1-10:Classificação Internacional de Doenças

Código CID	Descrição CID
------------	---------------

DeCS:Descritores em Ciência da Saúde

Código DECS	Descrição DECS
C07.793.208.688	Camada de Esfregaço

Descritores Específicos para as Condições de Saúde

CID1-10:Classificação Internacional de Doenças

Código CID	Descrição CID
------------	---------------

DeCS:Descritores em Ciência da Saúde

Código DECS	Descrição DECS
D016369	Camada de Esfregaço

Tipo de Intervenção: Experimental

Natureza da Intervenção

- Procedimento/operatória/cirurgia

Descritores da Intervenção

Descritores da Intervenção

Intervenções
Camada de Esfregaço Dentinária Camada de Lama Dentinária Camada de Magma Dentinário Camada de Smear

Lista de CID

Código CID	Descrição CID
------------	---------------

Lista de DECS

Código DECS	Descrição DECS
-------------	----------------

Fase

-

Haverá uso de placebo ou a existência de grupos que não serão submetidos em nenhuma intervenção:

Haverá aplicação de washout:

Desenho:

Este estudo tem por objetivo analisar, in vitro, através da Microscopia Eletrônica de Varredura, o efeito do BioPURE e do EDTA a 17% na remoção da camada residual e na desobstrução dos túbulos dentinários, em dentes preparados química e cirurgicamente com e sem Endo PTC. Da amostra constituída de 55 dentes, foram selecionados através de sorteio, 15 unidades para compor os grupos controle. Os 40 restantes, compuseram os 4 Grupos Experimentais(GExp.). Após a instrumentação do canal radicular as amostras serão irrigadas com as soluções de EDTA e BioPURE MTAD em teste.

Apoio Financeiro

CNPJ	Nome	E-mail	Telefone	Tipo
				Financiamento Próprio

Palavra Chave

Palavra-chave
Camada de Esfregaço Dentinária , Camada de Lama Dentinária . Camada de Magma

Introdução:

O tratamento endodôntico obedece a uma seqüência de fases, que tem início no diagnóstico e termina com o selamento coronário da unidade dental. Evidentemente, todas as fases são igualmente importantes e precisam ser realizadas com excelência, a fim de alcançar êxito no tratamento. Entretanto, McComb e Smith (1975), Serper et al. (2001), Sahli (2001), Gambarini e Laszkiewicz (2002) consideram o preparo do canal radicular a fase mais importante do tratamento endodôntico e Ingle e Beveridge (1985) atribuem à etapa de obturação do canal maior responsabilidade pelo insucesso do tratamento endodôntico, ressaltando para a necessidade de se atentar para as condições das paredes do canal após a instrumentação, uma vez que é sobre elas que a obturação será realizada. Indiscutivelmente, a desinfecção da cavidade endodôntica tem o seu ápice na fase do preparo químico cirúrgico, quando os instrumentos endodônticos manuais e rotatórios se aliam as substâncias químicas auxiliares com o objetivo de dar uma conformação ao canal com o objetivo de manter a configuração anatômica inicial, criando uma cavidade cirúrgica, de paredes lisas. Zmener et al. em 2007 afirmaram que o preparo biomecânico visa a eliminação total do tecido pulpar infectado, além da remoção de debris e smear layer produzidos pela instrumentação. Um preparo químico mecânico cuidadoso não impede que bactérias, restos de tecido pulpar e restos de dentina excisada permaneçam nas irregularidades, nas fendas, nos canais laterais e acessórios do sistema de canais onde os instrumentos não alcançam. O efeito da instrumentação pode potencializar-se quando substâncias quimicamente ativas atuam conjuntamente na luz do canal, nas superfícies dentinárias tocadas ou não pelos instrumentos endodônticos, assim como devem alcançar os canais acessórios, laterais, intercondutos, recorrentes e túbulos dentinários. Nestas regiões, elas deverão atuar sobre a microflora endodôntica, neutralizar o conteúdo tóxico presente, lubrificar, limpar a superfície por detergência, manter em suspensão as partículas de sujeira, desodorizar, clarear e remover a camada residual. Entretanto, não há uma substância que possa reunir todas estas propriedades, daí a necessidade de conhecer e aplicar diferentes substâncias para alcançar estes objetivos. Elas podem atuar no interior do sistema de canais tanto pela ação de irrigantes que atuam no momento do preparo químico cirúrgico quanto pelo contato mais prolongado, por meio da medicação intracanal. Mas, seja qual for o momento, o seu uso é indispensável e elas devem ser mantidas na cavidade endodôntica em quantidade abundante e pelo tempo necessário, de acordo com suas indicações e propriedades. Diversas substâncias químicas estão disponíveis para o preparo do canal radicular, e a depender da situação clínica é possível selecionar diferentes medicamentos. O hipoclorito de sódio alternado ao peróxido de hidrogênio (H₂O₂), o creme Endo PTC (Peróxido de uréia, Tween 80 e Carbowax) neutralizado pelo hipoclorito de sódio, o RCPrep, o Hipoclorito de Sódio usado isoladamente em concentrações que variam de 0,5% a 5,25%, outros desinfetantes, soluções detergentes e soluções quelantes, dentre outras, têm sido usadas com este propósito. De acordo com Gutierrez, Jofre e Villena (1990) algumas dessas substâncias irrigadoras, produzem mudanças estruturais nas paredes do canal, tornando as superfícies polidas e/ou promovendo a dissolução da matriz orgânica da dentina. Estas mudanças podem ser atribuídas às propriedades químicas dessas substâncias individualmente, ou à seqüência em que são usadas, em que pese O'Connell et al. (2000), considerarem que nem todos estes produtos farmacológicos possam atuar sobre os tecidos duros ou sobre a camada residual, também chamada de barro dentinário, lama dentinária ou smear layer (MALVAR E ALBERGARIA, 2003; MALVAR et al, 2003, MALVAR ET AL, 2009; MALVAR et al, 2010) Sabe-se que a camada residual resulta do fenômeno físico-químico

Resumo:

A efetividade dos instrumentos endodônticos, das soluções químicas auxiliares e dos agentes quelantes empregados durante o preparo químico cirúrgico do canal radicular para dar conformação, limpeza e desinfecção sustentam o sucesso dos tratamentos endodônticos atuais. O papel dos microrganismos no desenvolvimento e manutenção das doenças pulpares e periapicais estão demonstrados nos estudos realizados em modelos experimentais realizados em animais e humanos. A sua eliminação de canais infectados é uma tarefa complexa e deve ser alcançada antes da obturação do sistema de canais. O uso de substâncias químicas durante a instrumentação com o objetivo de promover a retirada de matéria orgânica e inorgânica do sistema de canais é fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico. Conduzida a instrumentação, é possível constatar a deposição na superfície dentinária de um extrato de material orgânico e inorgânico de aparência amorfa, superfície irregular e granulosa, denominada camada residual. Este estudo tem por objetivo analisar, *in vitro*, através da Microscopia Eletrônica de Varredura, o efeito do BioPURE e do EDTA a 17% na remoção da camada residual e na desobstrução dos túbulos dentinários, em dentes preparados química e cirurgicamente com e sem Endo PTC. Da amostra constituída de 55 dentes, foram selecionados através de sorteio, 15 unidades para compor os grupos controle. Os 40 restantes, compuseram os 4 Grupos Experimentais (GExp.). Após a instrumentação do canal radicular as amostras serão irrigadas com as soluções de EDTA e BioPURE MTAD em teste. A análise das fotomicrografias com magnitude de 1000X, revelarão que soluções serão as mais eficazes, na remoção da camada residual no terço apical do canal, mais especificamente a 3mm e 6 mm do ápice.

Hipótese:

O preparo mecânico do canal radicular é uma parte importante do presente processo, porém insuficiente para tornar o canal livre de microrganismos cultiváveis. Pesquisas tem demonstrado o preparo mecanico do canal deve estar associado com a aplicação de substancias químicas a fim de alcançar a limpeza adequada do canal. Da mesma forma, os métodos que se baseiam unicamente na desinfecção química do canal não tem se mostrado clinicamente bem sucedidos. Buscar aperfeiçoar a qualidade da limpeza do canal radicular através de novas substâncias é um desafio do preparo químico cirúrgico do canal e deve ser perseguido pela endodontia. Substancias empregadas durante o preparo do canal, como o hipoclorito de sódio e o Endo PTC e substancias usadas como irrigadoras após esta fase como o EDTA a 17% e o BioPure MTAD podem contribuir para se obter tal resultado.

Objetivo Primário:

Avaliar o efeito do BioPure MTAD e do EDTA a 17% sobre a superfície dentinária intracanal, quanto a eficácia destes quelantes na remoção da camada residual e na manutenção da desobstrução dos túbulos dentinários, através de fotomicrografias, em dentes preparados química e cirurgicamente com e sem Endo PTC a 3mm e 6mm do ápice anatômico

Objetivo Secundário:

Determinar o grau de eficácia da solução de BioPure MTAD visando a remoção da camada residual e a manutenção dos túbulos dentinários desobstruídos, mediante análise de fotomicrografias, em dentes preparados química e cirurgicamente com Endo PTC a 3mm e 6mm do ápice.
Determinar o grau de eficácia da solução de BioPure MTAD visando a remoção da camada residual e a manutenção dos túbulos dentinários desobstruídos, mediante análise de fotomicrografias, em dentes preparados química e cirurgicamente sem Endo PTC a 3mm e 6mm do ápice.
Determinar o grau de eficácia da solução de EDTA a 17% visando a remoção da camada residual e a manutenção dos túbulos dentinários desobstruídos, mediante análise de fotomicrografias, em dentes preparados química e cirurgicamente com Endo PTC a 3mm e 6mm do ápice.
Determinar o grau de eficácia da solução de EDTA a 17% visando a remoção da camada residual e a manutenção dos túbulos dentinários desobstruídos, mediante análise de fotomicrografias, em dentes preparados química e cirurgicamente sem Endo PTC a 3mm e 6mm do ápice.

Metodologia Proposta:

Da amostra constituída de 55 dentes, serão selecionadas 15 unidades para compor os grupos controle negativo e positivos. Os 40 restantes, comporão os 8 Grupos Experimentais (GExp). Após o preparo químico cirúrgico do canal radicular as amostras serão irrigadas com as soluções de EDTA a 17% e BioPURE MTAD em teste. A análise das fotomicrografias com magnitude de 1000X, obtidas através da Microscopia de varredura, revelarão que soluções serão as mais eficazes, na remoção da camada de esfregaço dentinária no terço apical do canal, mais especificamente a 3mm e 6 mm do ápice.

Critério de Inclusão:

Critério de Exclusão:

Riscos:

A pesquisa em estudo não oferece riscos a humanos, ou outro ser vivo.

Benefícios:

Obter excelência na limpeza e desinfecção da superfície dentinária tratada durante o tratamento endodôntico e consequentemente elevar o percentual de sucesso no tratamento endodôntico dos canais radiculares.

Metodologia de Análise de Dados:

Três examinadores treinados aplicarão escores pré determinados para analisar as superfícies dentinárias em estudo. Estes escores serão submetidos a análise estatística.

Desfecho Primário:

Após análise estatística os dados obtidos serão confrontados com a literatura existente.

Tamanho da Amostra no Brasil: 55

Países de Recrutamento

País de Origem do Estudo	País	Nº de Sujeitos
Sim	BRASIL	55

Outras Informações

Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?

Não

Indique o número de indivíduos que serão abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofreram algum tipo de intervenção neste centro:

55

Grupos em que serão divididos os sujeitos de pesquisa neste centro

ID Grupo	Nº de Indivíduos	Intervenções a serem realizadas
8 Grupos experimentais in vitro	55	Preparo químico cirúrgico dos canais seguido de irrigação final com diferentes quelantes

O Estudo é Multicêntrico no Não

Demais centros participantes no Brasil

Propõe dispensa do Sim

Justificativa:

Os 55 dentes a serem utilizados na pesquisa foram doados a partir de convenio de cooperação firmado entre a UFBA e o Cemitério Quinta dos Lázarus através da secretaria de saúde, devidamente registrado abaixo

Haverá retenção de amostras para armazenamento em banco? Não

Cronograma de Execução

Identificação da Etapa	Início (DD/MM/AAAA)	Término (DD/MM/AAAA)
Comitê de ética	01/04/2012	31/01/2013

Orçamento Financeiro

Identificação de Orçamento	Tipo	Valor em Reais (R\$)
Trabalho realizado na faculdade de Odontologia da UFBA	Custeio	R\$ 0,00

Total em R\$

R\$ 0,00

Outras informações, justificativas ou considerações a critério do pesquisador:

1-Equipamentos Serão utilizados os equipamentos disponíveis na Disciplina de Endodontia da UFBA e já foi mantido contato com a Universidade de Feira de Santana e a Fiocruz que dispõem do MEV para a realização da leitura. Como já fiz outro trabalho com estas Unidades de Pesquisa, não terei dificuldades na realização das leituras. 2-Acessórios e instrumentais Estes instrumentos são de uso freqüente na endodontia, portanto de fácil aquisição. Todos eles fazem parte da minha rotina de trabalho e não tenho qualquer dificuldade em usá-los nesta pesquisa. Os custos da pesquisa são de minha inteira responsabilidade. 3.Substâncias químicas- As substâncias químicas empregadas na pesquisa serão manipuladas na Farmácia Bioética, mesmo local onde aviei as substâncias empregadas na minha dissertação de mestrado

Bibliografia:

9 10 ÖSTBY, N.B. Chelation in root canal therapy: Ethylenediamine tetra acetic acid for cleansing and widening of root canals. *Odontologic Tidskrift*, v.65, n.2, p. 3-11, 1957. 11 OTOBONI FILHO, J. A. et al. . Influência da agitação mecânica na capacidade de remoção da smear layer com e sem a utilização de uma solução quelante (EDTA). *JBE*, v.2, n.11, p.332-336, 2002. 12 PAIVA, J.G; ANTONIAZZI, J.H. Endodontia: Bases para a Prática Clínica. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas. 1988. p.501-629. 13 PASHLEY, D.H. Smear Layer: Physiological considerations. *Operative Dentistry, Suppl* 3, p. 13-29, 1984. 14 PASHLEY, D.H.. Clinical considerations of microleakage. *J. Endod.*, v.16, n.2, p. 70-77, feb. 1990. 15 PATTERSON, S.S.. In vivo and in vitro studies of the effect of the disodium salt of ethylenediamine tetra-acetate on human dentine and its endodontic implications. *Oral Surg*, v.16, n.1, p.83-103, 1963. 16 PÉCOR, J.D. Efeito das soluções de Dakin e de EDTA, isoladas, alternadas e misturadas, sobre a permeabilidade da dentina radicular. 1992. 147p.. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto. 17 PÉCOR, J.D; SOUZA NETO, M.D; ESTRELA, C. Soluções auxiliares do preparo do canal radicular. In: ESTRELA, C; FIGUEIREDO, J.A.P. Endodontia: Princípios Biológicos e Mecânicos. 1.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999. p.553-569. 18 PELLISSARI. Substâncias auxiliares do preparo do canal radicular. In: BERGER, C.R. et al., Endodontia, São Paulo: Pancast, 1998. p.307-316. 19 ROBAZZA, C.R.C. Contribuição ao estudo in vitro da

permeabilidade dentinária radicular quando do emprego de algumas substâncias de uso endodôntico. 1973. Tese (Doutorado), Fac. Odont. Ribeirão Preto/ USP, São Paulo. 20 ROBAZZA, C.R.C. et al. Variações na permeabilidade da dentina radicular quando do emprego de alguns fármacos auxiliares do preparo endodôntico: Contribuição ao estudo. Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent., v.35, n.6, p.528-33, nov./dez. 1981. 21 ROME, W.J.; DORAN, J.E.; WALKER, W.A. The effectiveness of gly-oxide and sodium hypochlorite in preventing smear layer formation. J. Endod., v.11, n.7, jul. 1985. 22 ROSNER, B. Fundamentals of biostatistics. 4.ed. USA: Wadsworth Publishing Company, 1994. 682p. 23 SAFAVI, K.E.; SPANGBERG, L.; LANGE LAND, K. Smear layer removal on root canal dentin tubule infection. J. Endod., v.15, n.4, p.175, apr. 1989. 24 SAHLI, C.C. Preparación de los conductos radiculares. In: SAHLI, C.C.; AGUADÉ, E.B. Endodontia: Técnicas clínicas e bases científicas. 1.ed. Barcelona: Masson, 2001. p.174-176. 25 SALEH, I.M et al. The effects of dentine pretreatment on the adhesion of root-canal sealers. Inter. Endod. J., v.35, n. 10, p.859-866, oct. 2002. 26 SAND, H.F. The dissociation of EDTA and EDTA-SODIUM salts. Acta Odontologica Scandinavica, v.19, n.3-4, dec. 1961. 27 SANTOS, F.L.H.V. Eficácia da remoção in vitro do creme Endo PTC após irrigação final, utilizando espectrômetro de massas na detecção de resíduos de Carbowax. 2000. 72f.. Tese (Doutorado- Curso de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração: Endodontia)-Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 28 SAQUY, P.C. et al. Evaluation of chelating action of EDTA in association with Dakin's solution. Braz Dent J., v.5, n.1, p.65-70, 1994. 29 SAUNDERS, E.M.; SAUNDERS, W.P. Preparación del sistema del conducto radicular. In: Pitt Ford- Endodontia en la práctica clínica. 4.ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana. 1999. p.81-103. 30 SEGURA, J.J. et al. The disodium salt of EDTA inhibits the binding of vasoactive intestinal peptide to macrophage membrane: endodontic implications. J. Endod., v.22, n.7, jul. 1996. 31 SCELZA, M.F.Z.; ANTONIAZZI, J.H.; SCELZA, P.. Efficacy of final irrigation. A scanning electron microscopic evaluation. J. Endod., v.26, n.6, jun. 2000. 32 SEN, B.H.; WESSELINK, P.R.; TÜRKÜN, M.. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. Int. Endod. J., v.28, p.141-148, 1995. 33 SEN, B.H. et al. The effect of ethylenediamine-tetraacetic acid on Candida albicans. Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol., v.90, n.5, p.651-655, nov. 2000. 34 SERPER, A.; ÇALT, S. The demineralizing effects of EDTA at different concentrations and pH. J. Endod., v.28, n.7, jul. 2002. 35 SERPER, A. et al. Comparison of the cytotoxic effects and smear layer removing capacity of oxidative potential water, NaOCl e EDTA. Journal of Oral Science, v.43, n.4, p.233-238, oct. 2001. 36 SILVEIRA, N.L.; TAVARES, T.; SOARES, I.J. Potencial irritativo de soluções de EDTA. Revista da APCD, v.48, n.5, set./out. 1994. 37 SIQUEIRA JR., J.F. Tratamento das Infecções Endodônticas. 1.ed. Rio de Janeiro: Medsi. 1997. p.101-121. 38 SOUZA, R.A.; ALBERGARIA, S. Interferência da camada residual no selamento apical. RBO, v.58, n.1, jan./mar. 2001. 39 SRLVASTAVA, N.; CHANDRA, S. Effect of endodontic smear layer and various solvents on the calcium ion diffusion through radicular dentin- in vitro study. J. Indian. Soc. Pedod. Prev. Dent., v.17, n.3; p.101-106, sep. 1999. 40 StataCorp. Stata Statistical Software. Stata Corporation: College Station, TX, 2001. 41 STEWART et al. EDTA and urea peroxide for root canal preparation. J. Am.Dent. Assoc, v.78, n.2, p.335-338, 1969. 42 STEWART, G. A scanning electron microscopic study of the cleansing effectiveness of three irrigating modalities on the tubular structure of dentin. J. Endod., v.24, n.7, jul. 1998. 43 TAKEDA, F.H. et al. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. Int. Endod. J., v.32, p.32-39, 1999. 44 TAM, A.; Yu, D.C. An evaluation of the effectiveness of two canal lubricants in removing smear layer. Compend. Contin. Educ. Dent., v.21, n.11, p.967-972, nov. 2000. 45 TIMPAWAT, S.; VONGSAVAN, N.; MESSER, H.H.. Effect of removal of the smear layer on apical microleakage. J. Endod., v.27, n.5, p.351-353, may. 2001. 46 TIMPAWAT, S.; SRIPANARATANAKUL, S. Apical sealing ability of glass ionômero sealer with and without smear layer. J. Endod., v.24, n.5, may. 1998. 47 TORABINEJAD, M.; CHO Y.; KHADEMI, A.A.; BAKLAND L.K.; SHABAHANG, S. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. J. Endod., v.29, n.4, p.233-239, 2003 a. 48 TORABINEJAD, M.; KHADEMI, A.A.; BABAGOLI, J.; CHO Y.; JOHNSON, W.B.; BOZHILOV K.; KIM, J.; SHABAHANG, S. A new solution for the removal of the smear layer. J. Endod., v.29, n.3, p.170-175, mar.2003 b. 49 TRONSTAD, L. Endodontia clínica. Barcelona; Masson-Salvat Odontologia. 1993. p.105-111. 50 WALTIMO, T.; ZEHNDER, M. Topical antimicrobials in endodontic therapy. In: Fouad, A.F. Endodontic Microbiology. 1.ed. USA: Wiley-Blackwell. 2009. p. 242-260. 51 WALTON, R.E.; TORABINEJAD, M. Endodontia: Principios y Practica Clínica. México: Interamericana. McGraw-Hill. 1990. p. 204. 52 WAUTERS, T.; WAUTERS, J. Should the dentin smear layer be preserved or eliminated? Rev. Belge Med. Dent, v. 55, n.2, p.93-103, 2000. 53 WEINE, F.. Tratamiento endodôntico. Madrid: Harcourt Brace de España. 1997. p. 701-702. 54 WHITE, R.R.; GOLDMAN, M.; LIN, P.S. The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by plastic filling materials. J. Endod., v.10, n.12, dec. 1984. 55 WHITE, R.R.; GOLDMAN, M.; LIN, P.S.. The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by endodontic filling materials. Part II. J. Endod., v.13, n. 8, aug. 1987. 56 WIMONCHIT, S.; TIMPAWAT, S.; VONGSAVAN, N. A comparison of techniques for assessment of coronal dye leakage. J. Endod., n.28, n.1, p.1-4, jan. 2002. 57 Vale, M.S. et al. Estudo Comparativo do Grau de Limpeza de Canais Radiculares com Duas Formulações de EDTA. www.apcd.org.br/Biblioteca/Revista/ 2003/mar_ abr/118.asp - 26k 58 VIEGAS, A.P.K. et al. MEV da parede de dentina frente ao uso do Hipoclorito de Sódio isolado, associado ao EDTA ou ao Glyde File Prep. JBE, v.3, n.11, p.293-299, 2002. 59 VILLEGAS et al. Obturation of accessory canals after four different final irrigation regimes. J. Endod., v.28, n. 7, jul.2002. 60 VERDELIS, K et al. Effect of chelating agents on the molecular composition and extent of decalcification at cervical, middle and apical root dentin locations. Endod Dent Traumatol., v. 15, n.4, p. 164-170, aug. 1999. 61 VOGEL, A. Análise inorgânica quantitativa. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara. 1981. p. 198-199. 62 YAMADA, R.S. et al. A scanning electron microscopic comparison of high volume final flush with several irrigating solutions: Part 3. J. Endod., v.9, n.4, p.137-142, abr. 1983. 63 YANG, S.E.; BAE, K.S. Scanning Electron Microscopy Study of the adhesion of Prevotella nigrescens to the dentin of prepared root canals. J. Endod., v.28, n.6, p.433-437, jun. 2002. 64 YOSHIDA, H. et al. Clinical evaluation of the efficacy of EDTA solution as a endodontic irrigant. J. Endod., v.21, n.12, dec. 1995. 65 Zhang W, Torabinejad M, Li Y. Evaluation of cytotoxicity of MTAD using the Tetrazolium 66 method. J Endod 2003;29:654-7. 67 ZINGG, P.; SAKURA, C.; MOURA, A.A.M.. O uso de substâncias ácidas em endodontia. Rev. Inst. Ciênc Saúde, v.13, n.2, p. 79-81, jan./jun. 1995.

Upload de Documentos

Arquivo Anexos:

Tipo	Arquivo
TCUD - Modelo de Termo de Consentimento de uso de banco de dados	Autorização banco de dentes.docx
Folha de Rosto	folha de rosto assinada.docx

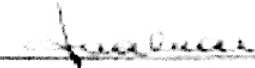

Finalizar

Manter sigilo da íntegra do projeto de pesquisa: Sim

Prazo: 1 ano



FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Título da Pesquisa		2. CAAE	
ESTUDO DA AÇÃO DO BIOPRE-MITAD SOBRE A CAMADA RESIDUAL EM DENTES PREPARADOS QUÍMICA E SUBSEQUENTEMENTE COM E SEM BIODIFUSÃO			
3. Área de Concentração Grande Área 4 - Câncer de boca			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
4. Nome Mário de Fátima Malva Gomes			
5. CPF 175.849.275-04	6. Endereço - Rua nº ALDORE DE CARVALHO VITORIA 147 - 13020-900 SALVADOR BA BR		
7. Residência BRASILEIRA	8. Telefone (71) 3328-3321	9. Cel. Telefone	10. E-mail mfmava@yaho.com.br
11. Cargo PROFESSOR ADJUNTO IV			
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço o conteúdo de requisitos na Resolução CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados assim como favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devendo ser assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data <u>18</u> / <u>05</u> / <u>2012</u>		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome Faculdade de Odontologia de Pernambuco Federal de Pernambuco	13. CNPJ	14. Unidade Orgânica	
15. Telefone (71) 3443-6898	16. Cel. Telefone		
<p>Termo de Compromisso do responsável pela instituição: Declaro que conheço o conteúdo de requisitos na Resolução CNS 196/96 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua realização.</p>			
Responsável	<u>MARIA ISABEL FERREIRA VILHENA</u> CPF <u>239.824.105-4</u>		
Cargo/Função	<u>Docente</u>		
Data <u>18</u> / <u>05</u> / <u>2012</u>		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica			



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Av. Reitor Miguel Calmon, s/n - Vale do Cambaí,
CEP 40164-100, Salvador - Bahia - Brasil
Tel. (71) 3283-8890, FAX (71) 3283-8917

Of. ICS Nº 045/2012

Salvador, 02 de abril de 2012

Uma. Sra. Professora
Dra. Maria de Fátima Malvar Gesteira
Professor Adjunto IV da Faculdade de Odontologia da UFBA

Assunto:

Resposta à solicitação de dentes e declaração de procedência

Senhora Professora

Venho por meio deste, em resposta a sua **solicitação**, efetuar a doação de 55 dentes anteriores unirrâstculares para realização do seu Projeto de **Pesquisa**.

Ademais, informo ainda que os mesmos procedem do Cemitério Quinta dos Lazários, conforme Convênio de Cooperação celebrado entre a **Universidade Federal da Bahia** e o Estado da Bahia, através da Secretaria da Saúde, para fins de estudo e/ou **pesquisa**.

Nessa ofício, colocamo-nos à disposição para prestar maiores esclarecimentos caso necessário.

Atenciosamente,

Prof. Dra. Maria Thereza Barral Araujo
Diretora do ICS - UFBA



Instituto de Ciências da Saúde
Programa de Pós Graduação
Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas
Avenida Reitor Miguel Calmon s/n - Vale do Canela. CEP: 40110-
100