PATRÍCIA GUERREIRO MONTEIRO

**ANÁLISE DA LIMPEZA DENTINÁRIA EM CANAIS RADICULARES
PREPARADOS COM UM SISTEMA ROTATÓRIO E DIFERENTES
SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS**

São Paulo

2007

Patrícia Guerreiro Monteiro

**Análise da limpeza dentinária em canais radiculares preparados
com um sistema rotatório e diferentes substâncias químicas**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Endodontia

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Bombana

São Paulo

2007

FOLHA DE APROVAÇÃO

Monteiro PG. Análise da limpeza dentinária em canais radiculares preparados com um sistema rotatório e diferentes substâncias químicas [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

São Paulo, / /2007

Banca Examinadora

1) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof(a). Dr(a). _____

Titulação: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

...De tudo ficaram três coisas:

A certeza de que estamos sempre começando...

A certeza de que precisamos continuar...

A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...

Portanto, devemos:

Fazer da interrupção, um caminho novo...

Da queda, um passo de dança...

Do medo, uma escada...

Do sonho, uma ponte...

Da procura, um encontro...

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **Manuel e Inês**, pela dedicação, amor e compreensão que tornam minha jornada mais doce e feliz.

Ao meu irmão **André**, que sempre torceu por mim.

Ao meu sobrinho **Lucca**, que renova nosso espírito de família.

AGRADECIMENTOS

A Deus,

Que tão sabiamente me fez filha de **Manuel Monteiro Filho e Inês Guerreiro Monteiro**, que me ensinaram a ser quem eu sou, que não apenas me mostraram como seguir pela estrada, mas caminham de mãos dadas comigo.
Meu eterno amor a vocês, meus pais, ao meu irmão André, ao meu sobrinho Lucca.

A toda minha família que soube compreender minha ausência, me incentivando a sempre seguir em frente, muito obrigada pelo carinho.

Ao **Prof. Antonio Carlos Bombana**,

O que eu tenho não me pertence, embora faça parte de mim.
Tudo o que sou me foi um dia emprestado pelo Criador, para que eu possa dividir com aqueles que entram na minha vida.
Ninguém cruza nosso caminho por acaso e nós não entramos na vida de alguém sem alguma razão.
Há muito que dar e que receber, há muito que aprender.
Por todos esses anos de cumplicidade, incentivo, e amizade. Muito mais que um orientador, um amigo, guiando meu caminho acadêmico com ternura e compreensão. Minha eterna gratidão e carinho.

Ao **Prof. Marcelo dos Santos**, pelo constate apoio, pelo conforto nas provas, pelo convite ao progresso, pela amizade e exemplo de amor ao ensino e incessante busca pela excelência na Endodontia.

Aos professores da disciplina de Endodontia da FOUUSP; **Prof. Dr. João Humberto Antoniazzi, Prof. Dr. Antonio Carlos Bombana, Prof. Dr. Abílio Albuquerque Maranhão de Moura, Prof. Dr. Carlos Eduardo Aun, Prof. Manuel de Lima Machado, Prof. Dr. José Luís Lage Marques, Prof. Dr. Marcelo dos Santos, Prof. Dr. Igor Prokopowitsch, Prof. Dr. Giulio Gavini e Prof. Dr. Celso Caldeira**, meu agradecimento pela receptividade, pelos ensinamentos compartilhados, pelas dúvidas esclarecidas e pelo apoio constante.

Aos meus amigos,
De mestrado, de trabalho, de infância, de vida.....

"Escolho meus amigos não pela pele ou outro arquétipo qualquer, mas pela pupila. Tem que ter brilho questionador e tonalidade inquietante. A mim não interessam os bons de espírito nem os maus de hábitos. Fico com aqueles que fazem de mim louco e santo. Deles não quero resposta, quero meu avesso. Que me tragam dúvidas e angústias e agüentem o que há de pior em mim. Para isso, só sendo louco. Quero-os santos, para que não duvidem das diferenças e peçam perdão pelas injustiças. Escolho meus amigos pela alma lavada e pela cara exposta. Não quero só ombro e o colo, quero também sua maior alegria. Amigo que não ri junto não sabe sofrer junto. Meus amigos são todos assim: metade bobeira, metade seriedade. Não quero risos previsíveis, nem choros piedosos. Quero amigos sérios, daqueles que fazem da realidade sua fonte de aprendizagem, mas lutam para que a fantasia não desapareça. Não quero amigos adultos nem chatos. Quero-os metade infância e outra metade velhice! Crianças, para que não esqueçam o valor do vento no rosto; e velhos, para que nunca tenham pressa. Tenho amigos pra saber quem eu sou."

(Oscar Wilde)

Dizem que amigos são a família que temos a oportunidade de escolher aqui na Terra, posso, então me considerar uma felizarda por escolhas tão certas, meu eterno amor a todos vocês.

A minha amiga **Rocio Anahí Zaragoza**,

"O que quer dizer cativar?"

-É uma coisa muito esquisita, disse a raposa . Significa: "Criar laços"..

-Criar?

Exatamente, disse a raposa.

Tu não és pra mim senão um garoto inteiramente igual a cem mil outros garotos.

E eu não tenho necessidade de ti e tu não tens necessidade de mim.

Mas, se tu me cativas, nós teremos necessidade um do outro.

Serás pra mim o único no mundo e eu serei para ti a única no mundo....

TU TE TORNAS ETERNAMENTE RESPONSÁVEL POR AQUILO QUE CATIVAS"

(Trecho do livro Pequeno Príncipe- cap. XXI- Antoine de Saint-Exupéry)

Meu muito obrigado pelo amor e dedicação, com os quais meu trabalho não teria um diferencial tão importante.

Aos meus colegas de trabalho da APCD - Santo André; **Prof Dr. Marcelo dos Santos, Profa. Flor Luigina Hidalgo Vargas dos Santos, Profa. Dra. Patrícia H. P. Ferrari, Prof. Evandro Luis Siqueira, Profa. Dra. Cristiane da Costa, Rocio Anahi Zaragoza, Jussara de Almeida, Eliane C. C. Ribeiro, Carla Gury Nishinura**, minha eterna gratidão pela amizade e pelo incentivo.

Aos funcionários do Departamento de Dentística da FOU SP, **Ana Maria, Sonia, Luizinho e Aldo**, agradeço a paciência e colaboração.

A bibliotecária **Glauci**, minha gratidão pela paciência e atenção.

Monteiro PG. Análise da limpeza dentinária em canais radiculares preparados com um sistema rotatório e diferentes substâncias químicas [Dissertação de Mestrado] São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

RESUMO

O desenvolvimento de instrumentos endodônticos em ligas de níquel-titânio (Ni-Ti) derivou maior rapidez na modelagem do canal radicular o que nos leva a questionar se realmente estariam as substâncias químicas auxiliares tendo oportunidade de agir convenientemente, considerando que o tempo de atuação das mesmas foi significativamente encurtado. Tendo em vista esse aspecto foi objeto deste trabalho avaliar, com auxílio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e leituras computadorizadas, a limpeza da superfície dentinária radicular, terços cervical, médio e apical, em canais radiculares de incisivos inferiores humanos, preparados pelo sistema rotatório K3[√]ENDO diante do uso de hipoclorito de sódio a 2,5%, (pH 11,0), do creme de Endo PTC reagindo com hipoclorito de sódio a 0,5%, (pH 11,0), empregando-se essa substância em duas diferentes consistências; sua consistência normal (Endo PTC-N) e uma outra de menor densidade (Endo-PTC-L); e, de um gel de clorexidina (Endogel[®]) com dois tipos de irrigação final. Concluída a fase de preparo todos os grupos receberam irrigação-aspiração final com soluções de hipoclorito de sódio a 0,5%, (pH 11,0) e de EDTA-T a 17%, exceção feita ao grupo em que se empregou o Endogel[®], para o qual seguiu-se dois regimes de irrigação, em um grupo, irrigação-aspiração final com 20 mL de soro fisiológico, conforme

recomendações do fabricante e em outro grupo empregou-se irrigação com EDTA-T. As amostras foram então preparadas para MEV e suas imagens analisadas pelo programa *Scion Image*. Os resultados revelaram haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo que o grupo do Endo-PTC-L se mostrou superior aos demais grupos testados no terço médio e apical já o grupo do Endogel seguido da irrigação final com EDTA-T apenas no terço médio, não havendo diferença estatística entre eles.

Palavras-Chave: preparo do canal – substâncias químicas auxiliares – instrumentação rotatória – limpeza dentinária

Monteiro PG. Analysis of the cleaning of root canal prepared with one rotary instruments system and different chemical substances. [Dissertação de Mestrado] São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2007.

ABSTRACT

The development of nickel-titanium (NiTi) endodontic instruments results in more quickness during the root canal shaping phase that induce us to discuss if really would be the chemical substances are having opportunities to act properly, considering that the time of action of the same was significantly reduced. The object of this research was evaluate, using the scanning electron microscopy (SEM) and computerized analysis, the cleaning on root canal walls in coronal, middle and apical thirds in mandibular human incisives prepared with K3 NiTi rotary instruments and different chemical substances: 2,5% sodium hypochlorite (pH 11,0), Endo PTC cream at normal consistency (Endo PTC-N) neutralized by 0,5% sodium hypochlorite (pH 11,0), Endo PTC cream with lower density (Endo PTC-L) neutralized by 0,5% sodium hypochlorite (pH 11,0) and chlorhexidine gel (Endogel). Concluded the cleaning and shaping phase, all the groups received a final irrigation with of 0,5% sodium hypochlorite solution (pH 11,0) followed by 17% EDTA-T solution, except the Endogel group that received two different regimens of final irrigation, one group with 20 ml of physiological serum and another with the 17% EDTA-T solution. The samples were prepared for the SEM analysis and the images obtained were analyzed using the Scion Image program. The results showed a significant difference between the groups tested seeing that the Endo PTC-L group, in middle and apical

thirds and Endogel followed by the final irrigation with EDTA-T group, in middle third were superiors in comparison with the other groups.

Key words: Instrumentation, chemical substances, NiTi files, cleaning

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
3 PROPOSIÇÃO.....	34
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
5 RESULTADOS.....	48
6 DISCUSSÃO.....	55
7 CONCLUSÕES.....	65
REFERÊNCIAS.....	66
ANEXOS.....	74

1 INTRODUÇÃO

Em Endodontia a sempre desejável desinfecção do sistema de canais radiculares pode ser alcançada por meio da ação conjunta de instrumentos e substâncias químicas auxiliares.

Aos instrumentos compete a excisão de dentina e às substâncias químicas auxiliares papel complementar na limpeza e desinfecção.

O desenvolvimento e aplicação de instrumentos endodônticos produzidos em ligas de níquel-titânio (Ni-Ti) para uso em sistemas rotatórios permitiu maior rapidez na obtenção da modelagem final do canal radicular, quando em comparação com o tempo consumido pela instrumentação exclusivamente manual.

Nos últimos anos muito esforço foi despendido no aperfeiçoamento de instrumentos e sistemas rotatórios para uso endodôntico, não se notando a par disso, igual preocupação com as substâncias químicas auxiliares. A forma de obtenção do preparo do canal modificou-se profundamente, mas as substâncias químicas auxiliares permaneceram as mesmas e empregadas da mesma forma.

Assim, sobre essas últimas, dois aspectos precisam ser considerados. Um primeiro relaciona-se ao fato de ser a fase de preparo dos canais substancialmente mais rápida quando efetuada com instrumentos rotatórios. Dessa forma, é questionável se as substâncias químicas auxiliares estariam tendo oportunidade de agir convenientemente, ao menos sob o prisma da limpeza da superfície dentinária, considerando que o tempo de atuação das mesmas foi significativamente encurtado. De outra parte, o padrão de limpeza oferecido pelas substâncias químicas auxiliares, considerado o preparo manual dos canais radiculares, já foi exaustivamente

estudado propiciando aos profissionais a possibilidade em escolher com propriedade o produto mais conveniente a ser empregado durante a fase do preparo químico-cirúrgico, bem como nas manobras de irrigação-aspiração.

O que não foi suficientemente avaliado é se as substâncias químicas tradicionalmente utilizadas no preparo manual são capazes de manter a mesmo desempenho quando empregadas em associação à instrumentação valendo-se de meios rotatórios.

Tendo em vista esses aspectos é objeto deste trabalho avaliar, com auxílio de microscopia eletrônica de varredura e leituras computadorizadas, a limpeza da superfície dentinária radicular, terços cervical, médio e apical, em canais radiculares preparados diante do uso de hipoclorito de sódio a 2,5%, (pH 11,0), do creme de Endo PTC reagindo com hipoclorito de sódio a 0,5%, (pH 11,0), empregando-se essa substância cremosa em duas diferentes consistências, a saber: sua consistência normal (Endo PTC-N) e uma outra de menor densidade (Endo-PTC-L); e, de um gel de clorexidina (Endogel®).

Concluída a fase de preparo dos canais todos os grupos receberam irrigação-aspiração final com soluções de hipoclorito de sódio a 0,5%, (pH 11,0) e de EDTA-T a 17%, exceção feita aos grupos em que se empregou o Endogel®, para o qual em um grupo, seguimos as recomendações expressas na bula do fabricante recomendando irrigação-aspiração final com 20 mL de soro fisiológico e em outro grupo promovemos, irrigação-aspiração final com solução de EDTA-T a 17%.

As leituras das fotomicrografias foram realizadas empregando-se um método computadorizado com auxílio do programa *Scion Image*.

O tratamento estatístico dos dados revelou diferenças estatísticas significantes em função da variação das substâncias químicas, como também, diferenças nas médias quando da comparação entre os terços cervical, médio e apical entre si.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Durante a fase de preparo dos canais radiculares promove-se limpeza, desinfecção e modelagem do sistema de canais radiculares. Em relação a esse tempo operatório, observa-se existir substancial volume de relatos na literatura pertinente. Essa oferece ampla diversidade de propostas técnicas, dado o fato de existir grande número de recomendações relativas a instrumentos e substâncias químicas auxiliares. Assim sendo, tendo em vista racionalizar a exposição dos aspectos de maior relevância em relação ao assunto, esta Revisão da Literatura será apresentada sob a forma de tópicos.

2.1 Substâncias químicas

2.1.1 Hipoclorito de Sódio

Dakin (1915) propôs o uso de uma solução de hipoclorito de sódio a 0,5% como produto com fins anti-sépticos a ser empregado na limpeza de feridas cirúrgicas, produto esse reconhecido até hoje como efetivo na desinfecção.

No intuito de obter maior liberação de cloro, Barret (1917) tamponou a solução proposta por Dakin com ácido bórico, conduzindo o pH do produto final para valores próximos do neutro.

Tendo sido introduzida para uso endodôntico por Walker (1936) a solução de hipoclorito de sódio (então concentrada em 5%) revelou-se excelente coadjuvante

da fase de preparo de canais radiculares permanecendo, decorridos quase 70 anos, como produto indispensável ao arsenal endodôntico.

Por representar produto tão eficiente aos fins endodônticos a solução de hipoclorito de sódio foi e ainda é muito estudada.

Seu emprego clínico é recomendado em concentrações que variam desde 0,5% até concentrações várias vezes maior do que essa que essa, havendo propostas para uso dessas soluções isoladamente ou em associação a outros produtos.

Assim, estudaram o hipoclorito de sódio a 0,5%, entre muitos outros, Ayhan et al., (1999); Aun e Paiva (1982); Byström e Sundqvist (1983); Gomes et al., (2001); Nery, Souza e Holland (1974). Okino et al., (2004); Simões, Sampaio e Debelian (1989); Siqueira, Santos e Bombana (2004). Em concentrações superiores ao 0,5% existem inúmeras pesquisas e recomendações, dentre as quais: Thé (1979) concentrações 1, 2 e 3%; Yamada et al., (1983) em 5,25%; Baumgartner e Cuenin (1992) sob 1, 2,5 e 5,25%; Guerisoli, Souza Neto e Pécora (1998) a 1, 2,5 e 5%; Baumgartner; Johal ;Marshall (2007) em 1,3 e 5,25%.

Muitos outros estudos foram desenvolvidos no sentido de avaliar a capacidade do hipoclorito de sódio como solvente de matéria orgânica, estendendo ainda suas ações sobre o controle de microrganismos existentes no interior do sistema de canais radiculares.

Shih, Marshall e Rosen (1970) observaram que a população de microrganismos no interior de canais radiculares foi altamente reduzida após irrigações com hipoclorito de sódio a 5,25%.

Utilizando-se de um método de coloração com auxílio de fucsina, Senia, Marshall e Rosen (1971) mostraram que o hipoclorito de sódio a 5,25% é um bom

solvente desse tecido em regiões mais calibrosas dos canais radiculares, como também, em áreas de pouco diâmetro, como por exemplo, istmos entre dois canais. Salientaram que quanto maior a superfície de contato, maior for a quantidade e o número de vezes que esse irrigante for trocado, melhores serão os resultados em relação à prática endodôntica.

A ação do hipoclorito de sódio associado ao instrumento endodôntico foi estudada por Aun e Paiva (1982) que, ao compararem a ação antimicrobiana dessa solução na presença de matéria orgânica, observaram que esse composto tem sua capacidade de desinfecção potencializada pela ação dos instrumentos, pois em associação à ação desses amplia-se o contato da solução com os microrganismos presentes no interior do canal radicular.

Gordon; Damato e Christner (1981) avaliaram a capacidade de solvência de matéria orgânica por soluções de hipoclorito de sódio. Empregaram soluções a 0,1; 3 e 5% sobre polpas dentárias de origem bovina vitais ou necróticas. Verificaram que a solução a 0% não apresentou nenhuma capacidade de dissolução de matéria orgânica. Já as concentrações de 3 e 5% foram igualmente efetivas na dissolução de 75% do tecido após dois minutos de exposição quando as polpas eram vitais. As soluções de hipoclorito de sódio a 1, 3 e 5% foram efetivas na dissolução de 90% dos resíduos das polpas necróticas após 5 minutos de contato. Concluem o estudo sugerindo o emprego de soluções de hipoclorito em concentrações mais baixas por apresentarem essas maior biocompatibilidade.

Byström e Sundqvist (1983) testaram *in vivo*, o efeito bactericida do hipoclorito de sódio a 0,5%, utilizando métodos anaeróbios de isolamento e cultura. Observaram a obtenção de 80% de culturas negativas imediatamente após o preparo químico-cirúrgico de canais radiculares.

O exposto anteriormente traduz apenas uma fração daquilo que representam as pesquisas em torno do uso de soluções de hipoclorito de sódio em Endodontia. De forma geral, todos estudos que se voltaram a esse aspecto ressaltam uniformemente o valor das soluções de hipoclorito de sódio na limpeza e desinfecção durante os procedimentos endodônticos.

É importante salientar que as substâncias químicas têm sua ação bactericida potencializada quando essas conseguem penetrar nos túbulos dentinários, já que os microrganismos não só povoam a luz do canal principal, mas também os túbulos dentinários, como mostraram Haapasalo e Orstavik (1970) e Shovelton (1964).

Assim, substâncias químicas auxiliares de bom desempenho endodôntico são representadas por substâncias, ou combinação de substâncias, capazes de ampliar a permeabilidade do tecido dentinário. Vale dizer: à maior capacidade de ampliação da permeabilidade dentinária correspondem produtos, ou associação de produtos, de maior desempenho no que tange às propriedades de limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares.

2.1.2 Combinação de substâncias

Stewart, Kapssimalis e Rappaport (1969) salientaram que substâncias químicas auxiliares devem propiciar aumento da permeabilidade dentinária visando maior acesso desses produtos à intimidade do tecido, de sorte a mais efetivamente colaborar com a desinfecção. Sendo assim, aconselharam o emprego do RC-Prep, associação de EDTA 15%, peróxido de uréia 10% e Carbowax 75%, sob forma

cremosa, em associação a uma solução de hipoclorito de sódio a 5,25%, para ser aplicada durante a fase de preparo de canais radiculares.

Paiva e Antoniazzi (1973) propuseram a substituição do EDTA da fórmula original do RC-Prep pelo detergente Tween 80, dando origem ao creme de Endo PTC (associação de 10% peróxido de uréia e 15% de Tween 80, veiculados em 75% com base em Carbowax), tendo em vista propiciar limpeza e desinfecção do tecido dentinário durante procedimentos endodônticos. O Carbowax, além de constituir substância graxa dotada de alta capacidade detergente, inteiramente solúvel em água e estável, torna a reação entre o peróxido de uréia e o hipoclorito mais lenta, propiciando produção de microbolhas num processo contínuo e duradouro de efervescência. Os autores mostraram ainda, por meio de testes bacteriológicos efetivados em 35 dentes com polpa mortificada, 100% de culturas bacteriológicas negativas imediatamente após o preparo do canal radicular e 97,2%, considerada a sessão seguinte.

Wey Filho et al. (1975) ao confrontarem a ação germicida de vários compostos usados em Endodontia em função da velocidade de ação, observaram que a associação do creme de Endo PTC com o líquido de Dakin se mostrou efetiva em todos os casos testados, no tempo experimental de quinze minutos.

Comprovando essa ação Robazza et al. (1981) avaliaram o aumento da permeabilidade dentinária, diante de três substâncias de uso endodôntico. A soda clorada alternada com a água oxigenada; associação detergente/furacin e o Endo PTC reagindo com o líquido de Dakin. Os autores relataram que o terço apical era o de menor permeabilidade e que nessa região, o Endo PTC promoveu os melhores índices de penetração do corante.

Esse produto e sua técnica de emprego encontraram muito boa aceitação por parte dos cirurgiões-dentistas e foi exaustivamente estudado (ANTONIAZZI; PAIVA; TRABULSI, 1980; BOMBANA et al., 1974; COSTA; SANTOS, 2002; MOURA; ROBAZZA; PAIVA, 1978; NORA et al. 2003), entre grande quantidade de outros, permanecendo ainda hoje sendo empregado em larga escala no tratamento endodôntico.

2.1.3 EDTA

De outra parte, substancial histórico reside ainda em torno do emprego de soluções de EDTA com fins endodônticos desde que Nygaard-Östby (1957), propôs o uso de uma solução de EDTA (ácido etileno diamino tetracético) como substância coadjuvante aos procedimentos de preparo do canal. Em 1962, esse autor avaliando 6 anos de uso clínico do EDTA salienta que a utilização desse produto em solução durante a fase de preparo do canal radicular, além de facilitar a modelagem reduz o tempo necessário ao desenvolvimento do preparo químico-cirúrgico.

A essas primeiras observações de Nygaard-Östby outras tiveram oportunidade (AKTENER; BILKAY 1993; BRANCINI; BRAMANTE; BERBERT, 1983; BORGES et al., 2004; GOLDMAN et al., 1982; OLIVEIRA; SAYÃO; CARVALHO, 2002; SOARES; SOUZA, 2003; YAMAGUCHI et al. 1996); credenciando as soluções de EDTA como produto de extrema validade ao uso endodôntico, mormente como auxiliar na desestabilização e remoção do magma dentinário derivado do desbaste da dentina.

No intuito de diminuir a tensão superficial e com isso promover uma melhor permeabilidade do EDTA pelos túbulos dentinários, foi estudada a associação dessa

solução a um detergente, aumentando assim a eficácia do produto (GOLDBERG; ABRAMOVICH, 1977; GOLDBERG, SPIELBERG, 1982; PROKOPOWITSCH, 1988).

2.1.4 Clorexidina

Mais recentemente a clorexidina foi sugerida como substância química a ser empregada no preparo químico-cirúrgico, por possuir propriedades como a de inibição do crescimento bacteriano, grande substantividade e a relativa ausência de citotoxicidade (CERVONE; TRONSTAD; HAMMOND; 1990, FAVA; CONDE; SIQUEIRA JUNIOR, 2001).

Estudos compararam o desempenho da solução de gluconato de clorexidina em relação ao hipoclorito de sódio em diferentes concentrações. Ringel et al. (1982) em concentração de 2,5%, Vahdaty, Pitt Ford e Wilson (1993) a 0,2 e 2%; no preparo químico-cirúrgico avaliando o efeito anti-séptico. Puderam observar que o hipoclorito de sódio apresentou-se mais efetivo que a clorexidina no requisito analisado.

Ferraz et al. (2001) analisaram a ação antimicrobiana, em canais infectados com *Enterococcus faecalis* e habilidade de remoção do *smear layer*, sob microscopia eletrônica de varredura, de um gel de clorexidina usado como substância química auxiliar, em comparação a uma solução líquida de gluconato de clorexidina e ao hipoclorito de sódio a 5,25%. Observaram que o gel de clorexidina apresentou uma boa ação antimicrobiana e produziu paredes radiculares mais livres de sujidades, podendo ser indicado como produto para uso endodôntico.

2.1.5 Uso alternado de substâncias químicas auxiliares

Algumas propostas foram feitas no sentido de potencializar a limpeza dentinária valendo-se do uso alternado de substâncias químicas auxiliares, Buscando assim alcançar mais efetivamente os objetivos do preparo do químico-cirúrgico.

McComb e Smith (1975) estudaram a capacidade de limpeza do hipoclorito de sódio a 6% e 1% seguido de uma solução de EDTA. Concluíram que o hipoclorito de sódio a 6% foi mais efetivo na remoção de restos teciduais e que o EDTA foi o mais eficiente na remoção do magma.

Yamada et al. (1983) compararam a capacidade de remover o magma dentinário por soluções recomendadas para uso endodôntico, associadas ou não ao hipoclorito de sódio. Avaliaram fotomicrografias que demonstraram que o uso isolado de substâncias quelantes eliminou o magma, deixando porém, grandes quantidades de restos orgânicos. Os melhores resultados foram obtidos quando utilizaram na irrigação final 10 mL de EDTA a 17%, seguidos de 10 mL de hipoclorito de sódio a 5,25%. O grupo que utilizou ácido cítrico a 25%, associado ao hipoclorito de sódio, apresentou bons resultados, entretanto, houve a formação de cristais que se acumularam sobre a superfície dentinária.

Byström e Sundqvist (1983) analisaram a ação antimicrobiana de soluções de hipoclorito de sódio isoladamente, ou associadas ao EDTA em sessenta dentes infectados. Observaram não haver diferença entre a ação antimicrobiana das soluções de hipoclorito de sódio a 0,5 ou 5%. Já o uso combinado do hipoclorito de sódio a 5% com o EDTA apresentou mais eficiência que a mesma solução empregada isoladamente tendo propiciado maior remoção do magma e conseqüentemente ampliação no número de túbulos dentinários expostos.

Baumgartner e Mader (1987) compararam a limpeza final do hipoclorito de sódio a 5,25% e do EDTA a 15% utilizados de forma isolada ou alternadamente, após o preparo de canais de pré-molares. Verificaram que a utilização alternada ofereceu melhores resultados em relação ao uso isolado desses agentes irrigantes.

Gavini (1992) pesquisou, com auxílio de microscopia eletrônica de varredura, a capacidade do EDTA a 17%, do ácido cítrico a 25%, do hipoclorito de sódio a 1% e do soro fisiológico, em controlar a deposição de magma e no facilitar de sua remoção. Os agentes irrigantes foram empregados sob alternância e em diferentes volumes, logo após o preparo químico-cirúrgico do canal radicular. Observou que a utilização do hipoclorito de sódio a 1% seguido do EDTA a 17%, proporcionou superfície dentinária mais livre de sujidades.

Yamashita et al. (2003) analisaram sob microscopia eletrônica de varredura, a limpeza da superfície radicular, nos terços cervical, médio e apical promovida por diferentes substâncias irrigadoras: solução fisiológica, solução de clorexidina a 2%, hipoclorito de sódio a 2,5% e hipoclorito de sódio a 2,5% mais EDTA. Concluíram que a associação de hipoclorito de sódio a 2,5% mais EDTA, apresentou paredes mais livres de sujidades, para todos os terços e em todos os grupos apresentaram melhor limpeza nos terços cervical e médio em relação ao apical.

No que tange ao aumento da permeabilidade dentinária, Cardoso e Prokopowistch (2004) avaliaram quantitativamente, valendo-se da penetração do corante Rhodamine B, três substâncias químicas utilizadas no preparo químico-cirúrgico: creme de Endo-PTC reagindo com hipoclorito de sódio 0,5%; EDTA-T 17% e digluconato de clorexidina a 2%. Concluíram que o emprego do Endo-PTC reagindo com hipoclorito de sódio proporcionou melhor aumento no índice de permeabilidade dentinária em relação às outras substâncias testadas.

Zehnder (2006) faz uma revisão englobando as principais substâncias irrigantes utilizadas no preparo de canais radiculares. Entre elas, o hipoclorito de sódio, a clorexidina e as soluções quelantes. O autor indica como protocolo de irrigação, a solução de hipoclorito de sódio seguida de uma solução de EDTA. Esse proceder propicia ação antibacteriana e capacidade de dissolver tecido pulpar característica das soluções de hipoclorito em associação à capacidade de remover *smear layer* típica da solução quelante em apreço, propiciando ademais melhor qualificação do selamento quando das manobras de obturação.

2.2 Preparo mecânico dos canais radiculares

A limpeza e a modelagem do sistema de canais radiculares, como já explicitado anteriormente, são fundamentais para o sucesso do tratamento endodôntico. A instrumentação manual, ainda amplamente utilizada, vem gradativamente sendo associada a formas de preparação dos canais com auxílio de meios mecânicos. O advento dos sistemas de preparo rotatório proporcionou a superação de algumas das limitações da instrumentação manual. Os novos instrumentos para uso em preparo do canal por sistemas rotatórios advêm de uma liga metálica denominada Nitinol, e proporcionam preparo mais rápido e forma adequada de modelagem do canal radicular.

Wallia, Brantley e Gerstein (1988) realizaram comparação entre limas de níquel-titânio e de aço inoxidável, quanto à flexibilidade, torções horárias e anti-horárias. Puderam constatar que as limas de níquel titânio possuem um módulo de elasticidade, duas a três vezes maior que as limas de aço inoxidável, como também,

superior resistência à fratura em testes de torção horária e anti-horária, resistência essa, atribuída à ductilidade da liga.

O trabalho realizado por Kataia et al. (1995) foi um dos primeiros a avaliar por meio da microscopia eletrônica de varredura, a limpeza das paredes do canal radicular promovida por sistemas mecanizados. Utilizaram o sistema Canal Finder® e limas de níquel-titânio acopladas ao aparato rotatório Alpha Endodontic Concept. Como irrigantes utilizaram 10 mL de hipoclorito de sódio a 5,25% para metade dos espécimes. A outra metade recebeu 15 mL de EDTA a 17%, antes da irrigação final com hipoclorito de sódio, tanto na instrumentação com o sistema Canal Finder, quanto na instrumentação rotatória. Observaram que quando da instrumentação com o sistema Canal Finder derivou melhor padrão de limpeza diante do uso das duas soluções irrigantes e que o sistema rotatório propiciou paredes mais livres de sujidades diante de ambos regimes de irrigação adotados na pesquisa.

Em outro estudo, realizado por Short, Morgan e Baumgartner (1997), canais mesiais de primeiros molares superiores, foram preparados por meio de três sistemas rotatórios (Profile, Lightspeed e McXIM) empregando limas de NiTi, em comparação com a preparação manual feita às expensas de limas Flex-R. Os autores concluíram, por meio de análises computadorizadas das imagens, pela não existência de diferenças entre os sistemas rotatórios e que os preparos feitos por esses ofereceram menor índice de alterações anatômicas dos canais do que a instrumentação manual.

No mesmo ano Siqueira Jr. et al. mostraram, por meio de exame histológico, o poder de limpeza do terço apical de cinco técnicas de instrumentação do canal radicular. Cinquenta e três raízes mesiais de molares inferiores foram divididas e preparadas das seguintes formas: grupo I - técnica escalonada até o instrumento de

nº 25, com limas de aço inoxidável; grupo II – técnica escalonada até lima de nº 35 em liga de níquel titânio; grupo III – técnica ultra-sônica até o instrumento de nº 30; grupo IV – técnica da força balanceada até o instrumento de nº 40; e, grupo V técnica rotatória valendo-se do sistema Canal Master® até o instrumento de nº 35. Não verificaram diferenças estatisticamente significantes entre as técnicas, porém, mesmo apresentando boa capacidade de limpeza, nenhuma técnica conseguiu limpar totalmente o sistema de canais radiculares, principalmente no tangente a istmos e ramificações.

Dalton et al.(1998) compararam, *in vivo*, a redução bacteriana intracanal em dentes instrumentados com limas de aço inoxidável pela técnica escalonada ou com sistema rotatório Profile 04 Séries 29® sob técnica cervico-apical, usando, em ambos os grupos, solução salina estéril. As amostras eram colhidas antes, durante e depois da instrumentação e incubadas em ambiente anaeróbio por sete dias a 37 °C para que fosse, posteriormente contado o número de colônias formadas. Os resultados mostraram que tanto a instrumentação manual quanto a rotatória não foram significativamente diferentes na redução bacteriana intracanal. Nenhuma técnica promoveu canal livre de microrganismos. Os autores salientaram também a importância da utilização de substâncias químicas auxiliares, como hipoclorito de sódio e EDTA na redução bacteriana.

A fim de analisar a capacidade de limpeza promovida pelo sistema Quantec, em comparação à instrumentação manual, Bertrand et al. (1999) empregaram microscopia eletrônica de varredura. Em ambos os grupos foram utilizados como substância química auxiliar o hipoclorito de sódio a 3%. Concluíram que o sistema rotatório Quantec produziu paredes mais limpas do que a instrumentação manual principalmente nos terços médio e apical.

Também em 1999 Siqueira Jr. et al. analisaram, valendo-se de três técnicas de instrumentação, a redução bacteriana intracanal. Para tanto, os canais foram inoculados com *Enterococcus faecalis* e instrumentados com: Nitiflex[®], Greater Tapers[®] (GT) e Profile .06 Series 29[®], auxiliados por solução salina. As amostras foram colhidas antes e após o preparo dos canais exceto para o grupo do Nitiflex[®], no qual, foram colhidas após o uso de cada instrumento. Não verificaram diferenças estatisticamente significantes na comparação entre os efeitos da instrumentação com o sistema Profile (até a 5ª lima) em relação às limas GT ou à Nitiflex até o instrumento do nº 30. Os preparos realizados com instrumentos Nitiflex[®] até o de nº 40 ofereceram significativamente maior efetividade na eliminação de microrganismos.

O poder de limpeza alcançado com instrumentações manuais e rotatórias foi avaliado, sob microscopia eletrônica de varredura, por Schäfer e Zapke (2000). Foram instrumentados sessenta dentes com canais atrésicos e sessentas dentes com canais curvos. A instrumentação manual foi realizada com limas Flexofile[®] pela técnica de alargamento (G1) e pela técnica escalonada (G2); com limas Hedström[®] em movimentos de limagem (G3). A instrumentação mecânica foi desenvolvida com limas Flexofile[®] acopladas a um dispositivo denominado Kavo-Endo Flash (G4); e também com o sistema Profile .04/.06[®] utilizando motor elétrico a 250 rpm na técnica cervico-apical (G5). A substância química auxiliar de escolha foi o hipoclorito de sódio 5% (5 mL entre cada instrumento e 5 mL para irrigação final). Os autores observaram que nenhuma técnica foi capaz de limpar completamente as paredes do canal radicular. O grupo G5 revelou-se como a melhor técnica de instrumentação especialmente em canais curvos.

Ainda Peters e Barbakow (2000) observaram sob microscopia eletrônica de varredura a capacidade de limpeza de dois sistemas rotatórios: Lightspeed® e Profile®. Como substâncias químicas auxiliares empregaram, hipoclorito de sódio a 5,25% alternando essa solução com a de EDTA a 17%. Os autores concluíram que houve diferença estatisticamente significativa na capacidade de limpeza, a favor do sistema Lightspeed® apresentando esse, menor presença de magma dentinário ao cabo da instrumentação, no terço apical e médio, mas não no terço cervical.

Ahlquist et al. (2002), também sob microscopia eletrônica de varredura, avaliaram a eficiência da limpeza promovida por instrumentos manuais e rotatórios com base na hipótese de que a instrumentação rotatória promoveria limpeza qualitativamente melhor. Utilizaram 30 dentes cujos canais apresentavam curvaturas entre 20 e 25 graus, para serem endodonticamente preparados por limas de aço inoxidável ou por instrumentos do sistema Profile®.04/.06. Em todos os tratamentos utilizaram como substância química auxiliar solução de hipoclorito de sódio a 0,5%. Concluíram que o preparo manual produziu limpeza mais eficiente do que o rotatório, tendo por parâmetros a quantidade de resíduos e de magma dentinário remanescente nas paredes dentinárias dos canais radiculares.

Mayer, Peters e Barbakow (2002), analisaram os efeitos da instrumentação com sistemas rotatórios e irrigação ultra-sônica na remoção de resíduos e de magma dentinário, por meio da microscopia eletrônica de varredura. Para isso, valeram-se do sistema Profile®.04/.06 e do Lightspeed®, utilizando solução de hipoclorito de sódio a 5,25% e EDTA a 17% como substâncias químicas auxiliares. Os agentes irrigantes foram ativados ultra-sonicamente por limas tipo K de aço inoxidável ou por limas Ni-Ti. Concluíram que as ativações ultra-sônicas promoveram melhor limpeza quando em comparação com os dentes que não

sofreram esse tipo de ativação. Além disso, com base nos resultados encontrados, não verificaram diferenças estatisticamente significantes na capacidade de limpeza propiciada quando variaram os sistemas rotatórios utilizados na pesquisa.

Marchesan et al. (2003), verificaram a qualidade da limpeza de canais radiculares achatados no sentido méso-distal, por meio da microscopia óptica. Empregaram técnica de instrumentação rotatória diante do uso de soluções de hipoclorito de sódio 0,5%, de hidróxido de cálcio veiculado em detergente (HCT20); e de clorexidina. Doze incisivos centrais inferiores humanos foram instrumentados pelo sistema rotatório Profile[®]. A análise estatística evidenciou que os valores da porcentagem de limpeza das diferentes soluções irrigantes foram estatisticamente diferentes entre si. Acorde ordem crescente de efetividade na limpeza: solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, solução de clorexidina; e por fim o HCT20.

Gonçalves, Brosco e Bramante (2003), avaliaram a limpeza de canais radiculares instrumentados com três diferentes técnicas: instrumentação rotatória pelo sistema GT[®]; instrumentação manual e associação de ambas. Trinta incisivos inferiores tiveram seus canais preenchidos com tinta nanquim. Após 48 horas, tempo esperado para que o corante secasse no canal, foram instrumentados, seccionados longitudinalmente e realizada a avaliação da limpeza dos canais, por meio da remoção da tinta indicadora nos terços cervical, médio e apical. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa na limpeza do canal entre as três técnicas de instrumentação estudadas e nos terços avaliados.

Borges et al. (2004) estudaram, sob microscopia eletrônica de varredura, a remoção da camada de *smear layer* promovida pela instrumentação rotatória com limas Profile[®].04 e diferentes substâncias químicas auxiliares, a saber: água destilada (controle), hipoclorito de sódio a 1%, hipoclorito de sódio a 1% alternado

com EDTAC a 17% e hipoclorito de sódio a 1% associado ao creme de Endo PTC. Concluíram que o grupo do hipoclorito de sódio a 1% alternado com EDTAC a 17% foi aquele que apresentou paredes dentinárias mais livres de *smear layer*, com exposição de grande quantidade de túbulos.

Já Kum et al. (2006), avaliaram sob a luz da microscopia eletrônica de varredura, a produção de *smear layer* com uso de dois sistemas rotatórios: K3[®] e ProFile[®] instrumentando canais curvos. Quarenta canais mesiais de molares inferiores, com curvatura entre 30 e 35 graus foram divididos em dois grupos variando o sistema rotatório. As amostras foram instrumentadas utilizando o lubrificante Glyde (File Prep, Dentsply Maillefer) e hipoclorito de sódio a 1%, como solução irrigante. Foram estabelecidos quatro categorias de produção de *smear layer* (escores), permitindo assim a análise das imagens obtidas no MEV. Os autores observaram a presença de *smear layer* independente do sistema utilizado mas o instrumento K3 produziu uma menor quantidade em relação ao ProFile.

Al-Sudani e Al-Shahrani (2006), avaliaram a habilidade de três sistemas rotatórios: ProFile[®], K3[®] e Race[®] em manter o desenho original dos canais radiculares após a instrumentação. Sessenta canais mesiais de molares inferiores foram divididos em três grupos de acordo com os sistemas utilizados. Os dentes foram seccionados horizontalmente em três medidas e preparados com o devido sistema até lima 30/.06. As secções foram escaneadas antes e após instrumentação e com auxílio de um software analisadas a respectiva anatomia interna. Os resultados mostraram que todos os sistemas preservaram a estrutura dentinária original e que o sistema Race[®] apresentou maior transporte do canal original em relação aos outros sistemas.

No mesmo ano, Jodway e Huismann compararam o preparo realizado com dois sistemas rotatórios: NiTi-TEE[®] e K3√ENDO[®]. Avaliaram a forma do canal e a manutenção da curvatura pré e pós instrumentação através de radiografias e fotografias das secções e, sob microscopia eletrônica de varredura, a capacidade de limpeza nos três terços radiculares proporcionada pelos sistemas analisados. Metade das amostras foram instrumentadas com NiTi-TEE[®] e outra com K3√ENDO[®], todas foram irrigadas com hipoclorito de sódio a 1% e um agente quelante (Calcinase Slide). Os autores observaram que ambos os sistemas mantiveram a curvatura original e consideraram satisfatória a remoção das sujidades, obtendo-se limpeza adequada do sistema de canais radiculares.

2.3 Microscopia eletrônica de varredura

Ação dos instrumentos endodônticos forma o chamado magma dentinário, composto que é por raspas de dentina e matéria orgânica remanescente nos canais radiculares. McComb e Smith (1975) foram os primeiros a observar, sob microscopia eletrônica de varredura, a formação da camada de magma sobre a parede dentinária de canais radiculares instrumentados.

A microscopia eletrônica de varredura (MEV), é um recurso muito utilizado para a observação do magma dentinário depositado sobre as paredes dos canais radiculares após instrumentação, como demonstrado por Brannstrom, Nordenvall e Glantz (1980), Cameron (1983), Czonstkowsky, Wilson e Holstein (1990), Mader, Baumgartner e Peters (1984), Pashley et al. (1988), Yamada, Arnas e Goldman (1983), que observaram que o magma sob microscopia eletrônica de varredura possui aspecto amorfo, irregular e granular. A MEV ainda permite avaliar a

capacidade de limpeza dos irrigantes endodônticos (BAUMGARTNER; MADER, 1997) e observar a distribuição de microrganismos no interior de canais radiculares infectados (SEN, WESSELINK; TURKUN 1995).

Esta Revisão da Literatura permite entrever a existência de muitos aspectos relativos à limpeza de canais radiculares em dentes que receberam preparo endodôntico por meios rotatórios. Não restam mais dúvidas de que os sistemas rotatórios de preparo dos canais radiculares vieram para fazer parte permanente dos recursos endodônticos, com forte tendência em serem continuamente atualizados.

Durante muitos anos se estudou o emprego de substâncias químicas auxiliares do preparo químico-cirúrgico de canais radiculares tendo por base os conceitos da instrumentação manual. Como existe uma tendência em gradativamente ser diminuída a prática endodôntica manual em razão dos avanços e facilidades propiciadas pelas técnicas de preparo com sistemas rotatórios, justifica-se empenho no sentido de serem estabelecidos novos parâmetros compatíveis com a desejável limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares, em estreita associação com a possibilidade de existir, durante o preparo dos canais com sistema rotatório, bom padrão de lubrificação, tendo em vista diminuir o atrito dos instrumentos com as paredes dos canais, minimizar possíveis entraves das limas na dentina, buscando-se com isso aliar a limpeza ao melhor desempenho e maior segurança.

3 PROPOSIÇÃO

O presente trabalho propõe-se a investigar comparativamente, à luz da microscopia eletrônica de varredura, a capacidade de limpeza das paredes dentinárias diante do preparo de canais radiculares com limas rotatórias K3 [√]Endo, empregando como substâncias químicas auxiliares a solução de hipoclorito de sódio a 2,5%, o creme de Endo PTC em duas consistências (original e de menor densidade) reagindo com hipoclorito de sódio a 0,5% e um gel de clorexidina (Endogel[®]) aplicado conforme instruções do fabricante ou seguido de irrigação-aspiração final com uma solução de EDTA-T.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

50 incisivos inferiores humanos, provenientes do banco de dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Água destilada

Álcool 30%, 50%, 70%, 90%, 96% e absoluto

Broca endo Z (Mailefer. Ballaigues. Swiss)

Broca esféricas diamantadas números 2 e 3 para alta rotação (KG Sorensen. São Paulo)

Cânulas de aspiração 40:20 e 40:10 (Ibras-CBO. Ind Cirúrgica e Óptica S,A., Campinas, São Paulo, Brasil)

Capela de exaustão

Crema Endo PTC N (Fórmula & Ação, Farmácia de Manipulação Ltda. São Paulo)

Crema Endo PTC L (Fórmula & Ação, Farmácia de Manipulação Ltda. São Paulo)

Cianocrilato de etila (Super Bonder. Loctite Brasil Ltda. São Paulo)

Clivador (Desenvolvido na Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo)

Cones de papel absorvente (Dentsply Indústria e Comércio Ltda, Rio de Janeiro)

Disco de aço

Endo PTC leve (Fórmula & Ação, Farmácia de Manipulação Ltda. São Paulo)

EDTA –T (Fórmula & Ação, Farmácia de Manipulação Ltda. São Paulo)

Endogel (Essencial Pharma Itapetininga, São Paulo)

Estufa para bacteriologia (Fabbe Primar Industrial Ltda. São Paulo)

Explorador de ponta reta (Duflex)

Fixador (Kodak, USA)

HMDS (hexamethyldisilazane)

Hipoclorito de sódio 0,5% e 1%, pH 11

Intermediário metálico (Metalúrgica Fava- São Paulo)

Limas tipo K (Maillefer, Ballaigues, Swiss)

Limas k3 $\sqrt$ Endo (SybronEndo, CA, USA)

Metalizador (Balzers Union SCD 040.)

Microscópio eletrônico de varredura (JOEL5300 LV, Japão)

Películas radiográficas Ultra-Speed (Kodak, USA)

Pinça clínica (Golgran)

Programa *Scion Image* (Scion Introduces New Monochrome Frame Grabber, USA)

Régua endodôntica (Angelus Industria de Produtos Odontológicos S/A, Paraná)

Revelador (Kodak, USA)

Rotatório Endo Plus (VK Driller, São Paulo)

Seringas descartáveis 5 e 10mL (BD-Becton & Dickinson Ind. Cir. Ltda)

Soro fisiológico (Sidepal Ind. E Com. Ltda, São Paulo)

Solução de fosfato de sódio 0,1M

Stubs de alumínio

Sputering (ouro)

tetróxido de ósmio 1%

4.2 Métodos

4.2.1 Preparo das amostras

Cinquenta incisivos inferiores humanos, fornecidos pelo Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da mesma unidade sob o nº35/05 (Anexo B), foram limpos em água corrente, escovados, autoclavados e em seguida reidratados em soro fisiológico, por uma semana em estufa a 37 °C até o momento de uso.

Os dentes foram então radiografados nos sentidos vestibulo-lingual e méso-distal a fim de se comprovar a inexistência de duplicidade de canais, presença de cálculos, atresias ou condições outras que não permitiriam relativa uniformidade da amostra.

Após essa etapa todos espécimes tiveram suas câmaras pulparem preparadas para fins endodônticos empregando-se em alta-rotação, brocas esféricas e acabamento com brocas Endo-Z. O preparo da entrada dos canais foi realizado com limas *flare* (sistema K3 $\sqrt{\text{ENDO}}$) com conicidade .08 e .10.

4.2.2 Odontometria

Com uma lima tipo K de fino calibre e hipoclorito de sódio a 0,5% (pH 11,0) os canais foram esvaziados e foi estabelecido o comprimento de trabalho. Esse foi determinado visualmente com auxílio de uma lente de aumento, ou seja, quando se notou que a ponta do instrumento alcançava as proximidades do forame apical, o instrumento era retirado e a extensão entre o limitador e a extremidade ativa da lima

aferida em régua endodôntica. Do comprimento apurado reduziu-se 1 mm, consistindo a medida assim obtida, o comprimento real de trabalho.

4.2.3 Preparo dos grupos

As amostras foram divididas em cinco grupos conforme a substância química auxiliar a ser empregada durante o preparo, conforme segue:

grupo I - instrumentação com creme de Endo PTC em sua consistência normal (Endo PTC - N) reagindo com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (pH 11,0);

grupo II, instrumentação com Endo PTC de menor viscosidade (Endo PTC - L) reagindo com solução hipoclorito de sódio 0,5% (pH 11,0);

grupo III - instrumentação com solução de hipoclorito de sódio 2,5% (pH 11,0);

grupo IV - instrumentação com Endogel (neste grupo após o esvaziamento do canal com hipoclorito de sódio a 0,5%, esse foi aspirado e soro fisiológico levado ao interior dos canais e com auxílio de limas tipo K de nº 10 foi feita agitação dessa solução. Essa manobra foi repetida por três vezes, tendo em vista promover diluição do hipoclorito remanescente).

grupo V – instrumentação com Endogel e irrigação final com EDTA-T (esse grupo recebeu o mesmo procedimento de esvaziamento do grupo anterior).

Todos preparos dos canais foram feitos com as limas rotatórias K3 $\sqrt{\text{ENDO}}$, obedecendo-se a seqüência de instrumentos; 25/.08, 25/.10, 20/.04, 20/.06, 25/.04 e empregando-se apenas instrumentos de primeiro uso. A cada substituição de instrumento os canais foram irrigados com 10 mL de hipoclorito de sódio a 0,5% - pH 11,0 (para os grupos do Endo PTC); 10 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% - pH 11,0 (para o grupo do hipoclorito de sódio a 2,5%) e 10 mL de soro fisiológico para o

grupo do Endogel, repondo-se, ao nível da câmara pulpar dos dentes, a substância química auxiliar correspondente a cada grupo. Completado o preparo dos canais todos os dentes receberam irrigação-aspiração final com 10 mL de hipoclorito de sódio 0,5% (pH 11,0) e mais 10 mL de EDTA-T a 17%, exceção feita ao grupo em que se empregou o Endogel, no qual foi aplicado 20 mL de soro fisiológico, conforme recomendação do fabricante do produto, no grupo IV e irrigação final com 10 mL de EDTA-T 17%, no grupo V.

Todas as amostras foram secas com cânulas de aspiração e cones de papel absorvente.

4.2.4 Preparo dos espécimes para exame ao microscópio eletrônico de varredura

Para análise morfológica da limpeza dos canais radiculares em MEV, as raízes receberam dois sulcos nas regiões proximais, com auxílio de um disco de aço diamantado e a divisão da raiz foi realizada por clivagem.

Em seguida as amostras foram processadas para leituras em MEV, sofrendo 3 imersões sucessivas de 10 minutos cada em água destilada. A seguir procedeu-se à fixação dos espécimes em tetróxido de ósmio a 1%, por 20 minutos em uma capela de exaustão. Posteriormente as amostras foram lavadas com tampão de fosfato de sódio 0,1M por três vezes em banhos de 5 minutos cada. Seguiu-se desidratação em álcool de concentrações crescentes (30%, 50%, 70%, 90%, 96% e absoluto), sendo que para cada concentração foram feitas duas trocas permanecendo os espécimes por 5 minutos em cada uma. No álcool absoluto, foram feitas 4 trocas também de 5 minutos cada. Finalmente os espécimes foram mergulhados em HMDS (hexamethyldisilazane) durante 20 minutos como complemento à desidratação. Decorrido esse período os espécimes foram

removidos do HMDS e deixados para secar por cerca de 2 horas no interior da capela de exaustão.

As amostras foram montadas em bases metálicas (*stubs*) com auxílio de adesivo a base de cianoacrilato e cobertos com ouro (*sputtering*), utilizando o equipamento Balzers Union SCD 040.

Fotomicrografias foram obtidas considerando-se aproximadamente a mesma posição em cada um dos espécimes, ou seja: as tomadas da região apical foram feitas na porção central da luz dos canais cerca de 3 milímetros medidos a partir do final da raiz, as do terço médio a 6 mm e as do terço cervical a 9 mm em aumento de 500X, conforme ilustrado na figura 4.1.

Figura 4.1 - Fotomicrografia do terço cervical (500X)

A avaliação dos resultados teve oportunidade por meio do emprego de método computadorizado valendo-se do programa *Scion Image* que permite determinar a área, visualizar e quantificar os túbulos dentinários visíveis e abertos.

O programa aplica um filtro, destacando os túbulos dentinários, seleciona-se um como gabarito de imagem e pede-se para o programa contar todas as imagens semelhantes. As leituras foram efetuadas nos terços cervical, médio e apical em cada um dos espécimes. As figuras 4.2 e 4.3 ilustram tais procedimentos. Os valores apurados foram então submetidos a tratamento estatístico.

Figura 4.2- Aplicação do filtro para determinação dos túbulos dentinários

Figura 4.3- Contagem de números dentinários abertos

Figura 4.4- MEV do grupo I e seu terço cervical

Figura 4.5- MEV do grupo I e seu terço médio

Figura 4.6- MEV do grupo I e seu terço apical

Figuras 4.7-MEV do grupo II e seu terço cervical

Figura 4.8- MEV do grupo II e seu terço médio

Figura 4.9- MEV do grupo II e seu terço apical

Figura 4.10- MEV do grupo III e seu terço cervical

Figura 4.11- MEV do grupo III e seu terço médio

Figura 4.12- MEV do grupo III e seu terço apical

Figuras 4.13- MEV do grupo IV e seu terço apical

Figura 4.14- MEV do grupo IV e seu terço médio

Figura 4.15- MEV do grupo IV e seu terço apical

Figura 4.16- MEV do grupo V e seu terço cervical

Figura 4.17- MEV do grupo V e seu terço médio

Figura 4.18- MEV do grupo V e seu terço apical

5 RESULTADOS

Os dados correspondentes às leituras dos terços cervical, médio e apical diante da variação da substância química auxiliar empregada e suas respectivas médias, encontram-se alocados nas Tabela 5.1, 5.2 e 5.3.

Tabela 5.1 - Leitura do terço cervical diante do uso de diferentes substâncias químicas auxiliares e respectivas médias.

Endo PTC N	Endo PTC L	Hipoclorito de sódio 2,5%	Endogel + EDTA	Endogel
0	88	7	433	30
0	394	11	883	202
991	999	27	215	249
185	822	413	260	694
71	23	71	16	974
999	112	227	0	31
427	451	203	0	844
823	503	172	291	594
693	204	105	161	0
494	82	352	1215	75
503	390	895	198	787
474	399	932	771	875
943	548	152	7	57
827	535	0	5	0
353	1235	8	61	341
605	83	18	273	830
872	1341	42	735	14
969	195	50	970	884
0	1451	0	110	162
0	91	167	771	476
511,45	497,30	192,60	368,75	405,95

Tabela 5.2 - Leitura do terço médio diante do uso de diferentes substâncias químicas auxiliares e respectivas médias.

Endo PTC N	Endo PTC L	Hipoclorito de sódio 2,5%	Endogel + EDTA	Endogel
134	362	22	258	27
5	29	8	102	14
22	0	14	223	0
94	689	189	342	0
94	0	43	558	12
0	541	54	429	0
89	122	0	0	0
107	548	15	0	13
258	484	17	1427	0
171	452	215	1763	478
189	407	341	536	32
222	94	272	143	0
72	554	241	1194	26
124	0	0	683	122
351	1421	0	389	32
446	1373	0	256	0
0	265	162	261	0
550	834	33	678	556
384	294	47	1804	215
58	234	234	0	389
168,50	435,15	95,35	552,30	95,80

Tabela 5.3 - Leitura do terço apical diante do uso de diferentes substâncias químicas auxiliares e respectivas médias.

Endo PTC N	Endo PTC L	Hipoclorito de sódio 2,5%	Endogel + EDTA	Endogel
13	9	42	11	7
27	192	24	70	68
0	9	19	388	0
9	35	48	305	18
22	28	29	3	39
17	17	8	0	0
42	0	13	0	0
142	152	0	83	0
389	844	0	1	0
9	26	27	0	131
9	32	0	1	0
43	22	4	0	18
0	9	0	250	0
21	24	0	774	0
144	44	0	1239	217
547	428	0	959	649
0	4	54	1163	6
0	0	60	1183	5
12	373	0	0	79
0	741	0	0	0
72,30	149,45	16,40	321,50	61,85

As médias das leituras dos devidos terços e substâncias empregadas foram representadas no gráfico 5.1.

Tabela 5.5 – Teste de aderência à curva normal para terço médio

Teste de aderência á curva de distribuição amostral normal: valores originais correspondentes ao terço médio							
A. Freqüências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	0,00	3,00	19,00	61,00	11,00	1,00	5,00
B. Cálculo do Qui quadrado							
Graus de liberdade	4						
Valor do Qui quadrado	24,14						
Probabilidade de H ₀	0,01%						
Interpretação: a distribuição amostral testada não é normal							

Tabela 5.6 – Teste de aderência á curva normal para terço apical

Teste de aderência á curva de distribuição amostral normal: valores originais correspondentes ao terço apical							
A. Freqüências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	0,00	0,00	21,00	66,00	4,00	4,00	5,00
B. Cálculo do Qui quadrado							
Graus de liberdade	4						
Valor do Qui quadrado	40,14						
Probabilidade de H ₀	0,00%						
Interpretação: a distribuição amostral testada não é normal							

Os dados submetidos ao teste de aderência à curva normal, exibiram distribuição amostral não compatível com a normalidade, encaminhando o teste estatístico para tratamento não paramétrico. Em vista disso optou-se pelo emprego do teste de Kruskal-Wallis, para cada terço respectivamente, representados nas tabelas 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12.

Tabela 5.7- teste de Kruskal-Wallis para o terço cervical

Teste de Kruskal – Wallis: valores originais para o terço cervical	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	9.5598
Valor do X^2 para 4 graus de liberdade	9.56
Probabilidade de H_0 para esse valor	4.85 %
Significante em nível de 5% ($\alpha = 0,05$)	

Tabela 5.8 - Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (comparações duas a duas)	Diferenças entre médias	Valor crítico	Significância
		$\alpha = 0,05$	
Endo PTC N X Endo PTC L	0,950	17,7502	n.s.
Endo PTC N X Hipoclorito 2,5%	23,15	17,7502	sig.
Endo PTC N X Endogel + EDTA	10,15	17,7502	n.s.
Endo PTC N X Endogel	6,900	17,7502	n.s.
Endo PTC L X Hipoclorito 2,5%	24,10	17,7502	sig.
Endo PTC L x Endogel + EDTA	11,10	17,7502	n.s.
Endo PTC L X Endogel	7,850	17,7502	n.s.
Hipoclorito 2,5% X Endogel + EDTA	13,00	17,7502	n.s.
Hipoclorito 2,5 % X Endogel	16,25	17,7502	n.s.
Endogel + EDTA X Endogel	3,250	17,7502	n.s.

Tabela 5.9- teste de Kruskal-Wallis para o terço médio

Teste de Kruskal – Wallis: valores originais para o terço médio	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	25,7850
Valor do X^2 para 4 graus de liberdade	25,78
Probabilidade de H_0 para esse valor	0,00 %
Significante em nível de 1% ($\alpha = 0,01$)	

Tabela 5.10- Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (comparações duas a duas)	Diferenças entre médias	Valor crítico	Significância
		$\alpha = 0,05$	
Endo PTC N X Endo PTC L	16,55	16,0499	sig.
Endo PTC N X Hipoclorito 2,5%	11,25	16,0499	n.s.
Endo PTC N X Endogel + EDTA	19,97	16,0499	sig.
Endo PTC N X Endogel	16,85	16,0499	sig.
Endo PTC L X Hipoclorito 2,5%	27,80	16,0499	sig.
Endo PTC L x Endogel + EDTA	2,525	16,0499	n.s.
Endo PTC L X Endogel	33,40	16,0499	sig.
Hipoclorito 2,5% X Endogel + EDTA	30,32	16,0499	sig.
Hipoclorito 2,5 % X Endogel	5,600	16,0499	n.s.
Endogel + EDTA X Endogel	39,92	16,0499	sig.

Tabela 5.11 - teste de Kruskal – Wallis para o terço apical

Teste de Kruskal – Wallis: valores originais para o terço apical	
Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado	9,9928
Valor do X^2 para 4 graus de liberdade	9,99
Probabilidade de H_0 para esse valor	4,05%
Significante em nível de 5% ($\alpha = 0,05$)	

Tabela 5.12 - Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (comparações duas a duas)	Diferenças entre médias	Valor crítico	Significância
		$\alpha = 0,05$	
Endo PTC N X Endo PTC L	10,55	17,5273	n.s.
Endo PTC N X Hipoclorito 2,5%	11,00	17,5273	n.s.
Endo PTC N X Endogel + EDTA	6,250	17,5273	n.s.
Endo PTC N X Endogel	8,900	17,5273	n.s.
Endo PTC L X Hipoclorito 2,5%	21,55	17,5273	sig.
Endo PTC L x Endogel + EDTA	4,300	17,5273	n.s.
Endo PTC L X Endogel	19,45	17,5273	sig.
Hipoclorito 2,5% X Endogel + EDTA	17,25	17,5273	n.s.
Hipoclorito 2,5 % X Endogel	2,100	17,5273	n.s.
Endogel + EDTA X Endogel	15,15	17,5273	n.s.

6 DISCUSSÃO

Dentre todas as fases da terapia endodôntica, é a fase do preparo químico-cirúrgico que assume caráter fundamental para o sucesso do tratamento responsável que é pela limpeza, desinfecção e modelagem dos canais radiculares, proporcionando assim, condições convenientes para a obturação.

Os objetivos do preparo químico-cirúrgico são alcançados, pela ação conjunta dos instrumentos e das substâncias químicas auxiliares, cada qual com sua ação específica e ao mesmo tempo, cada um complementando a ação do outro.

Às substâncias químicas auxiliares compete, em um primeiro momento, agir durante a instrumentação propriamente dita, mantendo a sujidade em suspensão, lubrificando os instrumentos e diminuindo o atrito entre eles e a parede do canal, dissolvendo tecidos orgânicos vitais ou não e promovendo ainda uma ação antimicrobiana no sistema de canais radiculares. Em segundo tempo, agem no processo final de irrigação-aspiração, no qual se deve buscar o máximo de eliminação de sujidades e do magma dentinário, derivando desse somatório o aumento da permeabilidade dentinária.

Já aos instrumentos cabe a excisão da dentina e a modelagem das paredes dos canais radiculares, proporcionando condições para a melhor adaptação do material obturador.

Considerando seu efeito anti-séptico Walker (1936) introduziu o uso do hipoclorito de sódio na terapia endodôntica, em concentração de 5%.

Desde então, o hipoclorito de sódio se consolidou como substância química auxiliar sendo utilizado de forma rotineira e estudado por vários autores que

recomendam seu uso em concentrações que variam de 0,5% (AUN; PAIVA, 1982; AYHAN et al., 1999; BYSTRÖM; SUNDQVIST, 1983; GOMES et al., 2001; NERY, SOUZA; HOLLAND, 1974; OKINO et al., 2004; SIQUEIRA; SANTOS; BOMBANA, 2004 SIMÕES; SAMPAIO; DEBELIAN, 1989) a 5,25% (BAUMGARTNER; CUENIN, 1992; BAUMGARTNER; JOHAL; MARSHAL, 2007; GUERISOLI; SOUZA NETO; PÉCORA, 1998; THÉ, 1979; YAMADA et al., 1983).

O grande mérito do hipoclorito de sódio está em seu poder de dissolver tecido pulpar, ficando responsável pela eliminação do conteúdo orgânico presente no canal radicular, em seu poder antimicrobiano e também por agir como coadjuvante na ação dos instrumentos, aumentando a superfície de contato desses com as paredes do canal radicular (AUN; PAIVA, 1979; BYSTRÖN; SANDQVIST, 1983; GORDON; DONATO; CHRISTNER, 1981; SENIA; MARSHALL; ROSEN, 1971; SHIH; MARSHALL; ROSEN, 1970).

Por estar consolidado na Endodontia, o hipoclorito de sódio a 2,5%, foi uma das nossas escolhas para avaliar seu poder de limpeza em associação aos instrumentos rotatórios.

Buscando potencializar as ações de limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares autores defenderam a associação do hipoclorito de sódio a outros produtos. Inicialmente Grossman (1943) sugere que o uso do hipoclorito de sódio seja feito em associação ao peróxido de hidrogênio.

Posteriormente surgiram recomendações para o uso do hipoclorito de sódio associado a substâncias de consistência cremosa (PAIVA; ANTONIAZZI, 1973; STEWART; KAPSIMALIS; RAPPAPORT, 1969).

Primeiro Stewart, Kapsimalis e Rappaport (1969), com o RC-PREP[®], uma associação de peróxido de uréia, EDTA e Carbowax que reagindo com o hipoclorito

de sódio propicia a liberação de cloro e oxigênio emprestando às manobras de desinfecção maior efetividade.

Posteriormente, mantendo o mesmo princípio, Paiva e Antoniazzi (1973), propuseram o uso do líquido de Dakin em reação com o creme de Endo PTC, uma associação de peróxido de uréia e de Tween 80, também veiculados em Carbowax, esse último torna mais lento e duradoura a ação do peróxido de hidrogênio com o hipoclorito de sódio, ampliando os efeitos dessas substâncias.

Muitos estudos subseqüentes comprovaram a efetividade da ação do creme de Endo PTC associado ao hipoclorito de sódio, não só sob o prisma do aumento da permeabilidade, da ação antimicrobiana e da lubrificação, mas também no que tange a biocompatibilidade e a toxicidade, consagrando essa associação para uso no preparo químico-cirúrgico de canais radiculares (ANTONIAZZI; PAIVA; TRABULSI, 1980; BOMBANA et al., 1974; COSTA; SANTOS, 2002; MOURA, ROBAZZA; PAIVA 1978; NORA et al. 2003; ROBAZZA et al., 1981; WEY FILHO et al., 1975).

Em vista disso, avaliar as ações de limpeza do Endo PTC diante do uso de um sistema rotatório nos pareceu bastante oportuno em razão de serem poucas as pesquisas existentes até o momento em torno dessa condição de preparo dos canais radiculares.

Como já salientado anteriormente a almejada limpeza e desinfecção dos canais radiculares só têm oportunidade diante da aplicação do binômio substância química/instrumento endodôntico.

Entretanto, dessa ação conjunta resulta a formação de raspas de dentina, que quando associada às substâncias químicas auxiliares e aos restos de tecido pulpar, formam uma massa pastosa, denominada magma dentinário, que tende a se depositar nas paredes dos canais radiculares, obliterando a entrada dos túbulos

dentinários. Cabe ainda considerar a possibilidade do magma dentinário abrigar em sua massa microorganismos viáveis (GOLDMAN et al., 1982; YAMADA; ARNAS; GOLDMAN, 1983).

Assim, em função da importância em se conduzir ao máximo possível a remoção do magma residual o emprego de agentes capazes de atuar sobre a matéria orgânica como soluções de hipoclorito de sódio, seguido de quelantes ou descalcificantes em manobras de irrigação final, desde há muito é considerado nos procedimentos endodônticos.

Sob esse prisma o uso do ácido etileno diamino tetracético, o EDTA, associado ou não a um detergente, gradativamente foi ganhando preferência em função da confirmação de sua utilidade por vários estudos (AKTENER; BILKAY, 1993; BAUMGARTNER; MADER 1987; BORGES et al. 2003; BRANCINI; BRAMANTE; BERBERT, 1983; GAVINI, 1992; GOLDBERG; ABRAMOVICH, 1977; GOLDBERG; SPIELBERG, 1982; GOLDMAN et al., 1982; OLIVEIRA; SAYÃO; CARVALHO, 2003; PROKOPOWITSCH, 1988; SOARES; SOUZA, 2003; YAMADA; ARNAS; GOLDMAN, 1983; YAMAGUCHI et al., 1996).

Destarte fica plenamente justificável a inclusão de uma solução de hipoclorito de sódio e outra de EDTA como elementos de irrigação final nos grupos experimentais desta pesquisa.

Objetivando melhorar cada vez mais a limpeza e a desinfecção do sistema de canais radiculares recentemente foi proposta a introdução da clorexidina como produto para uso endodôntico. Essa proposta teve por base seu poder bactericida, sua substantividade e baixa citotoxicidade (CERVONE; TRONSTAD; HAMMOND; 1990, FAVA; CONDE; SIQUEIRA JUNIOR, 2001).

Estudos (RINGEL et al., 1982; VAHDATY; PITT FORD; WILSON, 1993) comparando as ações da clorexidina ao hipoclorito de sódio, mostraram maior efetividade no que tange o efeito anti-séptico para o hipoclorito de sódio, já no efeito antimicrobiano, a clorexidina apresentou ótimos resultados principalmente na forma de gel (FERRAZ et al., 2001).

Por ser a clorexidina, uma das opções de substância química auxiliar, também fez parte da nossa escolha nos grupos testados, divididos em dois conforme irrigação final, a primeira de soro fisiológico (protocolo inicial do fabricante) e outra de EDTA (segundo protocolo sugerido pelo fabricante).

Diante dessa variedade de substâncias químicas auxiliares, muitos trabalhos foram realizados no intuito de esclarecer qual a combinação que mais facilmente alcançaria os resultados almejados no preparo químico cirúrgico.

Foi a combinação de hipoclorito de sódio com o creme de Endo PTC durante a instrumentação e o uso alternado do hipoclorito de sódio com o EDTA, na irrigação final, aquela que apresentou melhores resultados (BAUMGARTNER; MADER, 1987; BYSTRÖN; SUNDQVIST, 1983; CARDOSO; PROKOPOWISTCH, 2004; GAVINI, 1992; MCCOMB; SMITH, 1975; YAMADA et al., 1983; YAMASHITA et al., 2003; ZEHNDER, 2006).

Todas essas substâncias foram idealizadas para uma instrumentação manual, na qual ficam por tempo suficiente em contato com os instrumentos e as paredes dos canais radiculares, permitindo o máximo desempenho de cada substância.

Com a introdução da instrumentação rotatória, objetivos como, tempo de preparo, forma e modelagem dos canais radiculares foram alcançados de forma mais efetiva.

Muitos estudos mostraram o bom desempenho dos vários sistemas rotatórios frente aos sistemas manuais, qualificando esses sistemas para o uso em preparo de canais radiculares (AL-SUDANI; AL-SHAHRANI, 2006; BERTRAND et al., 1999; BORGES et al., 2004; GONÇALVES; BROSCO; BRAMANTE, 2003; JODWAY; HUISMANN, 2006; KATAIA, et al., 1995; KUM et al., 2006; SHORT; MORGAN; BAUMGARTNER, 1997; PETERS; BARBAKOW, 2000; SCHÄFER; ZAPKE, 2000).

Diante dessa nova realidade, coube questionar se realmente estariam sendo efetivas as substâncias químicas até então utilizadas na instrumentação manual, onde possuíam um tempo adequado de ação.

Para tanto escolhemos cinco grupos, variando as substâncias químicas auxiliares. Quatro já apresentados anteriormente e consagrados pela literatura e um quinto grupo, no qual modificamos a consistência do Creme de Endo PTC, criando uma substância de menor viscosidade, acreditando assim ser essa substância capaz de penetrar mais facilmente entre as paredes do canal radicular e o instrumento rotatório, agindo de forma mais efetiva que a convencional, formando uma menor massa de magma dentinário.

O sistema rotatório escolhido foi o K3, por ser extremamente atual e reunir as características como ângulo de corte positivo, helicoidal variável, guia radial ampla e com alívio, terceira guia radial, diâmetro variável de área de corte e ponta inativa, tornando assim o preparo dos canais radiculares mais seguro (Anexo C).

Utilizamos uma seqüência de cinco instrumentos, que permitissem uma adequada instrumentação dos canais do grupo de dentes escolhido, os incisivos inferiores, que compreendem canais de diâmetro estreito, variando sua forma de circular a ovóide, podendo apresentar uma leve curvatura.

Previamente à sulcagem nas proximais dos dentes, as câmaras pulpares eram seladas para evitar que fragmentos dentinários penetrassem no interior dos canais radiculares, invalidando nossa análise.

Escolhemos um aumento de 500X permitindo analisarmos uma área maior da região escolhida. Região essa sempre pré-determinada, iguais para todos os espécimes, evitando assim a escolha por parte do pesquisador de áreas mais representativas de limpeza. Assim as fotomicrografias foram sempre feitas das regiões apical, média e cerviçal, a 3mm, 6mm e 9mm do ápice respectivamente.

O método da microscopia eletrônica de varredura para a avaliação da capacidade de limpeza das substâncias químicas e instrumentos empregados em preparo químico cirúrgico do canal radicular, é consagrado na literatura e amplamente utilizado (BAUMGARTNER; MADER, 1987; BAUMGARTNER; PETERS, 1984; BRANNSTROM; NORDENVALL; GLANTZ, 1980; CAMERON, 1983; CZONSTKOWSKY; WILSON; HOLSTEIN, 1990; MACCOMB; PASHLEY et al., 1988; MADER; SMITH, 1975; YAMADA; ARNAS; GOLDMAN, 1983).

Na tentativa de uma maior confiabilidade do método aplicamos um método computadorizado, o programa Scion Image, para as leituras das fotomicrografias, que permitiu determinar a área, visualizar e quantificar os túbulos dentinários visíveis e aberto, nos fornecendo uma avaliação mais precisa que a qualitativa.

Após o teste de aderência a curval normal, apresentando distribuição amostral não normal para todos o terços, foi aplicado teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5% e notamos algumas significâncias.

Na Tabela 5.8, foram feitas comparações duas a duas entre as médias dos postos das amostras, para o terço cervical e constatamos diferenças estatisticamente significantes entre os grupos I e III e entre os grupos II e III, os

grupos do Endo PTC nas duas consistências e o grupo do hipoclorito de sódio 2,5%, respectivamente. Apresentando os grupos do Endo PTC um melhor resultado.

Já no terço médio, representado na Tabela 5.10 observamos diferenças estatisticamente significantes entre os grupos I e II, I e IV, I e V, II e III, II e IV, III e V e IV e V, sendo que o grupo do Endo PTC L foi aquele que apresentou melhores resultados frente aos outros grupos testados exceto quando comparado ao grupo do endogel com irrigação final de EDTA-T, onde não houve diferença estatística,

Os bons resultados do Endo PTC L foram seguidos pelo grupo do Endogel, principalmente naquele grupo que recebeu a irrigação final de EDTA-T.

No terço apical, notamos apenas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos II e III e II e IV, com o Endo PTC L apresentando os melhores resultados.

Alguns fatores são relevantes para justificar os resultados apresentados.

Primeiro o tempo de ação que uma substância química precisa para agir é primordial para sua efetividade, (WEY FILHO et al., 1975), isso abre espaço para especular se uma substância de maior densidade como o Endo PTC N, apresentou resultados insatisfatórios em função da instrumentação rotatória, na qual o tempo total correspondente à fase de preparo do canal fica encurtado (CARROTE, 2004, GUELZOW et al., 2005).

A consistência da substância química utilizada no preparo com instrumentos rotatórios é um outro fator de suma importância, o próprio desenho das espiras e a cinemática do instrumento favorece a retirada das substância do interior do canal. Quanto maior a viscosidade, maior a capacidade do instrumento pela sua ação helicoidal, de retirar esse material de dentro do canal, assim provavelmente Endo

PTC L ou Endogel por terem uma consistência menos viscosa puderam agir por mais tempo (GONÇALVES et al., 2007).

A facilidade de limpeza dessas substâncias pode ser comprovada nos resultados obtidos com os grupos do Endo PTC L ou do Endogel seguido de irrigação final de EDTA.

Observação inversamente proporcional para o grupo do Endo PTC N, que possui uma consistência cremosa, não entrando em contato com todas as paredes do canal radicular, pois com a ação do instrumento ele é removido precocemente para fora, ficando assim reduzida sua ação de efervescência ocasionada pela associação com o Hipoclorito de Sódio, mostrando resultados insatisfatórios principalmente nos terços médio e apical onde provavelmente o Endo PTC N não consegue penetrar.

A consistência líquida da substância de hipoclorito de sódio, também não se mostrou eficaz frente ao questionamento proposto, possivelmente a rápida utilização dos instrumentos rotatórios não permitiu uma adequada ação dessa substância.

O EDTA se mostrou excelente coadjuvante, complementando a limpeza dos canais radiculares, como já amplamente relatado na literatura (AKTENER; BILKAY, 1993; BORGES et al., 2004; BRANCINI; BRAMANTE; BERBERT, 1983; GOLDBERG; ABRAMOVICH, 1977; GOLDBERG; SPIELBERG, 1982; GOLDMAN et al., 1982; OLIVEIRA; SAYÃO; CARVALHO, 2002; PROKOPOWITSCH, 1988; SOARES; SOUZA, 2003; YAMAGUCHI et al., 1996) e comprovado quando observamos os resultados dos grupos do Endogel com ou sem irrigação final com EDTA, onde esta substância apresentou significativa melhora na limpeza.

Através do nosso experimento, comprova-se a capacidade de limpeza proporcionada pelo preparo com instrumentos rotatórios quando da associação

desses ao Endo PTC L associado ao hipoclorito de sódio e irrigação final com o mesmo hipoclorito de sódio e EDTA-T, bem como quando se empregou o endogel seguido da irrigação com EDTA-T.

Embora neste trabalho, tenha sido possível observar a existência de capacidade de limpeza quando do emprego de instrumentação rotatória em associação a substâncias químicas auxiliares, bem como diferenças de desempenho entre elas, novos trabalhos devem ser desenvolvidos no sentido de cada e cada vez mais, nos aproximar da limpeza total do sistema de canais radiculares.

7 CONCLUSÃO

Diante das condições do presente estudo e considerados os resultados obtidos cremos ser lícito concluir que:

1. Entre as substâncias químicas empregadas, as veiculadas em polietilenoglicol e de menor viscosidade ofereceram melhor padrão de limpeza da dentina radicular quando da instrumentação rotatória.
2. A solução de EDTA a 17%, quando empregada como agente de irrigação final contribui para a melhor limpeza dentinária.
3. O Hipoclorito de Sódio 2,5% foi a substância química auxiliar que ofereceu pior desempenho em relação a limpeza dentinária.

REFERÊNCIAS¹

Ahlquist M, Henningsson O, Hultenby K, Ohlin J. The effectiveness of manual and rotary techniques in the cleaning of root canals: a scanning electron microscopy study. *Int Endod J* 2002;(34):533-7.

Aktener BO, Bilkay U. Smear layer with different concentrations of EDTA-ethylenediamine mixtures. *J Endod* 1993;(19)5:228-31.

Al-Sudami D, Al-Shahrani S. A comparison of the canal centering ability of Profile, K3 and Race Nickel Titanium rotary systems. *J Endod* 2006;23(12):1198-201.

Antoniuzzi JH, Paiva J G, Trabulsi LR. Análise in vitro da atividade antimicrobiana de algumas substâncias auxiliares da instrumentação no preparo químico-mecânico de canais radiculares de dentes humanos. *Rev Paul de Endod* 1980; 1(Pt1):2-7, (Pt2):7-10, (Pt3):11-5.

Aun CE, Paiva JG. Viabilidade da velocidade de ação germicida do hipoclorito de sódio em função da concentração (Contribuição ao estudo). *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1982;36(5):510-7.

Ayhan H, Sultan N, Çirak M, Ruhi MZ, Bodur H. Antimicrobial effects of various endodontics irrigants on selected microorganisms. *Int Endod J* 1999;32(2):99-102.

Barret MT. The Dakin-Carrel antiseptic solution. *Dent Cosmos*, 1917;(67)4:581-92.

Baumgartner JC, Cuenin PR. Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. *J Endod* 1992; 18(12):605-12.

¹De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE

Baumgartner JC, Mader CL A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. J Endod 1987;13(4):147-57.

Baumgartner JC, Johal S, Marshall JG. Comparison of the antimicrobial efficacy of 1,3% NAOCL/BioPure MTAD to 5,25% NAOCL/15%EDTA for root canal irrigation. J Endod 2007; 33(1):48-51

Bertrand MF, Pizzardini P, Muller M, Médioni E, Rocca JP. The removal of the smear layer using the Quantec system. A study using the scanning electron microscope. Int Endod J 1999; 32(3):217-24.

Bombana AC, Paiva S, Alvares S, Antoniazzi JH. Reação inflamatória do olho de coelho que se segue à instilação de alguns fármacos de uso endodôntico. Rev Assoc Paul Cir Dent 1974;28(4):216-23.

Borges AH, Arruda MP Silva-sousa YTC, Saquy PC, Sousa-neto MD. Estudo, por meio de microscopia eletrônica de varredura, da remoção da smear layer promovida pela instrumentação rotatória com limas de Ni-Ti, utilizando diferentes soluções químicas auxiliares do preparo biomecânico. JBC 2004; 8(44):129-33.

Brannstrom M, Nordenvall KJ, Glantz PO. The effect of EDTA containing surface-active solutions on the morphology of prepared teeth: an *in vivo* study. J Dent Res 1980; 59(1):127-31.

Brancini MR, Bramante CM, Berbert A. Poder de limpeza de algumas soluções irrigadoras analisado pelo Microscópio de Varredura. Rev Paul Endod 1983; 6(1):97-132.

Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the effect of 0,5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. Oral Surg 1983;55(3):307-12.

Cameron JA The use of ultrasonics in the removal of the smear layer: a scanning electron microscope study. J Endod 1983;9(7):289-92.

Cardoso LN, Prokopowitsch I. Avaliação da permeabilidade dentinária, após instrumentação rotatória variando-se as substâncias químicas auxiliares. *Braz Oral Res* 2004;(18):122.

Carrote P. Endodontics: Part 7. preparing the root canal. *Br Dent J* 2004; 197(10):603-13.

Cervone, F.; Tronstad, L.; Hammond, B. Antimicrobial effect chlorhexidine in a controlled release delivery system. *Endod Dent Tramadol* 1990;(6):33-6.

Costa C, Santos M. Extrusão apical de debris: avaliação por pesagem x espectrofotometria. *RPG* 2002;9(1):27-30.

Czonstkowsky M, Wilson EG, Holstein FA The smear layer in endodontics. *Dent Clin North Amer* 1990;34(1):13-25.

Dakin H. D. On the use of certain antiseptic substances in treatment of infected wounds. *Br Med J* 1915;(2):318-20.

Dalton EC, Orstavik D, Phillips C, Pettiette M, Trope M. Bacterial reduction with nickel-titanium rotary instrumentation. *J Endod* 1998;24(11):763-7.

Fava LRG, Conde MC, Siqueira Junior JF. Emprego endodôntico da clorexidina: perspectivas atuais e futuras. *J Bras Clin Odontol Integr* 2001;5(30):478-85.

Ferraz CCR, Gomes, BPFA, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-filho FJ. In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. *J Endod* 2001;27(7):452-5.

Gavini G. Avaliação "in vitro" da limpeza da parede do canal radicular (terço apical), após o preparo químico-mecânico, valendo-se da microscopia eletrônica de varredura, tendo como fonte de variação a solução irrigadora e seu volume [Dissertação Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1992.

Goldman M, Goldman LB, Cavalerl R, Bogis J, Lin PS. The efficacy of several endodontic irrigation soluiton: A scanning electron microscopic study. Part 2. *J Endod* 1982;8(11):487-92.

Goldberg F, Abramovich A. Analysis of the effect of EDTA on the dentinal walls of the root canal. J Endod 1977; 3(3):101-05.

Goldberg F, Spielberg C. The effect of EDTAC and the variation of its working time analyzed with scanning electron microscopy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1982; 53(1):74-7.

Gomes BPFA, Ferraz CCR, Vianna ME, Berber VB, Teixeira FB, Souza-filho FJ. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. Int Endod J 2001;34(6):424-8.

Gonçalves SB, Brosco VH, Bramante CM. Análise Comparativa entre instrumentação rotatória (GT), manual e associação de ambas no preparo de canais achatados. J Appl Oral Sci 2003;11(1):35-9.

Gonçalves T A, Santos M, Siqueira E L, Costa, C. Influência da lubrificação na resistência à fratura por torção de instrumentos rotatórios de níquel-titânio. JBE, no prelo 2007.

Gordon TM, Damato D, Christner P. Solvent effect of various dilutions of sodium hypochlorite on vital and necrotic tissue. J Endod 1981;7(10):466-9.

Grossman LI. Irrigation of root canals. J Am Dent Assoc 1943;30(12):1915-7.

Guelzow A, Stamm O, Martus P, Kielbassa AM. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. Int Endod J 2005;38(10):743-52.

Guerisoli DMZ, Sousa Neto MD, Pécora JD. Ação do hipoclorito de sódio em diversas concentrações sobre a estrutura dentinária. Rev Odontol UNAERP 1998;1(1):3-6.

Hapassalo M, Orstavik D. In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. J Dent Res 1970; 66(8):1375-9.

Jodway B, Huismann M. A comparative study of root canal preparation with NiTi-TEE and K3 rotatory Ni-Ti instruments. Int Endod J 2006;39(1):71-80.

Kataia MA, Ezzat KM, EL Sayed JM, Seif RE. Effectiveness of two rotary instrumentation techniques for cleaning the root canal. *Egypt Dent J* 1995;46(2):283-93.

Kum KY, Kazemi RB, Cha BY, Zhu Q. Smear layer production of K3 and ProFile NI-Ti rotary instruments in curved root canals: a comparative SEM study. *Oral Surg* 2006; 101(4): 536-41.

Mader CL, Baumgartner JC, Peters DD. Scanning electron microscopic investigation of the smear layer on root canal walls. *J Endod* 1984;10(10):477-83.

Marchesan MA, Arruda MP, Silva-souza YC, Saquy PC, Pécora JD, Souza-neto MD. Morphometrical analysis of cleaning capacity using nickel-titanium rotary instrumentation associated with irrigating solutions in mesio-distal flattened root canals. *J Appl Oral Sci*, 2003;1(1):55-9.

Mayer BE, Peters OA, Barbakow F. Effects of rotary instruments and ultrasonic irrigation on debris and smear layer scores: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 2002; (35):582-589.

McComb D, Smith D. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontics procedures. *J Endod* 1975; 1(7):238-42.

Moura AAM, Robazza CRC, Paiva J. G. A relação entre permeabilidade dentinária e o uso de Endo PTC no preparo do canal. Estudo in vitro e in vivo. *Rev Assoc Paul Cirurg Dent* 1978;32(1):37-46.

Nery MJ, DE Souza V, Holland R. Reação do coto pulpar e tecidos periapicais de dentes de cães a algumas substâncias empregadas no preparo biomecânico dos canais radiculares. *Rev Fac Odontol Araçatuba* 1974;3(2):245-54.

Nora BM, Habitante SM, Melo Silva CL, Nora AO, Souza MCA. Avaliação da permeabilidade dentinária em dentes submetidos à reintervenção endodôntica quando obturados com diferentes materiais. *J Bras Endod* 2003;4(14):214-7.

Nygaard-Östby B. Chelation in root canal therapy. *Odontologisk Tidskrift* 1957;65(2):3-11.

Nygaard-östby, B. Seis años de experiencia clínica y experimental com el ácido etilén-diamino tetra acético (EDTA) como coadyuvante en la terapia de los conductos radiculares. Rev Assoc Odontol Argent 1962;50(2): 75-81.

Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo, JAP. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine gel. Int End J 2004; 37(1):38-41.

Oliveira BPP, Sayão MSMA, Carvalho CMRS. Análisis cuantitativo de los efectos de soluciones irrigadoras sobre la permeabilidad dentinaria radicular. Rev Fed Odontol Colomb 2002;(204):14-8.

Paiva JG, Antoniazzi JH. O uso de uma associação de peróxido de uréia e detergente (tween 80) no preparo químico-mecânico dos canais radiculares. Rev Assoc Paul Cirurg Dent 1973;27(7):416-23.

Pashley DH, Tao L, Boyd L, King GE, Horner JA. Scanning electron microscopy of substructure of smear layer in human dentine. Arch Oral Biol 1988;33(4):265-70.

Peters OA, Barbakow F. Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: A scanning electron microscopic study. J Endod 2000; 26(1):6-10.

Prokopowitsch I. Análise “in vitro” da permeabilidade dentinária radicular do terço apical, tendo como fonte de variação a substância química auxiliar da instrumentação (contribuição para o estudo) [Dissertação Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1988.

Ringel AM, Patterson SS, Newton CW, Miller CH, Mulhern JM. *In vivo* evaluation of chlorhexidine gluconate solution and hypochlorite solution as root canal irrigants. J Endod 1982;8(5):200-4.

Robazza CRC, Costa WF, Pécora JD, Antoniazzi JH, Paiva JG. Variações na permeabilidade dentinária da dentina radicular quando do emprego de alguns fármacos auxiliares do preparo endodôntico. Contribuição ao estudo. Rev Assoc Paul Cirurg Dent 1981;35(6):528-33.

Schäfer E, Zapke K. A comparative scanning electron microscopic investigation of the efficacy of manual and automated instrumentation of root canals. *J Endod* 2000; 26(11): 660-4.

Senia ES, Marshall J, Rosen S. The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 31(1): 96-103.

Sen BH, Wesselink PR, Turkun M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 1995;(28):141-8.

Shih M, Marshall J, Rosen S. The bacterial efficiency of sodium hypochlorite as an endodontic irrigant. *O Surg* 1970;29(4):613-19.

Short JA, Morgan LA, Baumgartner JCA. A comparison of canal centering ability of four instrumentation techniques. *J Endod* 1997;23(8):499-502.

Shovelton DS. The presence and distribution of micro-organisms within non-vital teeth. *Brit Dent J* 1964; 117(3):101-7.

Siqueira Jr JF, Araújo MCP, Gargia PF, Fraga RC, Dantas CJ. Histological evaluation of the effectiveness of five instrumentation techniques for cleaning the apical third of root canals. *J Endod* 1997; 23(8): 503-07.

Siqueira Jr JF, Lima KC, Magalhães FAC, Lopes HP, Uzeda M. Mechanical reduction of the bacterial population in root canal by three instrumentation techniques. *J Endod* 1999; 25(25):332-5.

Siqueira EL, Santos M, Bombana AC. Dissolução de tecido pulpar bovino por duas composições químicas usadas em Endodontia. *Braz Oral Res* 2004;(18):122.

Simões W, Sampaio JMP, Debelian GJ. Verificação da tolerância tecidual e poder bactericida do hipoclorito de sódio a 0,5% e 1% usados na clínica odontológica. *Rev Paul Odontol* 1989;11(4):35-8.

Soares AB, Souza SMG. Avaliação da biocompatibilidade do EDTA, EGTA e ácido cítrico em tecido subcutâneo de ratos. Rev Odonto Cienc 2003;18(39):17-22.

Stewart GG, Kapssimalis P, Rappaport H. EDTA and urea peroxide for root canal preparation J Am Dent Assoc 1969;78(2):335-39.

Thé SD. The solvent action of sodium hypochlorite on fixed and unfixed necrotic tissue Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1979;47(6):558-61.

Vahdaty A, Pitt Ford TR, Wilson, RF. Efficacy of chlorhexidine in disinfecting dentinal tubules *in vitro*. Endod Dent Traumatol 1993;(9): 243-8.

Walker A. A definite and dependable therapy for pulpless teeth. J Am Dent Assoc 1936: 23(2):1418-25.

Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional of nitinol root canal files. J Endod 1988;14(7):346-51.

Wey Filho R, Aun CE, Paiva JG, Rezende E. Efeito antimicrobiano in vitro de algumas substâncias químicas auxiliares do preparo químico-mecânico do canal, utilizadas na desinfecção de canais radiculares (Contribuição ao Estudo). Rev. Assoc Paul Cir Dent, 1975;29(6):40-7.

Yamada RS, Armas A, Goldman M, Lins PS. A scanning electron microscopic comparison of a high volume flush with several irrigating solution. Part 3. J Endod 1983;9(4 Pt3):137-42.

Yamagushi M, Yaishida K, Suzuki R, Nakamura H. Root canal irrigation with citric acid solution. J Endod 1996; 22(1):27-9.

Yamashita JC, Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Rossi MA, Silva LAB. Scanning electron microscopic study of the cleaning ability of chlorhexidine as a root-canal irrigant. Int Endod J 2003;36(6):391-4.

Zehnder M. Root canal irrigants. JOE 2006;32(5):389-95.

ENDOCEL®

Composição química

DIGLUCONATO DE CLOREXIDINA

PROPRIEDADES ANTIMICROBIANAS

É indicado como substância química auxiliar na instrumentação de canais radiculares. Apresenta efetiva ação antimicrobiana contra microorganismos presentes no sistema de canais radiculares (FERRAZ et al., JOE 7, 2001). Atua sobre bactérias e fungos. Nos testes laboratoriais *in vitro* apresentou excelente ação antimicrobiana contra microorganismos comumente encontrados na microbiota endodôntica.

PROPRIEDADES FÍSICAS

Substantividade - mantém durante 72 horas uma ação residual pela ligação iônica com a dentina (adsorção).

Solubilidade em água - é solúvel em água, portanto, sua remoção final do interior dos canais radiculares deverá ser feita pela irrigação de soro fisiológico.

Viscosidade – excelente grau de viscosidade (suficiente para ser irrigado no interior dos canais radiculares com agulhas hipodérmicas 20x5. 5).

Gel límpido e incolor.

Não altera cor da dentina.

Não mancha roupa.

PROPRIEDADES BIOLÓGICAS

Apresenta baixo grau de toxicidade aos tecidos (mucosa e região periapical) podendo ser usado diretamente na mucosa sem risco de queimaduras ou irritações.

INDICAÇÕES E MODO DE USAR

Diante das propriedades estudadas, o gel de clorexidina pode ser utilizado em:

Na endodontia – como substância química coadjuvante para a instrumentação e irrigação de canais radiculares;

Preencher o canal radicular com auxílio de seringa hipodérmica plástica de 5ml (plástica) e agulha descartável 20X5.5 (canhão cor lilás). Durante a instrumentação dos canais radiculares, o gel deverá ser substituído a cada troca de instrumento. Os resíduos de dentina e tecido orgânico desprendido durante a instrumentação ficarão suspensos no gel, que a cada troca de instrumento, deverá ser substituindo. Durante a instrumentação, fazer irrigações alternadas com soro fisiológico. No final da instrumentação, irrigar fortemente com soro fisiológico (20ml) para solubilizar o gel e promover a limpeza final dos canais radiculares.

Na periodontia – como substância química auxiliar na terapia periodontal, para facilitar a raspagem dental e promover melhor descontaminação da dentina e cimento da superfície radicular. Aplicar o gel durante a raspagem radicular.

Na dentística e prótese – aplicar o gel nas cavidades durante 1 minuto para promover a desinfecção superficial e ação residual pela adsorção. Adequado para desinfecção de cavidades e preparos protéticos (dentina) antes das restaurações;

Cirurgia – na anti-sepsia da mucosa, pele e das mãos antes da cirurgia;

Prótese – na desinfecção do espaço intra-radicular durante a confecção de núcleos protéticos. Para promover o isolamento dos dentes durante a confecção de provisórios (substitui KY);

PRECAUÇÕES

Durante a instrumentação com gel de clorexidina não irrigar o canal radicular alternadamente com hipoclorito de sódio. O contato das duas substâncias provoca uma reação química com precipitado de cor castanha (GOMES et al. 2002, IEJ) que altera a cor da dentina e prejudica o selamento marginal da obturação.

APRESENTAÇÃO

Frascos de 120 g.

PRAZO DE VALIDADE

Até 6 meses após sua fabricação

FABRICADO POR

Essencial Pharma

Rua Domingos José Vieira, 1244-B

Farmacêutica Responsável: Dra Izildinha A de Campos

CRF-SP:DISTRIBUIDO POR

ENDOSUPPORT

Representações Odontológicas

Rua Dr. Lobato 64

18.200-000 – Itapetininga/SP Fone: (15)2726172

ANEXO B- Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**PARECER DE APROVAÇÃO**
Protocolo 35/05

O Grupo de Trabalho indicado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, **APROVOU** o protocolo de pesquisa "*Análise da limpeza dentinária em canais radiculares preparados com um sistema rotatório e diferentes substâncias químicas*", de responsabilidade do Pesquisador Professor Doutor **Antonio Carlos Bombana**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 07 de abril de 2005

Prof. Dr. **Rogério Nogueira de Oliveira**
Coordenador do CEP-FOUSP

ANEXO C: Descritivo da lima de níquel-titanio K3

Produto: K3 Nickel-Titanium Files

As vantagens da K3 sobre outros sistemas de Instrumentação Rotatória são significativas e plenas, pois têm seguintes características:

1. Ângulo Positivo de Corte
2. Ângulo Helicoidal Variável
3. Guia Radial Ampla
4. Guia Radial com Alívio
5. Cabo reduzido
6. Terceira Guia Radial
7. Diâmetro Variável da Área de Corte
8. Código de Cor Simplificado
9. Ponta Inativa

1. Ângulo Positivo de Corte

A eficiência de corte de um instrumento depende do ângulo de corte de suas espiras. Os ângulos de corte são determinados desenhando-se uma linha central transversal ao centro de uma lima e determinando o ângulo relativo a essa linha central. Também pode ser medido em relação à circunferência, como indicado nos exemplos abaixo.

A maioria de instrumentos convencionais usam ângulo negativo de corte, o que resulta numa ação de raspagem do que de corte. Como a dentina é densa e pouco elástica, torna-se difícil ou ineficaz cortá-la ou removê-la com ângulo negativo de corte.

Como ressaltado anteriormente, ângulos negativos de corte são ineficientes e resultam numa raspagem da dentina ao invés do seu corte e remoção. O ângulo de corte ideal é levemente positivo, porque um ângulo excessivamente positivo resultará em escavamento e sulcagem da dentina. A K3 caracteriza-se pelo seu ângulo levemente positivo, o que proporciona cortes ótimos e eficientes. Os debris resultantes da ação de corte da K3 são facilmente removidos da área de trabalho e expelidos através do ângulo helicoidal da lima, como mostra a seção seguinte.

2. Ângulo Helicoidal Variável

Feito o corte da dentina, os debris precisam ser removidos do conduto. O ângulo helicoidal variável permite maior canalização dos debris nos espaços das espiras e sua conseqüente remoção. A compactação dos resíduos ocorre quando os mesmos são depositados entre as paredes do canal e as espiras do instrumento. Lembre-se de que quando a lima está trabalhando, mais resíduos são produzidos e depositados na área coronal do instrumento. Se não houver mais espaço para canalizar os resíduos, o instrumento torna-se obstruído, impedindo que esses resíduos fluam para fora do conduto. Os debris resultantes da ação de corte da K3 são facilmente removidos e expelidos da área de trabalho devido ao seu desenho ímpar de espiras variáveis. Resumindo, o aumento gradual de conicidade parte da ponta em direção ao cabo. O benefício que a K3 oferece ao profissional é um instrumento com incomparável poder de remoção dos debris.

3. Guia Radial Ampla

A melhor maneira de explicar o que é uma Guia Radial Ampla é dizer que é onde se apoia a parte ativa da lima. A maioria dos desenhos das limas obtém sua resistência concentrando a massa do material na área/diâmetro do núcleo do instrumento do que na área periférica e

área ao redor próxima da área de corte (guia radial). Consequentemente, a lima terá uma resistência adequada à torção e estresse rotatório.

O apoio da parte ativa da lima é definido como o volume de material apoiando a parte ativa do instrumento. Essa parte da lima é também conhecida como Guia Radial ("Radial Land"). Esse desenho característico é decisivo para o sucesso do instrumento. Quanto menor o apoio da parte ativa da lima (volume de metal atrás da parte cortante) menor se torna a resistência do instrumento à torção ou estresse rotacional. Os instrumentos em seção em U, por exemplo, não maximiza a massa periférica.

A resistência periférica da K3 é obtida através do volume adicional da massa metálica atrás da parte ativa do instrumento. Para reduzir o atrito, a K3 possui uma guia radial rasa. O aumento da massa periférica evita a propagação de fraturas e reduz possibilidade de deformação, decorrentes do estresse de torção.

4. Alívio da Guia Radial

A resistência ao atrito de uma lima é proporcional à quantidade de superfície que a guia radial mantém em contato com a parede do canal. Uma guia radial ampla sem alívio causaria maior atrito na parede do canal.

A área de Alívio da K3, além de reduzir o atrito, desempenha outra função. A maioria das limas, senão todas, não tem meios de controlar a profundidade com que espira trabalha na dentina. Quanto maior a força aplicada apicalmente, mais profundo a espira trabalha na parede do canal. O alívio periférico da área de corte controla a profundidade do corte, o que significa que o excesso de pressão apical não aumentará diretamente o volume de espira atuante na dentina. Isto ajuda a proteger a lima contra o excesso de pressão e conseqüente fraturas. Instrumentos em forma de U sem esta proteção estão sujeitos a ação excessiva de pressão, obstrução apical e fraturas.

5. Cabo Reduzido

No campo da endodontia, há três fatores importantes: ACESSO, ACESSO e ACESSO. O cabo reduzido da K3 facilita o acesso aos dentes posteriores. As limas K3 são 4 mm mais curtas que as concorrentes, apesar de o comprimento de trabalho da lima ser o mesmo. Sendo o comprimento total da lima mais curto, o profissional pode melhorar a visualização.

6. Terceira Guia Radial

O principal objetivo da Terceira Guia Radial é evitar que a lima se "trave" no interior do canal. Essa área sem alívio oferece ao profissional muito mais controle do instrumento, que atua como uma guia e o faz mantê-lo na anatomia original do canal ao centrar e estabilizar o instrumento, evitando assim a sobreinstrumentação.

7. Diâmetro Variável do Núcleo

Isto pode ser realmente descrito como profundidade variável da espira. A proporção entre o diâmetro do núcleo e o diâmetro externo é maior na ponta, onde a resistência é mais importante. Essa proporção decresce uniformemente em direção ao cabo, resultando em espinas mais profundas e mais flexíveis mantendo a resistência. Um benefício adicional é que os resíduos dentinários também são removidos mais eficazmente.

8. Código de Cor Simplificado

K3 é um sistema simples em que há tão somente duas conicidades; 0.04 e 0.06, onde .04 é Verde e 0.06 é Laranja. Os instrumentos têm dois anéis de cor no cabo. O anel superior significa conicidade e o anel inferior o tamanho, que segue o padrão ISO. A K3 tem 10 tamanhos ISO em cada conicidade.

9. Ponta Não Ativa

A ponta não ativa da K3 acompanha com perfeição a morfologia do dente e ajuda o profissional a evitar degrau, perfurações, transporte e outras surpresas desagradáveis.

www.sybronendo.com/index/sybronendo-shape-k3-portuguese