

RENATA RIBEIRO BRUZADELLI

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO HIPOCLORITO DE
SÓDIO 5,25% E CLOREXIDINA GEL 2% NA REMOÇÃO DE
PRÉ-DENTINA EM ÁREAS NÃO INSTRUMENTADAS DE
CANALIS RADICULARES DE INCISIVOS INFERIORES –
*Estudo in vitro***

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Clínica Odontológica. Área de Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho

**PIRACICABA
2006**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

B829a Bruzadelli, Renata Ribeiro.
Avaliação da efetividade do hipoclorito de sódio 5,25% e clorexidina gel 2% na remoção de pré-dentina em áreas não instrumentadas de canais radiculares de incisivos inferiores – Estudo *in vitro*. / Renata Ribeiro Bruzadelli. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2006.

Orientador: Francisco José de Souza Filho.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. I. Souza Filho, Francisco José. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
III. Título.

(mg/fop)

Título em Inglês: An *in vitro* evaluation of the effectivity of 5.25% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine gel in removing predentin from non instrumented areas of lower incisors root canals

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Endodontics

Área de Concentração: Endodontia

Titulação: Doutor em Clínica Odontológica

Banca Examinadora: Francisco José de Souza Filho, Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes, Júlio César Bento dos Santos, Luiz Valdrighi, Paulo César Azevedo

Data da Defesa: 12-12-2006

Programa de Pós-Graduação: Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 12 de Dezembro de 2006, considerou a candidata RENATA RIBEIRO BRUZADELLI aprovada.

PROF. DR. FRANCISCO JOSE DE SOUZA FILHO

PROF. DR. JULIO CÉSAR BENTO DOS SANTOS

PROF. DR. PAULO CÉSAR AZEVEDO

PROFa. DRa. BRENDA PAULA FIGUEIREDO DE ALMEIDA GOMES

PROF. DR. LUIZ VALDRIGHI

DEDICATÓRIA

Para minhas filhas, **Paula e Marina**.

Sei que foi um período difícil aquele em que fiquei longe. Mas sei também que, de algum modo, todos crescemos com isto.

E o que dizer mais, além de que vocês são a coisa mais linda que já me aconteceu???

EU AMO VOCÊS!!!

Para minha mãe, **Maria**, que é um exemplo de força e fé para todos nós. Sem ela, este trabalho não teria sido possível.

AMO VOCÊ TAMBÉM, MÃE!!!

AGRADECIMENTO

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho**, que acreditou em mim e me proporcionou a oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

A **Deus** e ao meu **Anjo da Guarda**. Sei que Eles estão sempre ao meu lado, pois sinto sua proteção a cada momento.

Aos meus irmãos e amigos, **Allan** e **Simone**, que tantas vezes fizeram o papel de mãe para minhas filhas.

Ao **Prof. Hélio Pereira Lopes**, pela confiança. A sua generosidade comigo eu não vou esquecer.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas (FOP-Unicamp), na pessoa do seu atual Diretor **Prof. Dr. Francisco Haiter Neto**.

Ao **Prof. Dr. Mário Alexandre Coelho Signoretti**, Coordenador Geral da Pós-Graduação da FOP-UNICAMP.

Ao **Profa. Dra. Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia**, Coordenador de Pós-Graduação de Clínica Odontológica.

Aos docentes da disciplina de Endodontia, **Profs. Drs. Luiz Valdrighi, Alexandre Augusto Zaia, Brenda Paula F. A. Gomes, Caio C. Randi Ferraz**. Apreendi muitas coisas com vocês, em todos os aspectos.

À Universidade José do Rosário Velano, na pessoa de seu Magnífico Reitor, **Prof. Edson Antônio Velano**, pela possibilidade de realizar este curso.

Ao Diretor do Curso de Odontologia da Unifenas, **Prof. José Ronaldo Miranda**, pela confiança que sempre depositou no meu trabalho.

Ao **Prof. Leandro Carnevalli Franco de Carvalho**, pela ajuda prestada durante a fase de finalização deste trabalho, sempre com paciência e boa vontade.

À **Dra. Érika T. Pinheiro** e aos **Profs. Drs. Alexandre Augusto Zaia, Brenda Paula F. A. Gomes** pelas sugestões durante o Exame de Qualificação.

Aos meus amigos **Adriana de Jesus Soares** e **José Flávio Affonso de Almeida**. Conhecer vocês foi uma das melhores coisas que me aconteceram aqui em Pira.

À minha amiga **Letícia**, que me ajudou a superar os momentos mais difíceis e com quem sempre pude contar.

A **TODOS** os colegas do curso de Mestrado e Doutorado e aos estagiários do Departamento de Endodontia com quem convivi durante estes anos. Passou muita gente por aqui neste tempo, tenho boas lembranças de todos vocês.

À funcionária **Denize Lucena de Pinho**, e aos funcionários **Adailton Santos Lima**, que sempre me ajudou nos momentos mais complicados e, especialmente, a **Rubens Marques Payão**, que me ajudou a desvendar os mistérios do Laboratório de Histologia.

Aos **colegas professores** do Curso de Odontologia da Unifenas-Alfenas, pela torcida e incentivo que sempre demonstraram.

Às funcionárias da secretaria do curso de Odontologia da Unifenas, **Sueli Regina de Oliveira Silvério** e **Sílvia Aparecida Reis Cunha**, sempre de bom humor e dispostas ajudar!

.... e por último, mas não menos importante, ao **Maurício**, que chegou no finalzinho, mas me ajudou tanto!

Mar português

Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.
Quem quiser passar além do Borjador
Tem que passar além da dor.
Deus ao mar o perigo e o abismo deu,
Mas nele é que espelhou o céu.

Fernando Pessoa

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia do hipoclorito de sódio 5,25% e clorexidina gel 2% na remoção de pré-dentina nos terços cervical, médio e apical do canal radicular de incisivos inferiores humanos com polpas vitais e achatamento méso-distal. Para isto, os canais foram instrumentados apenas na parede vestibular, preservando-se a superfície lingual para a verificação da ação de remoção das substâncias químicas auxiliares. Durante o preparo químico-mecânico, o volume e a frequência da irrigação foram padronizados. Após a instrumentação, as raízes passaram por processamento histológico e foram analisadas em microscopia ótica para a verificação da presença e quantidade de pré-dentina remanescente na superfície lingual. A comparação estatística, realizada pelos Testes de Diferença de Proporções ($P < 0,01$), mostrou que nos terços cervical, médio e apical, a remoção de pré-dentina proporcionada pela solução de hipoclorito de sódio 5,25% foi superior à clorexidina gel 2% e ao controle com soro fisiológico. Quando utilizada a mesma substância química, não houve diferença estatística entre os terços analisados. Concluímos que a solução de hipoclorito de sódio 5,25% é superior à clorexidina gel 2% e ao controle com soro fisiológico, quanto à remoção de pré-dentina, nas áreas não instrumentadas de canais achatados, nos terços analisados. Nenhuma substância química testada é capaz de remover completamente a pré-dentina nas áreas mais profundas das reentrâncias, em todas as amostras analisadas. Nas áreas instrumentadas e irrigadas, ocorre sempre a completa remoção de pré-dentina das paredes do canal radicular, com quaisquer das substâncias.

Palavras-chave: Endodontia

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the predentin removal capacity of two substances used as irrigating substances in Endodontics – 5.25% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine gel - on the apical, middle and cervical thirds from human mandibular incisors with vital pulps and mesio-distal flattened root canals. During the biomechanical preparation, volume and frequency of irrigants were standardized. The instruments were used on the vestibular wall off the root canals and the removal capacity of the substances were studied in the lingual area. After instrumentation, and histological processing, the cross sections were examined with an optic microscope in order to verify the presence and quantity of predentine on the lingual pole. The statistical analyses ($P < 0,01$) showed that 5.25% sodium hypochlorite presented higher capacity in removing predentin than 2% chlorhexidine gel and fisiologic solution in all thirds. **CONCLUSIONS:** 5.25% sodium hypochorite presented higher capacity in removing predentin than 2% chlorhexidine gel and fisiologic solution control. None of the substances completely removed all predentin in all samples. There was no difference on the root canal cleaning when used the same irrigant in the different thirds. In the areas touched by the endodontic instruments, the predentin was removed from the canal walls with all of the substances.

Key words: Endodontics

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Pré-dentina	3
2.2. Anatomia interna dos incisivos inferiores relacionada à instrumentação endodôntica	4
2.3. Substâncias químicas auxiliares do tratamento endodôntico	7
2.3.1. Hipoclorito de sódio	7
2.3.2. Clorexidina	19
3. PROPOSIÇÃO	25
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1. Seleção e padronização das amostras	26
4.2. Definição dos grupos	28
4.3. Preparo das amostras	29
4.4. Preparo químico-mecânico do Grupo 1	30
4.5- Preparo químico-mecânico do Grupo 2	31
4.6- Preparo químico-mecânico do Grupo 3	31
4.7. Processamento histológico	31
4.8. Análise das lâminas	32
4.9. Análise Estatística	33

5. RESULTADOS	34
5.1. Remoção da pré-dentina na superfície lingual nos terços cervical, médio e apical com diferentes substâncias químicas	35
5.1.1. Terço Cervical	35
5.1.2. Terço Médio	38
5.1.3. Terço Apical	40
5.2. Comparação da remoção de pré-dentina nos terços cervical, médio e apical quando utilizada a mesma substância química	42
5.2.1. Hipoclorito de Sódio 5,25%	42
5.2.2. Clorexidina Gel	42
5.2.3. Soro Fisiológico	43
5.3. Alterações nas paredes dentinárias instrumentadas	44
6. DISCUSSÃO	45
6.1. Discussão da metodologia	45
6.2. Discussão dos resultados	50
7. CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	55
ANEXOS	70
Termo de consentimento do paciente	70
Aprovação do trabalho pelo Comitê de Ética	71

1. INTRODUÇÃO

O sucesso da terapia endodôntica está intimamente relacionado à limpeza, desinfecção e modelagem do canal radicular, que propiciam condições favoráveis a uma obturação tridimensional e à manutenção ou restauração da saúde dos tecidos periodontais apicais (Schilder, 1974). O preparo químico-mecânico tem por objetivo a remoção do conteúdo da cavidade pulpar, seja necrótico ou vital, ampliando e remodelando as paredes do canal radicular, sem danificar ou enfraquecer as paredes dentinárias. Os recursos utilizados para a instrumentação endodôntica são basicamente representados pela ação conjunta dos instrumentos endodônticos (rotatórios ou manuais), com as substâncias químicas auxiliares.

A modelagem do canal radicular, realizada pela ação dos instrumentos, é de extrema importância. Quando realizada de forma satisfatória, remove mecanicamente bactérias e tecido orgânico, possibilita que a substância irrigadora chegue em quantidade suficiente no local onde sua ação é necessária (Becker & Woolard, 2001) e facilita a aspiração, importante para remoção de debris provenientes da instrumentação (Kennedy *et al.*, 1967).

A maior dificuldade encontrada para que os objetivos da instrumentação sejam alcançados encontra-se na complexidade anatômica do sistema de canais radiculares. Em especial, raízes e canais achatados podem apresentar istmos e reentrâncias, dificultando o acesso e ação dos instrumentos (Walton, 1976; Wu *et al.*, 2000). Estas áreas inacessíveis e não tocadas pelos instrumentos podem comprometer o prognóstico do tratamento, uma vez que os remanescentes teciduais que ali permanecem, servem como substrato para o crescimento de bactérias que sobrevivam ao preparo químico-mecânico (Schilder, 1974).

Diante disto, a literatura tem recomendado a utilização de substâncias químicas que possam atuar dissolvendo os restos orgânicos deixados nessas áreas anatômicas (Gordon *et al.*, 1981; Byström & Sundqvist, 1983; Abou-Rass & Piccinino, 1982; Estrela *et al.*, 2002).

Além disto, as substâncias têm como função combater a contaminação bacteriana presente em polpas necrosadas, lubrificar as paredes dentinárias durante a ação de corte dos instrumentos (Abou-Rass & Piccinino, 1982; Felt *et al.*, 1982), remover *smear layer* (Ciucchi *et al.*, 1989; Scelza *et al.*, 2000) e desempenhar todas estas funções causando a menor agressão possível aos tecidos periapicais (Cheung & Stock, 1993).

Apesar da importância do tipo de substância química irrigadora utilizada durante o preparo químico-mecânico, esta representa apenas uma parte do processo de limpeza e desinfecção do canal radicular.

Levando-se em consideração a importância da remoção de tecido orgânico realizada pelos instrumentos endodônticos e pelas substâncias químicas auxiliares, propomos avaliar a remoção de pré-dentina em áreas não instrumentadas de incisivos inferiores humanos, variando-se as substâncias químicas auxiliares.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Pré-dentina

A dentina é formada por células altamente especializadas, os odontoblastos. Os odontoblastos secretam uma matriz orgânica extracelular que, após mineralizada, passa a se chamar dentina.

A matriz orgânica extracelular secretada pelos odontoblastos é formada basicamente por colágeno tipo I e proteoglicanos, sendo chamada de pré-dentina. Durante toda a dentinogênese a pré-dentina torna-se mineralizada pela deposição contínua de minerais.

Este processo de mineralização da dentina ocorre de maneira centrípeta à cavidade pulpar e segue um padrão globular. A deposição de cristais de apatita ocorre em áreas diferentes da matriz colágena, formando glóbulos mineralizados, os calcosferitos. Os calcosferitos aumentam de volume continuamente com a deposição principalmente de cálcio e fósforo, até que estes se coalescem, formando então a porção mineralizada da dentina (Butler, 1992; Mishima *et al.*, 1993; Ten Cate, 1998).

A espessura da camada de pré-dentina varia nas diferentes regiões do dente, sendo que na raiz apresenta-se normalmente de menor espessura. Alterações sistêmicas, como deficiência de calcitonina e falência renal crônica também interferem na sua espessura (Kline & Thomas, 1977; Wysocki *et al.*, 1983; Couve, 1987).

A presença da camada de pré-dentina, assim como do pré-cimento na porção externa da raiz, funciona como uma proteção à reabsorção dentinária. Danos a estas estruturas, associados à inflamação dos tecidos adjacentes estão ligados a reabsorções radiculares internas e externas (Wedenberg & Lindskog, 1987; Trope, 1998).

Vários trabalhos têm verificado a permanência de áreas de pré-dentina nas paredes não tocadas pelos instrumentos endodônticos após o preparo

químico-mecânico (Walton, 1976). Esta permanência de áreas não instrumentadas com pré-dentina ocorre mesmo sendo utilizadas diferentes técnicas de instrumentação, com instrumentos rotatórios ou manuais, e com diferentes substâncias químicas auxiliares (Koskinen *et al.*, 1980a; Siqueira Jr *et al.*, 1997; Franchi *et al.*, 1992; Zuolo *et al.*, 1992; Parris *et al.*, 1994; Tucker *et al.*, 1997; Tatsuta *et al.*, 1999).

Segundo Coffae & Brilliant (1975), qualquer remanescente de tecido orgânico que continue em contato com os tecidos periapicais após a obturação do canal radicular pode vir a comprometer o sucesso do tratamento endodôntico. Isto se daria porque estes remanescentes são fonte de substrato orgânico para bactérias que sobreviveram ao preparo químico-mecânico e também por serem fonte direta de reação inflamatória periapical, através de produtos de degradação tecidual.

2.2. Anatomia interna dos incisivos inferiores relacionada à instrumentação endodôntica

A anatomia radicular dos incisivos inferiores pode ser um fator complicador para o bom andamento do tratamento endodôntico destes dentes.

Os istmos, caracterizados por comunicações entre os canais vestibular e lingual, estão presentes em 22% dos incisivos inferiores (Green, 1973). A prevalência de dois canais nestes dentes varia de 11,5 a 44,1%, sendo que na maior parte das vezes os canais duplos se fusionam a 1 a 3 milímetros do ápice (Green, 1973; Madeira & Hetem, 1973; Benjamin & Dowson, 1974; Bellizzi & Hartwell, 1983; Mauger *et al.*, 1998).

Kerekes & Tronstad (1977) analisaram a anatomia de dentes anteriores superiores e inferiores e concluíram, com relação aos incisivos inferiores com um canal, que o mesmo apresenta-se muito achatado no sentido méso-distal, tornando-se circular apenas a 1 milímetro do ápice. Esta particularidade anatômica leva à necessidade de um preparo acentuado no sentido vestibulo-lingual. A grande dificuldade do preparo destes dentes pela técnica de instrumentação

seriada é representada pelo fato de que, para que todas as paredes do canal sejam instrumentadas é necessário o preparo até um instrumento de diâmetro 70 em toda a extensão do canal.

A variação anatômica ao longo do canal radicular destes dentes mostra que a 1 ou 2 mm do ápice os canais são predominantemente ovais ou circulares e a 3 mm, tornam-se muito ovais ou achatados. Estes achados têm grande significância para casos nos quais o preparo químico-mecânico é realizado com instrumentos rotatórios, porque a longa distância vestibulo-lingual torna inadequada a limpeza e forma finais do preparo (Wu *et al.*, 2000; Wu & Wesselink, 2001; Gonçalves *et al.*, 2003; Arruda *et al.*, 2003).

A dificuldade em se contornar o problema da complexidade anatômica dos canais achatados como os de incisivos inferiores leva autores a compararem a eficiência de limpeza de várias soluções irrigadoras e técnicas de instrumentação, como é o caso de Lumley *et al.* (1993), que compararam a limpeza deste tipo de canal após utilização de instrumentação sônica e ultrassônica. Todos os instrumentos utilizados foram trabalhados de encontro às paredes do canal, na tentativa de uma limpeza eficiente em toda a sua periferia. Este estudo sugere que quando se utiliza instrumentação mecânica em canais ovais, os instrumentos devem ser direcionados de encontro às áreas de reentrâncias vestibular e lingual para melhorar o potencial de debridamento e limpeza do preparo.

Ainda com relação à configuração anatômica do terço apical, Wu *et al.* (2000) fizeram um levantamento de todos os grupos dentários, através de cortes transversais analisados pelo microscópio ótico. Nos incisivos inferiores, a taxa de canais ovais a 1 ou 5 mm do ápice variou de 10% a 56%, respectivamente. Segundo os autores, a dificuldade de acesso dos instrumentos endodônticos às áreas achatadas pode ser contornada com a utilização de uma substância química que auxilie na limpeza destas áreas não instrumentadas.

A importância em se buscar um instrumento capaz de limpar mecanicamente os pólos dos canais achatados encontra respaldo no trabalho de

Wu & Wesselink (2001). Nele, os autores citam que reentrâncias em canais ovais podem não ser incluídas no preparo circular proporcionado por instrumentos rotatórios. Além do quê, a ação mecânica da porção apical dos instrumentos não pode ser bem controlada durante o seu uso. Ao realizar o preparo de canais ovais, verificou-se que, a 5 mm do ápice, 65% da superfície dentinária tem a possibilidade de ficar sem instrumentação quando da utilização de instrumentos rotatórios.

Weiger *et al.* (2002) verificaram a capacidade de limas Hedström, Lightspeed e Hero 6% em realizar um bom preparo de canais com secção transversal oval. Para isto, utilizaram 75 canais de molares e incisivos inferiores com o diâmetro VL pelo menos duas vezes maior que o diâmetro MD. As raízes dos dentes foram seccionadas nos terços cervical, médio e apical; fotografadas e remontadas em um molde plástico para receberem instrumentação. Após a instrumentação, foram desmontadas e novamente fotografadas em condições padronizadas. O preparo final foi avaliado através da sobreposição das fotografias realizadas antes e após, quando verificou-se que o terço médio dos canais estava melhor instrumentado pela Hero 642 e Hedström. Porém, nenhuma técnica foi capaz de instrumentar todas as paredes do canal. Os resultados semelhantes das limas Hero 642 e Hedström deveu-se às duas serem utilizadas em movimentos circunferenciais de encontro às paredes do canal e terem um ângulo de corte positivo.

A deficiência dos instrumentos rotatórios em preparar adequadamente canais ovais foi demonstrada por Barbizam *et al.* (2002). Comparando uma técnica manual *crown-down* com outra rotatória utilizando ProFile .04, os autores concluíram que a técnica manual é superior em limpar canais achatados de incisivos inferiores, apesar de que nenhuma técnica foi capaz de limpá-los totalmente.

Quando comparadas as técnicas manuais de forças balanceadas e de imagem circunferencial em canais achatados, não houve diferença estatística significativa entre elas, quanto à remoção de dentina em toda a circunferência do

canal radicular. A técnica das Forças Balanceadas removeu dentina em 38,6% da circunferência do canal, enquanto que a imagem circunferencial atingiu 57,7% desta circunferência (Wu *et al.*, 2003).

2.3. Substâncias químicas auxiliares do tratamento endodôntico

2.3.1. Hipoclorito de sódio

O hipoclorito de sódio a 0,5% (NaOCl) é amplamente usado como irrigante na prática endodôntica. Seu uso como antisséptico foi proposto por Dakin, em 1915, para tratamento de feridas infectadas. O autor relata que o pH extremamente alcalino desta solução faz com que o efeito benéfico antibacteriano seja suplantado pelo efeito de irritação tecidual. Assim, preconiza a neutralização do pH através da adição de ácido bórico, com a finalidade de preparar uma solução que seja praticamente não irritante, mantendo, ao mesmo tempo, um acentuado poder antibacteriano. Esta substância tornou-se conhecida mundialmente como líquido de Dakin.

A solução de Dakin foi introduzida na Odontologia em 1917 por Barret, para irrigação de bolsas periodontais profundas e de canais radiculares com ou sem fístulas, apresentando bons resultados. O autor lembra que a solução de Dakin não é estável, perdendo rapidamente o cloro ativo, especialmente quando exposto à luz e calor. Por isto, deve ser guardado em local fresco e ao abrigo da luz, em recipiente escuro.

Na concentração de 5,25%, o uso do hipoclorito de sódio começou a ser difundido como solução irrigadora por Walker (1936). Grossman & Meiman (1941) realizaram um estudo clássico que teve como objetivo determinar qual das várias soluções irrigadoras utilizadas na época apresentava um melhor efeito de dissolução tecidual. Para isto, colocou-se 1 ml da substância a ser testada num tubo. Dentes recém extraídos foram clivados, tiveram a polpa removida e cortada até que todos os pedaços testados apresentassem o mesmo tamanho. Os pedaços de polpa viva assim preparados foram colocados dentro dos tubos

contendo as substâncias testadas e analisados em intervalos regulares de tempo. Os resultados mostraram que a soda clorada (hipoclorito de sódio 5,25%) foi o único agente testado capaz de dissolver toda a polpa, num período de tempo variando de 20 minutos a 2 horas.

Pesquisas têm mostrado que o NaOCl tem uma atividade antibacteriana de amplo espectro pois elimina bactérias, esporos bacterianos, fungos, protozoários e vírus (Bence, 1973; Bystron & Sundqvist, 1983 e 1985; McDonnel & Russel, 1999; Gomes et al., 2001; Estrela et al., 2003; Ercan *et al.*, 2004); além de dissolver tecidos necróticos e vitais (Baker *et al.*, 1975; Gordon *et al.*, 1981; Estrela *et al.*, 2002; Zehnder *et al.*, 2002) e atuar como lubrificante durante a instrumentação (Abou-Rass & Piccinino, 1982).

Entretanto, as soluções de hipoclorito de sódio são incapazes de remover a *smear layer* (Goldman *et al.*, 1982; Ciucchi *et al.*, 1989; Schelza *et al.*, 2000). Outros inconvenientes apresentados pelas soluções de hipoclorito de sódio é que são citotóxicas e lesivas aos tecidos periapicais podendo causar, ainda, casos de alergia (Pashley *et al.*, 1985; Gatot *et al.*, 1991; Caliskan *et al.*, 1994; Hülsmann & Hahn, 2000; Tanomaru Filho *et al.*, 2002b). Talvez o incidente mais comum durante a utilização de hipoclorito de sódio seja a descoloração da roupa dos pacientes (Hülsmann & Hahn, 2000).

Whitten *et al.* (1996), após mandarem questionários para 1000 clínicos gerais e 500 endodontistas, concluíram que o hipoclorito de sódio é a substância irrigadora mais utilizada nos EUA, principalmente pelos especialistas (95% das respostas deste grupo apontou o hipoclorito como a solução utilizada nos consultórios, não indicando, porém, a concentração utilizada).

Senia *et al.* (1971), usaram polpa viva de molares inferiores para observar se o hipoclorito de sódio 5,25% era efetivo para a limpeza do canal. Durante a instrumentação, todos os canais eram irrigados com solução salina. Depois, eram irrigados com hipoclorito de sódio 5,25%, e este permanecia no interior do canal por 15 ou 30 minutos. Cuidados foram tomados para que a solução de hipoclorito de sódio tivesse suas propriedades mantidas por todo o

tempo do experimento. Após este preparo, os dentes foram incluídos, seccionados a 1; 3 e 5 mm do ápice e corados com fucsina básica para verificação de restos de polpa, inclusive nas regiões de istmos. O hipoclorito de sódio a 5,25% foi mais efetivo que salina para dissolver polpas vitais a 5 mm do ápice, mas não a 1 e 3 mm, determinando assim que o seu poder de solvência está diretamente relacionado ao diâmetro do canal e à proporção solução/substrato. Quando comparado o tempo de permanência do hipoclorito de sódio no interior do canal, não houve diferença estatística significativa entre 15 e 30 minutos.

A utilização da microscopia ótica foi utilizada por Coffae & Brilliant (1975) para verificação da limpeza dos canais instrumentados pelas técnicas seriada escalonada e irrigados com hipoclorito de sódio 5,25%. Cinquenta e seis molares inferiores recém-extraídos com polpas vivas e mortas foram congelados até o momento do uso. Após instrumentação pelas técnicas escalonada e convencional, os dentes foram fixados em formol 10% por 48 horas e preparados de acordo com o método de Senia *et al* (1971). Os terços cervical, médio e apical foram analisados e os resultados mostraram que é impossível limpar todo o espaço do canal radicular, principalmente istmos e o terço apical, independentemente da técnica de instrumentação utilizada.

Em 1975, McComb & Smith utilizaram uma nova metodologia para verificação da limpeza das paredes do canal radicular: a microscopia eletrônica de varredura – MEV. Estes autores analisaram, *in vitro*, a limpeza dos canais radiculares após instrumentação utilizando solução de hipoclorito de sódio a 1% e 6%; hipoclorito de sódio a 6% associado ao peróxido de hidrogênio a 3%; REDTA; RC-Prep e ácido poliacrílico a 20%. Constataram que o uso do REDTA (uma preparação comercial do EDTA) como substância irrigante promoveu a limpeza das paredes dentinárias. O melhor resultado foi encontrado após a utilização do REDTA como medicação intracanal por 24 horas, que promoveu superfícies dentárias livres de debris e *smear layer*.

McComb *et al.* (1976) avaliaram *in vivo* a capacidade de limpeza da instrumentação químico-mecânica em dentes unirradiculares vitais e não vitais,

utilizando as soluções: hipoclorito de sódio a 1% e 2,5%; água destilada; ácido poliacrílico a 5% e 10% e EDTA a 6% contendo Cetrimide (EDTAC). Os dentes instrumentados endodonticamente foram examinados por meio da microscopia eletrônica de varredura após a extração. Em polpas vivas, as soluções de hipoclorito de sódio 1,0% e 2,5% produziram paredes com *smear layer*, mas com menores quantidades de debris. Apesar da presença constante de *smear layer*, quase não houve debris nos terços cervical e médio. A maioria das técnicas de instrumentação produziu canais radiculares cobertos por *smear layer* e contaminantes, fato que ficou mais evidente neste estudo *in vivo*. O uso do EDTAC promoveu as paredes dentinárias mais limpas, mas isto não pôde ser assegurado no terço apical.

Walton (1976), realizou um trabalho clássico, com o objetivo de comparar histologicamente a eficácia de várias técnicas de instrumentação escalonada e seriada, sendo que esta foi realizada com movimentos de alargamento ou de limagem. Para isto, foram selecionados dentes vitais preparados *in situ*. Todos os dentes foram instrumentados com limas tipo K, pré-curvadas quando necessário e abundantemente irrigados com hipoclorito 5%. Após extração, as amostras passaram por processamento histológico e foram observadas no microscópio ótico. O autor concluiu, entre outras coisas, que a melhor instrumentação foi com a técnica escalonada, principalmente em canais retos. Além disto verificaram que nenhum método foi capaz de planificar mais que 85% das paredes.

Trepagnier *et al.* (1977), utilizaram o método da quantificação da remoção de colágeno para determinar a dissolução e remoção da polpa radicular. Foram utilizados 140 dentes humanos unirradiculares com polpa viva. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio é uma substância solvente tecidual cujo efeito maior acontece logo após a aplicação. Por isto o tempo de permanência da solução irrigadora no interior do canal é importante, assim como a frequência de irrigação. A solução de Dakin não tem um bom efeito solvente, por

isto os autores recomendam o uso de hipoclorito nas concentrações de 2,5 ou 5%, que têm efeito semelhante.

Rosenfeld *et al.* (1978) avaliaram o efeito solvente de hipoclorito de sódio 5% sobre polpas vivas de canais não instrumentados e instrumentados, bem como o efeito deste sobre as paredes do canal e tecido pulpar residual. Para isto, utilizaram 42 pré-molares vitais que seriam extraídos por razões ortodônticas. Para verificar a capacidade de dissolução pulpar, os dentes, após anestesiados, foram isolados e abertos. Em seguida, foram submetidos à irrigação intermitente com 5ml de hipoclorito 5,25% ou água por 15 minutos. Após este tempo, a câmara pulpar foi selada e o dente, extraído. No grupo que recebeu instrumentação, esta foi realizada a até 5 mm do ápice com irrigação por 15 minutos, a câmara pulpar foi selada e o dente, extraído. Nos dois grupos, após a exodontia o selamento foi removido e o dente fixado em formol por 24 horas. Depois do processamento histológico, os cortes obtidos foram examinados no microscópio ótico. No grupo não instrumentado, a solução de hipoclorito de sódio causou uma dissolução tecidual limitada pelo acesso e diâmetro do canal, sendo que em canais atrésicos a dissolução foi menor e mais superficial, variando de 0,5 a 3 mm de profundidade. A pré-dentina também foi quase toda removida, deixando visíveis os núcleos de mineralização dentinária. Nos grupos que receberam instrumentação, quando do uso do hipoclorito de sódio, houve a remoção da pré-dentina das áreas instrumentadas e não instrumentadas, assim como do tecido pulpar na maioria das amostras.

O efeito solvente do hipoclorito de sódio assume grande importância quando levada em consideração a complexidade anatômica do canal (Hand *et al.*, 1978). Após a obtenção de amostras de tecido conjuntivo de rato, os autores as expuseram a concentrações diluídas de hipoclorito de sódio a 0,5; 1,0; 2,5 e 5,25%. A análise dos resultados, obtidos através da pesagem dos espécimens antes e depois do contato com a solução testada mostrou que a diminuição da concentração da solução diminui a capacidade de dissolver tecido. Não houve

diferença entre as concentrações 0,5 e 1,0 %; porém, a concentração de 5,25% foi melhor dissolvente que a de 2,5%, que foi melhor que a de 1,0%.

Thé (1979) avaliou o poder de dissolução tecidual da solução de hipoclorito de sódio em várias concentrações sobre tecido conjuntivo de ratos que passaram ou não por um processo de fixação em agentes químicos. Os autores verificaram que tecidos fixados sofrem uma dissolução mais lenta que tecidos sem fixação. Além disto, concluíram que a dissolução está intimamente ligada ao tempo de contato substrato/solução, ao volume e à concentração da solução de hipoclorito de sódio.

Apesar de haver controvérsias quanto à concentração ideal de hipoclorito de sódio a ser utilizado para uso clínico, Thé *et al* (1980) afirma que esta deve ser determinada pelo seu poder antimicrobiano e solvente tecidual. Chegaram a esta conclusão depois de verificar que, num período de 14 dias após o implante de tubos de polietileno preenchidos com hipoclorito em várias concentrações em dorso de cobaias, em nenhuma delas havia reação inflamatória no tecido conjuntivo, caracterizando, assim, a reversibilidade da reação inflamatória causada pelo hipoclorito em diferentes concentrações e quantidades.

Resultados semelhantes foram obtidos por Koskinen *et al*. (1980b) ao verificarem que o índice de dissolução de tecido pulpar bovino com hipoclorito de sódio 5,25 e 2,5% em um tempo de 10 minutos foi alto, ao passo que a 0,5% esta capacidade foi muito comprometida. Os autores verificaram que 3ml de solução eram quantidade suficiente para dissolver 100 mg de tecido desvitalizado. Foram testadas também soluções descalcificadoras, entre elas o EDTA, que não apresentaram capacidade de solvência tecidual.

Koskinen *et al*. (1980a) avaliaram os efeitos de sete substâncias auxiliares de instrumentação sobre paredes não instrumentadas de pré-molares humanos, com MEV. Concluíram que substâncias desmineralizadoras não tiveram efeito sobre tecido orgânico, mas causaram pequena desmineralização em áreas onde a dentina estava exposta. Hipoclorito de sódio 2,5 e 5,25% dissolveram quase toda a pré-dentina, expondo os glóbulos de mineralização dentinários após

10 minutos de contato. O mesmo aconteceu no trabalho realizado por Tatsuta *et al.* (1999), no qual a irrigação com hipoclorito de sódio isolado ou alternado com EDTA tiveram efeito semelhante sobre a pré-dentina, expondo os calcosferitos.

Para verificação da capacidade de dissolução tecidual, Gordon *et al.* (1981) expuseram tecido pulpar bovino vital e não vital às soluções de hipoclorito de sódio nas concentrações de 1,0; 3,0 e 5,0% por períodos de tempo que variaram de 2 a 10 minutos. As polpas vitais foram obtidas de dentes bovinos e congeladas a -20°C . O tecido vital, para se tornar desvitalizado, era exposto a 20°C por um dia. A relação ml de solução/ mg de tecido foi constante: 0,5ml por 5 mg. Para polpas vitais, o hipoclorito a 1,0% dissolveu 40% da polpa em 2 minutos e a 3,0% e 5,0%, 70% da polpa neste mesmo tempo. Para tecido não vital, a dissolução foi mais acentuada no mesmo período de tempo. Os autores concluíram que a característica do tecido, a concentração da solução e o tempo de contato têm influência sobre a dissolução tecidual.

Apesar da conhecida capacidade de solvência tecidual, Goldman *et al.* (1981) mostraram, através da microscopia eletrônica de varredura, que hipoclorito de sódio 5,25% usado isolado durante a instrumentação, não é capaz de remover a *smear layer* das paredes dentinárias, sendo necessária a associação de irrigação final com REDTA. Por outro lado, a utilização isolada de REDTA também não é eficaz para a limpeza do canal, pois não remove a parte orgânica. Esta porção é removida pelo hipoclorito 5,25%. A microscopia eletrônica de varredura veio confirmar o que já havia sido verificado anteriormente por Rosenfeld *et al.*, 1978, em cortes histológicos.

Segundo Moorer & Wesselink (1982), o volume, a concentração e o estado do tecido pulpar têm influência na capacidade de solvência tecidual. Esta capacidade também é influenciada pela quantidade de matéria orgânica, a frequência e intensidade da irrigação mecânica e a área da superfície de contato substrato/substância. Os autores utilizaram tecido necrótico de fígado de coelho em seu experimento, e concluíram que a interação hipoclorito de sódio/tecido resulta na inativação do hipoclorito, por isto o efeito solvente inicial

ser mais acentuado. Foi observado que a maior perda de cloro ativo aconteceu nos primeiros 2 minutos, que a agitação acelera o processo de dissolução e também que tecidos que foram fixados são mais resistentes à dissolução.

Yamada *et al.* (1983) também relatam que o terço apical dos dentes analisados permaneceu com maior quantidade de debris, talvez isto seja causado pelo menor fluxo de solução irrigadora nesta região. Verificaram também que um volume de substância irrigadora maior promove uma maior limpeza do canal radicular.

Nakamura *et al.* (1985) utilizaram a mesma metodologia para verificar o poder de dissolução das soluções de hipoclorito de sódio 2,0%; 5,0% e 10,0% sobre tendões, tecidos gengival e pulpar de boi. O tecido mais susceptível à ação do hipoclorito foi a polpa, talvez por apresentar menor quantidade de fibras colágenas. Entre as diferentes concentrações, a que apresentou maior efeito solvente foi a solução a 10%, enquanto que as soluções a 2,0% e 5,0% têm efeitos de dissolução semelhantes.

Segundo Pashley *et al.* (1985) a solução de hipoclorito de sódio a 5% apresenta pH 11, é hipertônica, e solubiliza tecidos através de oxidação, hidrólise e diferença de pressão osmótica das células. Estes autores avaliaram o efeito citotóxico de várias concentrações de hipoclorito e concluíram que na concentração de 1:1000, causa completa hemólise de glóbulos vermelhos *in vitro*. A 1:10 e sem diluição, causam irritação severa ou moderada no olho de coelho, que se repara em 24 ou 48 horas. Através de injeções intradérmicas na pele de coelhos nas diluições de 1:1; 1:2 e 1:4 foram produzidas ulcerações. Com base nestes dados, os autores afirmam que o uso indiscriminado de hipoclorito 5% deve ser reconsiderado.

Esberard *et al.* (1987) também utilizaram cortes histológicos para verificação da limpeza pós-preparo, num trabalho no qual utilizaram-se raízes de pré-molares superiores recém-extraídos divididos em grupos de acordo com a técnica de instrumentação: manual (convencional com K Flex), mecânica e ultrassônica, irrigados com detergente aniônico (Tergentol). Após o

processamento histológico os cortes transversais foram avaliados nos seguintes parâmetros: 1-parede (lisa, parcialmente lisa, rugosa), 2- contorno (regular, parcialmente regular, irregular); 3- pré-dentina (presente, ausente); 4- resíduos (presente, ausente). Os autores concluíram que as instrumentações manual e mecânica produzem paredes mais lisas e regulares. A instrumentação ultrassônica alarga mais o canal e remove mais pré-dentina, apesar dos instrumentos utilizados serem de menor diâmetro.

Seguindo a preocupação em verificar qual substância química auxiliar de instrumentação produz paredes dentinárias mais limpas, Baumgartner & Mader (1987) realizaram um trabalho no qual utilizaram pré-molares humanos com polpa viva e unirradiculares. Concluíram que a associação EDTA/hipoclorito de sódio 5,25%, usada alternadamente removeu *smear layer* das superfícies instrumentadas no terço médio dos canais, deixando os túbulos dentinários patentes. Esta associação, bem como a solução de hipoclorito de sódio utilizada isoladamente, removeram toda a pré-dentina e polpa das superfícies não instrumentadas, deixando visíveis os núcleos de mineralização dentinária – os calcosferitos. Quando utilizados apenas EDTA ou soro fisiológico, as áreas não instrumentadas apresentaram presença de tecido pulpar e pré-dentina em sua superfície. Os autores tiveram o cuidado de não utilizar nenhuma substância que pudesse ter efeito de fixação tecidual para evitar interferências nos resultados da dissolução, conforme recomendam Wernes & Arends (1984).

Em 1992, Baumgartner & Cuenin utilizaram microscopia eletrônica de varredura para investigar a presença de *smear layer* nos terços cervical, médio e apical de canais radiculares de pré-molares extraídos por razões ortodônticas. Durante o preparo químico-mecânico, foram irrigados com hipoclorito de sódio a 1; 2,5 e 5,25%, com agulhas ou com ultrassom, por tempos controlados. Em todos os casos, a *smear layer* permaneceu, mas a maioria da pré-dentina e restos pulpares foi removida nos grupos de hipoclorito a 1; 2,5 e 5,25%.

Cheung & Stock (1993) avaliaram a limpeza do canal após uso de hipoclorito de sódio 1,0% e solução de gluconato de clorexidina 0,5% como

irrigantes, com ou sem ativação ultrassônica. Para isto, foram usados 56 molares extraídos, vitais ou não. Após instrumentados, os dentes foram seccionados no sentido méso-distal. Uma das metades foi corada e fotografada em condições padronizadas para avaliação da presença de remanescentes teciduais. A outra metade foi avaliada em MEV para verificação de *smear layer*. Nenhuma substância irrigadora foi capaz de remover totalmente todo o remanescente tecidual e *smear layer* do canal radicular, apesar da associação ultrassom/hipoclorito ter diminuído a sua presença. Os autores observaram que tecido orgânico remanescente estava localizado sempre em áreas onde o instrumento endodôntico não tocou as paredes do canal radicular.

Türkün & Cengiz (1997) utilizaram canais radiculares humanos com polpa mortificada para verificar se quando o canal radicular é preenchido entre as sessões de tratamento com pasta de hidróxido de cálcio, o efeito de solvência tecidual da solução de hipoclorito de sódio é aumentado. Após instrumentar o canal com soro fisiológico, os dentes foram divididos em grupos. Um grupo recebeu pasta de hidróxido de cálcio por 7 dias antes de serem irrigados com hipoclorito de sódio a 0,5 e 5,0%. Outro grupo foi irrigado diretamente com hipoclorito ou água de cal e analisados no MEV. A medicação com hidróxido de cálcio seguida de irrigação com hipoclorito produz paredes mais limpas que a irrigação sozinha. O hidróxido de cálcio provocou uma cauterização dos tecidos, facilitando assim a ação solvente do hipoclorito de sódio. Porém, no grupo que foi irrigado diretamente, sem medicação, a solução de hipoclorito a 5,0% foi mais eficaz que a 0,5% na limpeza das paredes.

Gambarini (1999) e Gambarini & Laszkiewicz (2002) avaliaram o terço apical de pré-molares inferiores com polpa viva quanto à presença de debris, tecido pulpar e *smear layer*, tendo como variantes as soluções químicas irrigadoras. No trabalho de 1999, o instrumento utilizado foi sistema Profile e no 2002, o sistema GT Dentsply, ambos rotatórios de NiTi. Os dentes eram instrumentados em condições padronizadas quanto à quantidade e permanência da solução irrigadora e a análise, feita através de MEV. A presença de debris foi

maior nos terços apical, médio e cervical, respectivamente, mas sem diferença estatística significativa, assim como a presença de *smear layer*. Com relação à irrigação, os grupos que sofreram irrigação final com EDTA, hipoclorito e detergente foram ao que apresentaram paredes mais limpas.

Ahlquist *et al.* (2001) propuseram-se a comparar a limpeza da parede do canal em MEV depois do preparo com método manual e rotatório, sob irrigação freqüente com hipoclorito a 0,5%. Trinta dentes humanos com curvatura de 20-25 graus foram selecionados. O preparo foi feito levando-se a lima de encontro à parede do canal até o # 35, com instrumentos Profile ou Flexofile. Os autores verificaram que não houve diferença estatística significativa quanto à limpeza nos terços cervical e médio. No terço apical, a instrumentação manual deixou menos debris que a rotatória e não houve diferença quanto à presença de *smear layer*.

Spanó *et al.* (2001) avaliaram o efeito solvente das soluções de hipoclorito de sódio 0,5; 1,0; 2,5 e 5,0 % sobre tecido pulpar bovino. Concluíram que, quanto maior a concentração de hipoclorito de sódio, mais rápida a dissolução do tecido pulpar. Os autores padronizaram o volume da solução e o peso das amostras em função do tempo de contato.

Em 2001, Evans *et al* compararam a limpeza de canais de dentes posteriores com polpa viva após instrumentação manual step back com limas Flexofile associadas a brocas Gates Glidden e instrumentos rotatórios de NiTi Quantec, com ou sem irrigação com hipoclorito de sódio 3% ou água destilada. Foram utilizados dentes recém extraídos, sendo que os canais instrumentados foram os méso-vestibulares de molares superiores, méso-linguais de molares inferiores e palatinos de pré-molares superiores. Todos foram preparados por um único operador e com volume constante de irrigante. Cortes transversais foram feitos e analisados quanto à presença e localização de resíduos e pré-dentina. Em todos os grupos, não houve diferença significativa quanto à presença de restos pulpares nos terços da raiz, porém, estes foram freqüentes nos istmos, pólos e canais acessórios. Quanto à presença de debris dentinários, estes foram raros em todos os grupos.

Zehnder *et al.* (2002) estudaram o efeito do tamponamento da solução de hipoclorito de sódio sobre a capacidade de dissolução de tecidos vitais e necróticos, bem como sobre a atividade antibacteriana para *Enterococcus faecalis*. As conclusões afirmam que é a concentração de cloro ativo, e não o pH a responsável pela ação de dissolução tecidual, bem como que tecidos vitais são mais resistentes a este efeito; uma vez que a solução de hipoclorito a 2,5% foi mais ativa que a 0,5%. Com relação à ação antimicrobiana, as soluções de hipoclorito de sódio a 0,5%, tamponadas ou não, tiveram o mesmo efeito sobre os microrganismos.

Arruda *et al.* (2003) usaram cortes histológicos para a avaliação da limpeza do terço apical de canais com achatamento mésio-distal. Os dentes utilizados foram incisivos inferiores provenientes do banco de dentes e conservados em timol 0,1%. A instrumentação foi realizada com instrumentos rotatórios ProFile .04. Os autores concluíram que a solução de hipoclorito de sódio 1% foi melhor em promover a limpeza do canal, apesar de que nenhuma solução foi capaz de limpar completamente toda a sua área. Outras substâncias testadas foram água destilada, hipoclorito de sódio 1% alternado com EDTAC 17% e hipoclorito de sódio 1% associado ao creme Endo PTC.

Marchesan *et al.* (2003) avaliaram a limpeza da luz do canal radicular dos incisivos inferiores após instrumentação com instrumentos ProFile 04, variando a substância química auxiliar de instrumentação. As soluções foram testadas em dentes estocados em timol 0,1% a 9º C antes do uso, e foram as seguintes: hipoclorito de sódio 0,5%, solução de hidróxido de cálcio mais Tergentol e clorexidina 2%. Os autores concluíram, através de microscopia ótica, que a maior limpeza foi conseguida pela solução de hipoclorito de sódio 0,5%, seguida pela clorexidina 2% e, menos eficiente das três, a solução de hidróxido de cálcio mais detergente.

A solução de hipoclorito a 1% também tem efeito de dissolução sobre o tecido conjuntivo de palato de porcos, segundo Naenni *et al.* (2004). Ao contrário das soluções de clorexidina 10%, peróxido de hidrogênio 3 e 30%, ácido cítrico

10%, ácido peracético 10% e dicloroisocianurato 5%, que não apresentaram nenhum poder de dissolução tecidual após 120 minutos de contato com o tecido.

Sirtes *et al.* (2005) compararam o efeito de dissolução tecidual de soluções de hipoclorito de sódio a 1,0 e 5,25%, à temperatura ambiente ou pré-aquecidas sobre polpas de pré-molares e molares humanos extraídos por razões ortodônticas. A solução de hipoclorito de sódio 1% pré-aquecida a 45 °C teve o mesmo efeito de dissolução que a 5,25% a 20 °C.

2.3.2. Clorexidina

Outras substâncias que supram as falhas apresentadas pelo hipoclorito de sódio, com relação à biocompatibilidade, são utilizadas como auxiliares no preparo químico-mecânico. Entre as mais estudadas, citamos a clorexidina, em solução aquosa ou gel.

A clorexidina é um antisséptico bastante utilizado na Odontologia, no tratamento de doenças periodontais, prevenção da formação da placa bacteriana (Fardal & Turnbull, 1986) e lavagem das mãos (Gleason & Molinari, 2000).

Na terapia endodôntica, estudos têm sido realizados para avaliar a eficiência desta substância como substância química auxiliar (Ringel, 1982; Leonardo *et al.*, 1999; Ferraz *et al.*, 2001; Gomes *et al.*, 2001; Tanomaru Filho *et al.* 2002a; Dametto *et al.*, 2005) e medicação intracanal (Siqueira & Uzeda, 1997; Gomes *et al.*, 2003; Zehnder *et al.*, 2003).

Seu efeito antibacteriano de amplo espectro, efeito residual (Parsons, 1980; White *et al.*, 1997; Tanomaru Filho *et al.* 2002a; Basrani *et al.*, 2002; Weber *et al.* 2003; Vianna *et al.*, 2006; Dametto *et al.*, 2005), ação lubrificante e baixa toxicidade tecidual (Fardal & Turnbull, 1985; Greenstein *et al.*, 1986; Tanomaru Filho *et al.* 2002b) são propriedades que ajudam a difundir seu uso.

Apesar de vários trabalhos comprovarem sua eficácia sobre as bactérias contaminantes do canal radicular (Ringel *et al.*, 1982; Delany, 1982; White *et al.*, 1997; Leonardo *et al.*, 1999; Ferraz *et al.*, 2001; Gomes *et al.*, 2001;

Basrany *et al.*, 2002; Almyroudi, 2002; Weber *et al.*, 2003; Dametto *et al.*, 2005), seu uso como substância química auxiliar do preparo químico-mecânico é limitado pela sua incapacidade de dissolução tecidual (Goldman *et al.*, 1981; Cheung & Stock, 1993; Jeansonne & White, 1994; Ferraz *et al.*, 2001; Zehnder *et al.*, 2003; Okino *et al.*, 2004).

A clorexidina apresenta atividade antibacteriana, tendo ação contra bactérias gram-positivas e gram-negativas (Greenstein *et al.*, 1986). Esta ação é devido à ligação de moléculas catiônicas às paredes celulares das bactérias. Em altas concentrações seu efeito é bactericida, pois age rompendo a parede celular. Em baixas concentrações sua ação é bacteriostática inibindo as funções da membrana, apresentando um efeito residual mantido por várias horas depois da aplicação (Greenstein *et al.*, 1986; White *et al.*, 1997).

O primeiro trabalho a citar a clorexidina como substância química auxiliar em Endodontia foi realizado por Hampson & Atkinson (1964). Os autores constataram que a clorexidina aumentava a permeabilidade da dentina radicular. Esta propriedade, associada à ação antibacteriana e a biocompatibilidade, coloca a clorexidina no grupo das substâncias que deveriam ser utilizadas com maior frequência na terapia endodôntica.

O trabalho seguinte foi realizado por Kennedy *et al.* (1967). Os autores preconizam a irrigação do canal com EDTA 14,6% e Hibitane® 0,05%. Hibitane é o nome comercial da solução de digluconato de clorexidina, e foi utilizado com a finalidade de combate às bactérias presentes nos canais selecionados para este estudo. Segundo os autores, o EDTA tem um efeito antibacteriano sinérgico quando associado à clorexidina. Porém, a clorexidina não deve ser usada associada ao hipoclorito, por formar um precipitado marrom, que pode manchar o dente.

Segundo Parsons *et al.* (1980) a tríade do sucesso em Endodontia envolve o preparo químico-mecânico, o controle da microbiota e a obturação hermética do canal. Sendo assim, "... levando-se em consideração que o endodontista procura a remoção da maioria, senão de toda a contaminação

bacteriana, seria vantajoso um método para assegurar o controle imediato e a longo prazo das bactérias. Isto pode ser conseguido através de soluções irrigadoras associadas à ação dos instrumentos, que podem levar a paredes e túbulos dentinários livres de contaminação, assim como resíduos orgânicos livres de contaminação também. Um efeito antibacteriano residual e prolongado transferido a estes tecidos ajudaria a eliminar as bactérias durante o curso do tratamento. Com isto, aumentariam as chances de sucesso”.

Jeansonne & White (1994) compararam as soluções de hipoclorito 5,25% e clorexidina 2%. Os autores selecionaram 62 dentes recém-extraídos com polpa necrosada e lesão apical, que foram divididos em 3 grupos e instrumentados pela técnica step back, irrigados com 1 ml de solução a cada troca de instrumento e 3 ml no final. As coletas microbiológicas foram feitas após o acesso, após a instrumentação e irrigação e após incubação por 24 horas sem medicação intracanal, em ambiente anaeróbio. Como resultado, todas as culturas pré-operatórias foram positivas. Após o término do preparo e depois de 24 horas, houve uma redução do número de bactérias, não havendo diferença significativa entre os grupos do hipoclorito de sódio e clorexidina.

Tendo em mente que o hipoclorito de sódio apresenta capacidade de dissolução tecidual, propriedade que falta à clorexidina, Kuruvilla & Kamath (1998) testaram as duas substâncias associadas ou isoladas para verificação da potencialização do efeito antimicrobiano. Utilizando técnica de coleta e cultivo para anaeróbios, os autores concluíram que o uso de clorexidina e hipoclorito associados diminuiu o número de unidades formadoras de colônia. Esta redução foi significativa quando comparada ao hipoclorito isolado, mas não quando comparada à clorexidina isolada. Além disto, os autores afirmam que “uma vez que a clorexidina não é um solvente tecidual, a procura pelo irrigante ideal deve continuar”.

Ferraz *et al.* (2001) objetivaram verificar a capacidade antimicrobiana da clorexidina gel e líquida sobre *Enterococcus faecalis* e sua capacidade de limpeza da parede do canal quando comparado ao hipoclorito a 5,25%. Para isto,

70 dentes unirradiculares recém-extraídos foram selecionados. Os dentes foram preparados até o forame apical com instrumentos de # 40, submetidos a um banho em EDTA 17% em ultrassom, esterilizados e infectados. Após esta fase, os canais receberam instrumentação com gel de clorexidina a 2%, solução de clorexidina ou hipoclorito de sódio a 5,25%; como substância controle, foram utilizados água e gel de natrosol. Durante a fase de instrumentação foram padronizados o tempo, os instrumentos, a quantidade de substância irrigante e a profundidade com a qual a agulha irrigadora penetrava no interior do canal. Cinco dentes de cada grupo foram preparados e analisados no MEV, para verificar a presença de restos de dentina e tecido pulpar no terço médio do canal. Com relação à supressão do crescimento bacteriano, não houve diferença estatística entre os grupos. Porém, com relação à limpeza, o maior número de túbulos dentinários abertos foi encontrado no grupo da clorexidina gel, seguido pela clorexidina líquida e depois o hipoclorito de sódio 5,25%.

A fim de comparar o efeito lesivo de diferentes soluções sobre culturas de células de ligamento periodontal colhidas de prémolares extraídos por razões ortodônticas, Chang *et al.* (2001) fizeram um estudo no qual o propósito foi avaliar o potencial citotóxico do hipoclorito de sódio e da clorexidina sobre culturas de células de ligamento periodontal apical, uma vez que o objetivo final da endodontia é a cura e regeneração deste tecido. Os resultados mostraram que as duas soluções são citotóxicas e que esta toxicidade é dependente do tempo e da superfície de contato e da concentração das soluções. A significância clínica destes achados deve, porém, ser melhor avaliada.

Grandini *et al.* (2002) prepararam 40 incisivos e caninos inferiores com Pro File 04 e 06, de acordo com as instruções do fabricante, variando as soluções químicas irrigadoras. A quantidade de *smear layer*, de debris e de túbulos abertos foi avaliada em MEV, a 2, 6 e 10 mm do ápice radicular. Nos grupos onde o EDTA foi utilizado, o canal apresentava-se mais limpo quando comparado ao grupo do hipoclorito de sódio a 2,5%. Porém, nenhuma das técnicas de irrigação utilizadas foi capaz de promover a limpeza total do canal.

Yamashita *et al.* (2003) avaliaram, através de MEV, a limpeza das paredes de canais radiculares com polpa necrosada, instrumentados pela técnica step-back, com instrumentos manuais e irrigados com solução de clorexidina 2%, hipoclorito de sódio 2,5% e hipoclorito de sódio 2,5% + EDTA. Concluíram que o terço apical foi o que apresentou paredes dentinárias mais sujas, comparado aos terços cervical e médio. A limpeza com clorexidina, em todos os terços analisados, foi pior que a limpeza com hipoclorito de sódio associado ou não ao EDTA.

Okino *et al.* (2004) compararam a capacidade de dissolução tecidual da clorexidina 2% em solução aquosa e em gel com hipoclorito de sódio a 0,5%, 1,0% e 2,5% sobre fragmentos de polpa bovina. Tanto o peso dos fragmentos quanto a quantidade de substância em que estes foram imersos foram padronizados. Concluíram que todas as soluções de hipoclorito de sódio foram capazes de dissolver tecidos, com a velocidade de dissolução relacionada à concentração da solução. Tanto a solução quanto o gel de clorexidina 2% não apresentaram esta propriedade, mesmo num período de tempo de 6 horas.

Gonçalves *et al.* (2003), avaliaram a capacidade de limpeza das paredes dentinárias realizadas por instrumentos rotatórios GT e pelas instrumentações manuais com limas tipo K e associação de ambas em canais achatados. Trinta incisivos inferiores foram abertos e os canais preenchidos com tinta nanquim antes da instrumentação. Após o preparo, os dentes foram clivados longitudinalmente e cada hemi-seção foi avaliada quanto ao grau de remoção da dentina corada pelo nanquim. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre as técnicas testadas.

Vários trabalhos mostram o importante papel que a substância irrigadora representa durante o tratamento endodôntico, tanto com relação à descontaminação quanto com relação à limpeza. Isto pode ser observado nos trabalhos que avaliam a limpeza de canais radiculares, uma vez que áreas de canais que não são tocadas pelo instrumento endodôntico durante o preparo

químico-mecânico podem apresentar ou não remanescentes pulpare e de pré-dentina aderidas às paredes.

O fato é que a complexidade anatômica do canal radicular, associada à rapidez na instrumentação proporcionada pelos novos instrumentos e técnicas endodônticas causa preocupação, por haver uma maior probabilidade de que as substâncias não permaneçam no interior do canal o tempo necessário para exercer suas funções antimicrobianas e de solvência tecidual.

Diante da importância do tema propôs-se estudar a ação de substância químicas auxiliares sobre a pré dentina de incisivos inferiores recém extraídos, com polpa vital, comparando a ação de limpeza das substâncias químicas nas paredes dentinarias propositalmente não tocadas pelos instrumentos endodônticos.

3. PROPOSIÇÃO

Avaliar a capacidade de remoção da pré-dentina realizada por substâncias químicas auxiliares – hipoclorito de sódio 5,25% e clorexidina gel 2% – em áreas não atingidas pela instrumentação endodôntica em incisivos inferiores humanos com canais achatados e polpas vitais.

Avaliar se as substâncias químicas testadas provocam alterações visíveis nas superfícies atingidas pela instrumentação, ao microscópio ótico.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Seleção e padronização das amostras

Sessenta e cinco incisivos inferiores humanos provenientes da Clínica Odontológica da FOP-Unicamp foram selecionados para execução deste trabalho. Todos os dentes, com polpas vitais, foram indicados para exodontia por estarem comprometidos com doença periodontal avançada. Os pacientes foram informados sobre as condições da pesquisa e assinaram um termo de doação e consentimento autorizando sua utilização (Anexo 2). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP sob protocolo nº 071/2003 (Anexo 3).

Para a seleção 65 das amostras necessárias, foram coletados e analisados 157 dentes. Os critérios de seleção foram que os canais não apresentassem bifurcação e que o diâmetro vestibulo-lingual fosse maior que 1,5 milímetros, no terço médio. (Tabela 1).

Tabela 1 – Avaliação radiográfica da morfologia radicular dos incisivos inferiores coletados

Tipo de canal	Número	%
Achatado	65	41,41
Bifurcação	23	14,64
Pequena distância VL	69	43,95
Total	157	100

Para a confirmação da vitalidade da polpa foram realizados testes de sensibilidade pulpar com a aplicação de dióxido de carbono a -50°C (Endo Frost, Roeko, Langenau, Alemanha) na superfície vestibular. Foram realizadas tomadas radiografias periapicais com posicionadores radiográficos, que serviram também para a análise preliminar da anatomia radicular e da região periapical.

Após a exodontia, os dentes foram lavados em água corrente e novamente radiografados no sentido méso-distal utilizando-se película radiográfica Speed E (Agfa Dentus) e Raio X Spectro II (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP); a uma distância padrão de 3 centímetros, com 0,2 segundos de exposição.

As radiografias foram processadas em processadora automática e então analisadas em um negatoscópio Lumatron (Encor Indústria Fotográfica Ltda-Rio Claro SP-Brasil), com auxílio de uma lupa de 4 X de aumento, para a verificação da distância vestibulo-lingual e do número de canais.

Com a lupa, a medida vestibulo-lingual foi verificada através de um paquímetro digital. Os 92 dentes que apresentavam dois canais, ou largura vestibulo-lingual menor que 1,5 milímetro no terço médio foram descartados (Figura 1).

As raízes que apresentaram comprimento menor que 15 milímetros foram descartadas.

Os dentes selecionados foram congelados a -20° C até o momento do uso.

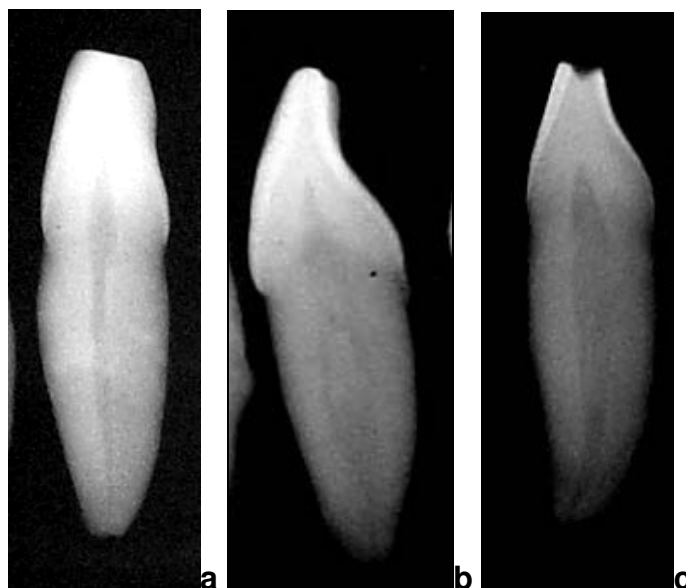


Figura 1 – Radiografias méso-distais utilizadas para a avaliação da anatomia interna. Canal atrésico (a), bifurcado (b), achatado (c)

4.2. Definição dos grupos

Os dentes selecionados foram divididos aleatoriamente em 3 grupos experimentais de 20 dentes, de acordo com a substância química auxiliar utilizada durante a instrumentação dos canais radiculares. (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição dos grupos de acordo com a substância química auxiliar utilizada

Grupos	Substância química	Número
Grupo 1	NaOCl 5,25%	20
Grupo 2	Clorexidina gel 2%	20
Grupo 3	Controle com soro fisiológico	20
Grupo 4	Sem instrumentação	5

4.3. Preparo das amostras

A metodologia utilizada neste trabalho foi baseada naquela de Baumgartner & Mader, (1987).

No momento do preparo, as amostras foram removidas do freezer e após 15 minutos, realizou-se a separação da coroa na altura da junção amelo-cementária com o auxílio de um disco diamantado (KG Sorensen, Barueri- SP, Brasil).

A exploração inicial foi realizada com instrumentos tipo K #10, com movimentos de cateterismo, avançando progressivamente no sentido apical, até que a ponta do instrumento pudesse ser observada no forame apical, com o auxílio de uma lupa de 4X de aumento. Com a lima nesta posição, um cursor foi ajustado à superfície cervical da raiz, encontrando-se, assim, o comprimento real do canal.

O comprimento de trabalho foi determinado subtraindo-se 1 mm do valor encontrado.

Em todos os dentes dos grupos experimentais, a instrumentação começou por um instrumento #20, que sempre ficou justo no CRT.

Para a instrumentação dos canais, os forames apicais foram vedados com cera quente e em seguida, fixados por uma morsa. A instrumentação dos canais foi feita por um único operador com auxílio de um microscópio clínico (DF Vasconcellos, Brasil).

A sequência de instrumentação realizada foi adaptada da técnica preconizada pela disciplina de Endodontia da FOP-Unicamp.

O preparo dos terços cervical e médio dos canais radiculares foi feito inicialmente com instrumento rotatório Hero 20/.06 (MicroMega, Besançon, França) acionados por um motor elétrico e contra-ângulo redutor (Endo Driller, São Paulo – Brasil) com velocidade constante de 450 rpm em movimento vertical, para promover um espaço inicial, ampliado por brocas de Gates Glidden no sentido coroa-ápice na sequência #4, #3 e #2 (Dentsply Maillefer, Suíça).

O preparo apical foi realizado com limas Dynaflex de 21 mm. Os instrumentos foram utilizados em ordem crescente, do #20 ao # 40. Em seguida, foi realizado um escalonamento progressivo com os instrumentos #45 e # 50.

A patência do forame apical foi mantida durante toda seqüência de instrumentação com lima tipo K #15.

Em todos os grupos, durante a fase de instrumentação, os instrumentos manuais e rotatórios foram direcionados à parede vestibular do canal. A área lingual não foi instrumentada para permitir a avaliação da ação das substâncias químicas, testadas sobre o tecido pulpar remanescente e a pré-dentina.

Para que as substâncias químicas tivessem um tempo para realizar a dissolução da pré-dentina dos canais radiculares, foi determinado um tempo de permanência de 15 minutos em seu interior. Nas amostras nas quais a seqüência de instrumentação terminou antes deste período, o canal permaneceu inundado até que se completasse o tempo pré-estabelecido.

A irrigação dos canais foi realizada com uma agulha BD 24G3/4 (Becton Dickinson, Curitiba, PR – Brasil), acoplada a uma seringa plástica de 3 ml, com movimentos de vai-e-vem, o mais profundamente possível, sem travar no interior do canal.

4.4. Preparo químico-mecânico do Grupo 1 (Hipoclorito de sódio 5,25%)

A instrumentação deste grupo foi realizada como descrita anteriormente.

Durante todo o preparo dos canais radiculares, a irrigação foi realizada com a solução de hipoclorito 5,25% (Drogal, Piracicaba, SP- Brasil). Após a aspiração, a substância testada foi novamente depositada no interior do canal.

A cada troca de instrumento, procedeu-se irrigação dos canais com uma quantidade padronizada de 3 ml da solução, totalizando ao final da seqüência 36 ml de cada substância testada. A cada irrigação seguiu-se a aspiração da

solução química com auxílio de aspiradores. A irrigação final foi feita com 3 ml de soro fisiológico.

4.5-Preparo químico-mecânico do Grupo 2(Clorexidina gel 2%)

A instrumentação realizada no Grupo 2 seguiu a mesma seqüência de instrumentos utilizada no Grupo 1.

A clorexidina gel 2% (Endogel, Itapetininga, SP- Brasil) foi colocada no interior do canal com o auxílio de uma seringa plástica de 2 ml, na qual foi acoplada uma agulha BD 24G3/4 (Becton Dickinson, Curitiba – Brasil).

O volume total de clorexidina gel 2% utilizada para cada amostra foi o suficiente para preencher os canais a cada troca de instrumento.

Após o preenchimento com clorexidina gel 2%, os canais radiculares foram instrumentados e, em seguida, foi realizada a irrigação com soro fisiológico num volume de 3 ml a cada troca de instrumentos, totalizando 36 ml da solução

4.6- Preparo químico-mecânico do Grupo 3 (soro fisiológico)

A instrumentação realizada no Grupo 3 seguiu a mesma seqüência de instrumentos utilizada no Grupo 1.

A cada troca de instrumento, procedeu-se irrigação dos canais com uma quantidade padronizada de 3 ml de soro fisiológico, totalizando 36 ml da substância testada.

A cada irrigação seguiu-se a aspiração da solução química com auxílio de aspiradores. A irrigação final foi feita com 3 ml de soro fisiológico.

4.7. Processamento histológico

As amostras foram fixadas em formol 10% por 48 horas antes do início da descalcificação.

Para a descalcificação, as raízes foram removidas do formol e lavadas em água corrente por uma hora. Após este tempo, os espécimes foram

colocados imersos em solução de EDTA a 17%, em recipiente plástico, num volume de 10 ml.

O recipiente contendo as amostras foi colocado em uma estufa a 37 °C e mantido sob agitação até a completa descalcificação. A solução de EDTA foi trocada a cada 3 dias, até que as raízes pudessem ser facilmente trespassadas por uma agulha anestésica, o que caracterizava que o processo de descalcificação havia sido concluído.

Após a descalcificação, as raízes foram cortadas transversalmente com uma lâmina de bisturi. Estes cortes foram realizados a uma distância de 3, 7 e 11 milímetros do ápice.

Para a inclusão em parafina procedeu-se inicialmente o processo de desidratação em soluções crescentes de álcool. Para a diafanização, os segmentos foram mergulhados em xilol, após o que, cada pequeno fragmento de raiz foi incluído em parafina.

Cortes histológicos de 7 micrometros a 3, 7 e 11 milímetros do ápice, o que corresponde aos terços cervical, médio e apical das raízes foram corados com HE (hematoxilina e eosina) e as lâminas foram analisados em microscópio óptico e fotografadas.

4.8. Análise das lâminas

Os cortes histológicos foram observados por meio de um microscópio de luz modelo Axioplan 2 (Carl Zeiss – Germany).

As imagens foram capturadas por meio de uma câmera de vídeo modelo DFC 280 (Leica Microsystems – Wetzlar, Germany) acoplada ao microscópio, e armazenadas.

Para a determinação da quantidade de pré-dentina removida nas áreas não instrumentadas, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Total: ausência de pré-dentina em todo o perímetro analisado
- Parcial: presença de pré-dentina em, áreas isoladas, normalmente nas regiões mais profundas das reentrâncias
- Sem remoção: presença de pré-dentina em todo o perímetro analisado

Para a determinação de possíveis alterações nas paredes dentinárias instrumentadas, estas paredes foram observadas ao microscópio ótico num aumento de 400x.

4.9. Análise Estatística

As proporções obtidas, referentes à presença de pré-dentina na área lingual foram tabuladas e submetidas ao Teste de diferença de Proporções (Z), ao nível de significância de 1%.

5. RESULTADOS

Inicialmente foram utilizados 20 dentes para cada grupo de substâncias estudadas. Durante o processamento histológico houve a perda de algumas amostras, motivo pelo qual, nas Tabelas 3 a 26, o número de lâminas analisadas não correspondem a 20 em cada grupo.

Outro fator que levou à diminuição do número final de lâminas para análise foi que todas aquelas que apresentavam a parede lingual instrumentada foram descartadas, por apresentarem a remoção mecânica do tecido pulpar e da pré-dentina.

A análise das lâminas dos dentes que não receberam tratamento mostrou tecido pulpar bem estruturado, com áreas extensas onde o tecido se afastou da parede dentinária. A camada de pré-dentina ficou visível em toda a periferia do canal radicular. Em aumentos maiores pode-se observar a presença de calcosferitos (Figura 2).

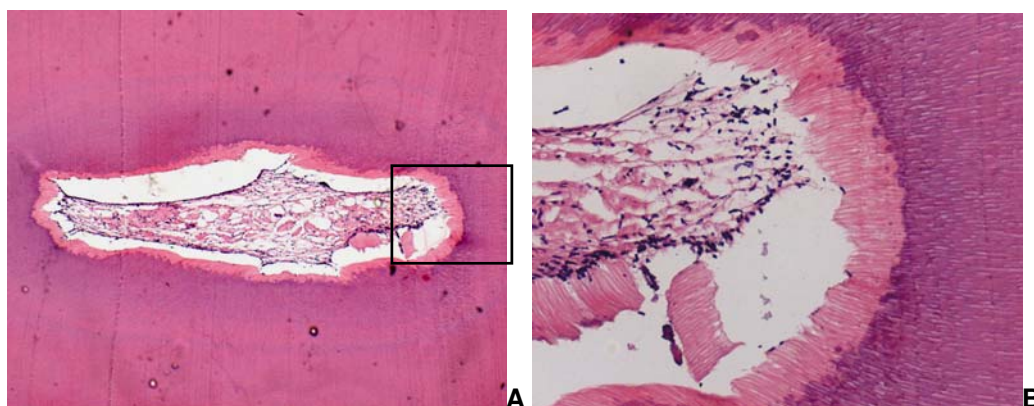


Figura 2 – A- Corte transversal do terço médio de uma amostra do grupo controle onde se observa a presença de tecido pulpar e a área intacta da pré-dentina (50X). B- Maior aumento da região marcada na figura anterior, mostrando, no interior da pré-dentina, a presença de calcosferitos (400X)

5.1. Remoção da pré-dentina na superfície lingual nos terços cervical, médio e apical com diferentes substâncias químicas

5.1.1. Terço Cervical

Durante o processamento histológico, foi descartado 1 dente de cada grupo avaliado.

Dos 19 dentes nos quais a solução testada foi o hipoclorito de sódio 5,25%, dois não foram levados em consideração para análise por apresentarem o canal completamente instrumentado. Assim sendo, foram analisados 17 neste grupo.

Dos 19 dentes nos quais foi utilizada a clorexidina gel 2%, um foi descartado por apresentar o canal completamente instrumentado.

No grupo do soro fisiológico, 4 dentes não foram levadas em consideração pelo motivo citado anteriormente. Foram, assim, analisados 15 dentes (Tabela 3).

Tabela 3 – Remoção de pré-dentina na superfície lingual, no terço cervical, em canais radiculares irrigados com soro fisiológico, clorexidina gel 2% e hipoclorito de sódio 5,25%

Remoção	Substância			Total
	Soro fisiológico	Clorexidina gel 2%	Hipoclorito de sódio 5,25%	
Total	0 (0%)	0 (0%)	16 (32%)	16 (32%)
Parcial	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	1 (2%)
Sem remoção	15 (30%)	18 (36%)	0 (0%)	33 (66%)
Total	15 (30%)	18 (36%)	17 (34%)	50 (100%)

Aplicado o Teste de Diferença de Proporções, ao nível de significância de 1%, pode-se concluir que a proporção de elementos que apresentaram a

remoção total de pré-dentina com o uso de hipoclorito é estatisticamente significativa ($Z^{**} = -4,36$) em relação à remoção com soro fisiológico e clorexidina.

Com relação ao soro fisiológico e clorexidina gel, não houve diferença estatística entre ambos.

Ao analisar os dados referentes à pré-dentina, o soro fisiológico e a clorexidina gel não tiveram ação nenhuma sobre este tecido. Ao contrário, o hipoclorito promoveu a sua remoção total ou parcial em todos os casos.

A Figura 4 mostra a ação das substâncias químicas testadas na área lingual dos canais radiculares analisados, no terço cervical.

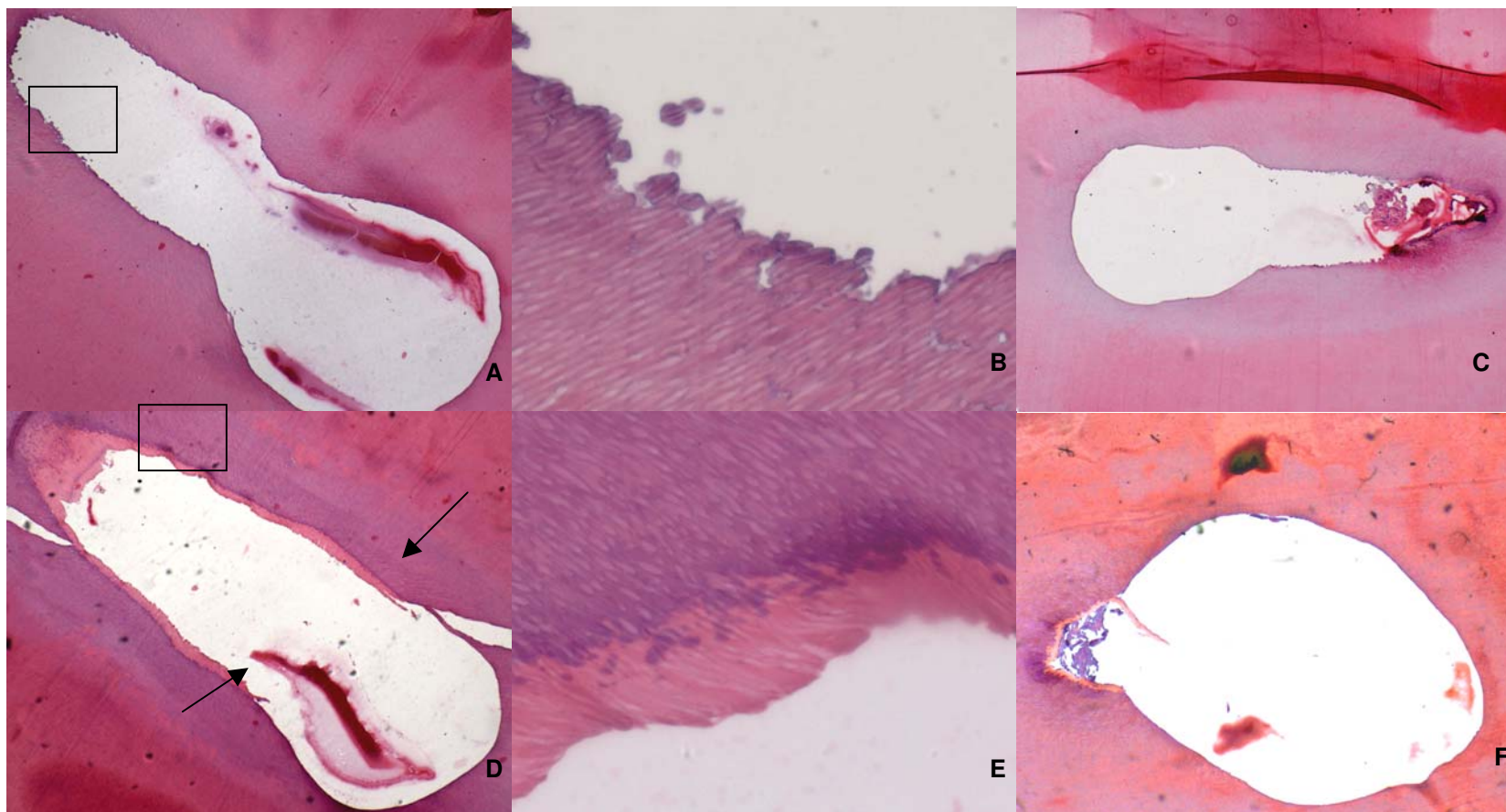


Figura 3 – Efeito das substâncias quanto à remoção de pré-dentina da superfície lingual, no terço cervical: A- Ausência de pré-dentina após ação da solução de hipoclorito de sódio 5,25% (50X); B- Maior aumento da área marcada na figura anterior. Notar a superfície irregular da dentina e os calcosferitos (400X); C- Remoção parcial da pré-dentina no final da reentrância lingual após ação da solução de hipoclorito de sódio 5,25% (50X); D- Área da pré-dentina intacta após a ação da clorexidina gel 2% (50X). As setas mostram a região limite onde atuou o instrumento endodôntico; E- Maior aumento da figura anterior, no qual vê-se os calcosferitos na interface dentina/pré-dentina (400X); F- Presença de pré-dentina após a ação do soro fisiológico.

5.1.2. Terço Médio

Neste terço, foram analisados um total de 51 dentes.

Dos 20 dentes nos quais a solução testada foi o hipoclorito de sódio 5,25%, cinco não foram levados em consideração para análise por apresentarem o canal completamente instrumentado.

Dos 19 dentes nos quais foi utilizada a clorexidina gel 2%, 1 foi descartado. Todos os 18 cortes analisados apresentaram presença de pré-dentina em toda a superfície lingual.

No grupo do soro fisiológico foram avaliados 18 dentes, sendo que 1 foi descartado. Dos 17 cortes analisados, todos apresentaram presença de pré-dentina em toda a superfície lingual (Tabela 4).

A Figura 5 mostra a ação das substâncias químicas testadas.

Tabela 4 – Quantidade da remoção de pré-dentina na superfície lingual, no terço médio, em valores absolutos e em porcentagem (%)

Remoção	Substância			Total
	Soro fisiológico	Clorexidina gel 2%	Hipoclorito de sódio 5,25%	
Total	0 (0%)	0 (0%)	13 (25,50%)	13 (25,50%)
Parcial	0 (0%)	0 (0%)	2 (3,92%)	2 (3,92%)
Sem remoção	18 (35,29%)	18 (35,29%)	0 (0%)	36 (70,58%)
Total	18 (35,29%)	18 (35,29%)	15 (29,42%)	51 (100%)

Aplicado o Teste de Diferença de Proporções, ao nível de significância de 1%, pode-se concluir que a proporção de elementos que apresentaram a remoção total de pré-dentina com o uso de hipoclorito é estatisticamente significativa ($Z = -3,85^{**}$) em relação à remoção com soro fisiológico e clorexidina. Com relação ao soro fisiológico e clorexidina, não houve diferença estatística entre ambos.

Ao analisar os dados referentes à pré-dentina, o soro fisiológico e a clorexidina gel 2% não tiveram ação nenhuma sobre este tecido. Ao contrário, o hipoclorito de sódio 5,25% promoveu a sua remoção total ou parcial em todos os casos.

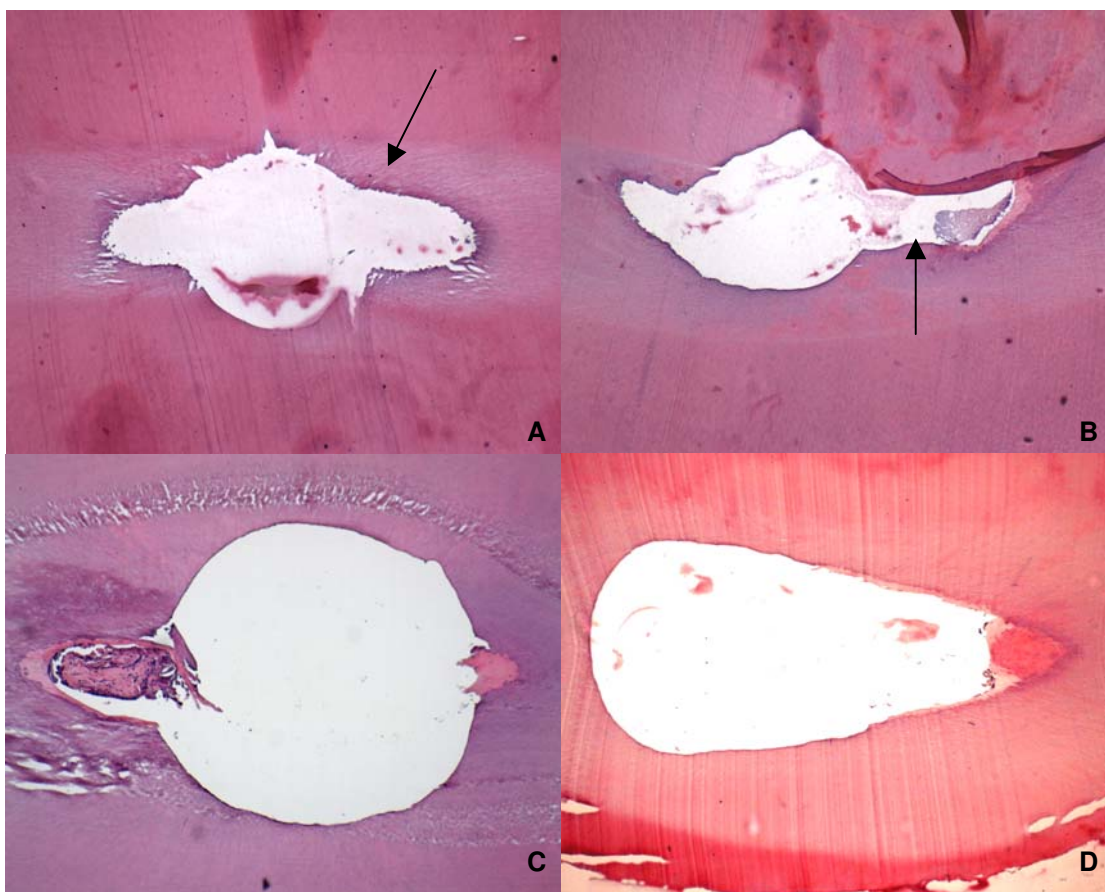


Figura 4 - Efeito das substâncias quanto à remoção de pré-dentina da superfície lingual, no terço médio: A- Ausência de pré- após ação da solução de hipoclorito de sódio 5,25%. A seta indica a superfície lingual (50X); B- Presença de pré-dentina após ação da solução de hipoclorito de sódio 5,25%. A seta indica a superfície lingual (50X); C- Presença de pré-dentina após a ação da clorexidina gel 2% (50X); D- Presença de pré-dentina após a ação do soro fisiológico (50X)

5.1.3. Terço Apical

Neste terço, foram analisados um total de 29 dentes.

Dos 20 dentes do grupo do hipoclorito de sódio 5,25%, Apenas 7 não mostravam a superfície lingual tocada pelos instrumentos.

Dos 19 dentes nos quais foi utilizada a clorexidina gel 2%, seis foram descartados. Todos os 13 cortes analisados apresentaram presença de pré-dentina em toda a superfície lingual.

Dos 19 dentes do grupo do soro fisiológico, foram analisados 9 dentes, sendo que todos apresentaram presença de pré-dentina na superfície lingual.

Estes dados estão expressos na Tabela 5.

A Figura 6 mostra a ação das substâncias químicas testadas na área lingual dos canais radiculares analisados, no terço apical.

Tabela 5 - Quantidade da remoção de pré-dentina na superfície lingual, no terço apical, em valores absolutos e em porcentagem (%)

Remoção	Substância			Total
	Soro fisiológico	Clorexidina gel 2%	Hipoclorito de sódio 5,25%	
Total	0 (0%)	0 (0%)	07 (24,15%)	07 (24,15%)
Parcial	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Sem remoção	9 (31,03%)	13 (44,82%)	0 (0%)	22 (75,85%)
Total	9 (31,03%)	13 (44,82%)	07 (24,15%)	29 (100%)

Aplicado o Teste de Diferença de Proporções, ao nível de significância de 1%, pode-se concluir que a proporção de elementos que apresentaram a remoção total de pré-dentina com o uso de hipoclorito é estatisticamente significativa ($Z = -2,82^{**}$) em relação à remoção com soro fisiológico e clorexidina.

Com relação ao soro fisiológico e clorexidina, não houve diferença estatística entre ambos.

Ao analisar os dados referentes à pré-dentina, o soro fisiológico e a clorexidina não tiveram ação nenhuma sobre este tecido. Ao contrário, o hipoclorito promoveu a sua remoção total em todos os casos.

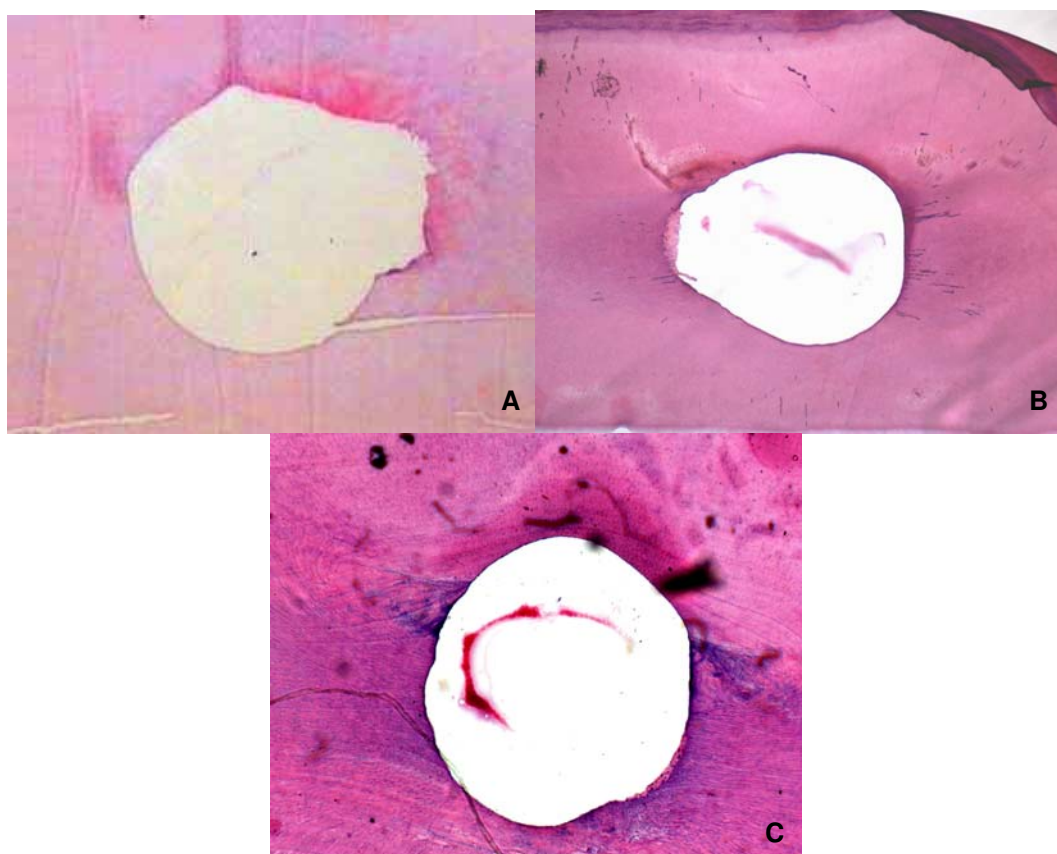


Figura 5 - Efeito das substâncias quanto à remoção de pré-dentina da superfície lingual, no terço apical: A- Remoção da pré-dentina após ação da solução de hipoclorito de sódio 5,25% (50X); B- Permanência da pré-dentina após a ação da clorexidina gel 2% (50X); C- Permanência da pré-dentina após a ação do soro fisiológico (50X)

5.2. Comparação da remoção de pré-dentina nos terços cervical, médio e apical quando utilizada a mesma substância química

5.2.1. Hipoclorito de Sódio 5,25%

Foram analisadas 39 lâminas que apresentavam ausência de instrumentação na área lingual. Dezesete lâminas do terço cervical, 15 do terço médio e 07 do terço apical.

Os dados obtidos estão expressos na Tabela 6.

Tabela 6 - Quantidade de remoção de pré-dentina na superfície lingual, com hipoclorito de sódio 5,25%, em valores absolutos e em porcentagem (%)

Remoção	Terço			
	Cervical	Médio	Apical	Total
Total	16 (41,02%)	13 (33,33%)	07 (17,94%)	36 (92,29%)
Parcial	1 (2,56%)	2 (5,15%)	0 (0%)	3 (7,71%)
Sem remoção	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	17 (43,58%)	15 (38,48%)	07 (17,94%)	39 (100%)

Aplicado o Teste de Diferença de Proporções, ao nível de significância de 1%, pode-se concluir que a ação da solução de hipoclorito de sódio sobre a remoção de pré-dentina não foi estatisticamente significativa, nos terços analisados.

5.2.2. Clorexidina Gel

Foram analisadas 49 lâminas que apresentavam ausência de instrumentação na área lingual. Dezoito lâminas do terço cervical, 18 do terço médio e 13 do terço apical.

Todas apresentavam pré-dentina na superfície lingual (Tabela 7).

Tabela 7 - Quantidade de remoção de pré-dentina na superfície lingual, com clorexidina gel 2%, em valores absolutos e em porcentagem (%)

Remoção	Terço			
	Cervical	Médio	Apical	Total
Total	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Parcial	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Sem remoção	18 (36,73%)	18 (36,73%)	13 (26,53%)	49 (100%)
Total	18 (36,73%)	18 (36,73%)	13 (26,53%)	49 (100%)

Aplicado o Teste de Diferença de Proporções, ao nível de significância de 1%, pode-se concluir que a ação da clorexidina gel 2% sobre a remoção de pré-dentina não foi estatisticamente significante, nos terços analisados.

5.2.3. Soro Fisiológico

Foram analisadas 42 lâminas que apresentavam ausência de instrumentação na área lingual. Quinze lâminas do terço cervical, 18 do terço médio e 09 do terço apical.

Todas apresentavam pré-dentina na superfície lingual.

Os dados estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Quantidade de remoção de pré-dentina na superfície lingual, com soro fisiológico, em valores absolutos e em porcentagem (%)

Remoção	Terço			
	Cervical	Médio	Apical	Total
Total	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Parcial	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Sem remoção	15 (35,72%)	18 (42,85%)	9 (21,42%)	42 (100%)
Total	15 (35,72%)	18 (42,85%)	9 (21,42%)	42 (100%)

Aplicado o Teste de Diferença de Proporções, ao nível de significância de 1%, pode-se concluir que a ação do soro fisiológico sobre a remoção de pré-dentina não foi estatisticamente significante, nos terços analisados.

5.3. Alterações nas paredes dentinárias instrumentadas

Ao se observar as paredes instrumentadas num aumento de 400X, constatou-se completa ausência de pré-dentina e superfícies lisas e regulares. Não foram verificadas diferenças nestas superfícies, entre os grupos estudados.

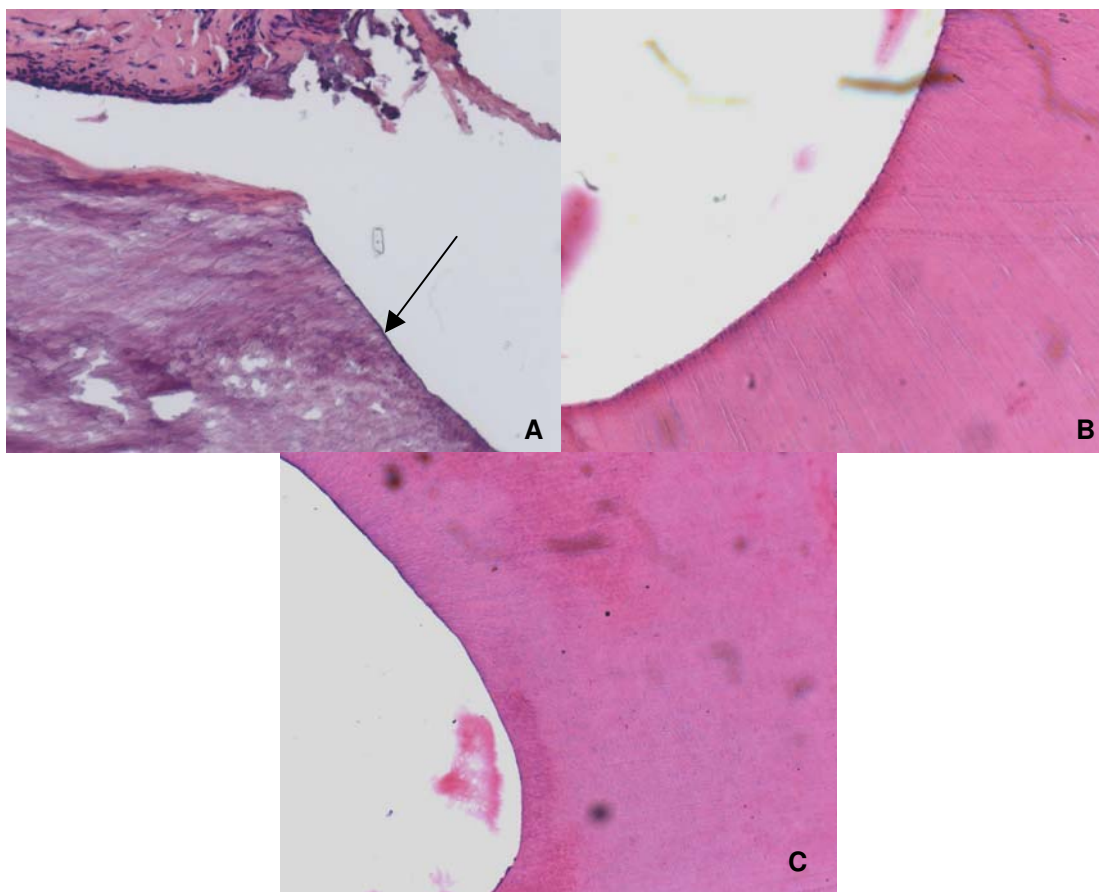


Figura 6 – Efeito da instrumentação sobre a superfície dentinária (400x): A- Hipoclorito de sódio 5,25%; B- Clorexidina gel 2%; C- Soro fisiológico.

6. DISCUSSÃO

Este estudo avaliou o efeito de diferentes substâncias químicas na remoção de pré-dentina em canais radiculares com achatamento no sentido mésio-distal. Embora não seja o único requisito a ser considerado na escolha de uma substância química auxiliar, este é de grande interesse, porque características anatômicas peculiares, como istmos e reentrâncias, podem dificultar a ação mecânica dos instrumentos nestas regiões.

A pré-dentina é a matriz orgânica extracelular precursora da dentina, formada basicamente por colágeno tipo I e proteoglicanos. Durante a dentinogênese, a pré-dentina torna-se mineralizada pela deposição contínua de minerais, formando assim a dentina (Butler, 1992; Mishima *et al.*, 1993; Ten Cate, 1998).

6.1. Discussão da metodologia

Diversos grupos dentais foram utilizados para o estudo do poder de dissolução tecidual exercido pelas substâncias químicas. Baumgartner & Mader (1987) e Rosenfeld *et al.* (1978) utilizaram pré-molares com dois canais radiculares; Goldman *et al.* (1981) utilizaram dentes anteriores. Senia *et al.* (1971) e Coffae & Brilliant (1975) por sua vez utilizaram raízes mesiais de molares inferiores, para verificar remoção tecidual em istmos. Incisivos inferiores foram escolhidos para este trabalho por apresentarem um alto índice de canais achatados (Kerekes & Tronstad, 1977; Mauger *et al.*, 1998; Wu *et al.*, 2000). Vários pesquisadores têm utilizado este grupo dental para análise de eficiência de técnica de instrumentação, bem como, de dissolução tecidual (Wu & Wesselink, 2001; Weiger *et al.*, 2002; Barbizan *et al.*, 2002; Arruda *et al.*, 2003; Gonçalves *et al.*, 2003; Marchesan *et al.*, 2003; Wu *et al.*, 2003).

Uma das grandes dificuldades deste trabalho foi a padronização da amostra, uma vez que somente 41,41% dos dentes coletados seguiam

o critério de padronização pré-estabelecido. Foram descartados dentes com canais bifurcados (14,64%), e dentes que apresentavam distância vestibulo-lingual menor que 1,5mm no terço médio (43,95%). Estes dados anatômicos estão de acordo com a literatura (Green, 1973; Madeira & Hetem, 1973; Benjamin *et al.*, 1974; Bellizzi & Hartwell, 1983 e Mauger *et al.*, 1998).

A remoção da coroa dental no nível da junção cimento-esmalte teve como objetivo diminuir qualquer tipo de interferência que pudesse influenciar na instrumentação dos canais radiculares (Senia *et al.*, 1971, Trepagnier *et al.*, 1977; Türkün & Cengiz, 1997; Yamashita *et al.*, 2003).

Os dentes utilizados neste trabalho foram propositadamente instrumentados apenas em direção à parede vestibular, para que as substâncias químicas testadas pudessem atuar sobre o tecido orgânico remanescente na superfície lingual. Metodologia semelhante utilizaram Baumgartner & Mader (1987).

Todos os dentes nos quais a superfície lingual foi inadvertidamente tocada pelo instrumento durante o preparo foram descartados da avaliação.

Como em trabalhos anteriores, os dentes permaneceram congelados até o momento de sua utilização (Senia *et al.*, 1971; Coffae & Brilliant, 1975; Gordon *et al.*, 1981; Spanó *et al.*, em 2001; Sirtes *et al.*, 2005; Naenni *et al.*, 2004; Okino *et al.*, 2004) para que se mantivesse a estrutura do tecido pulpar, uma vez que tecidos necrosados são mais susceptíveis à ação de dissolução promovida pelo hipoclorito de sódio (Zehnder *et al.*, 2002).

Os dentes não foram colocados em soluções fixadoras para evitar que alterações teciduais provocadas pela fixação interferissem no processo de dissolução dos tecidos (Thé *et al.*, 1979; Moorer & Wesselink, 1982; Wernes & Arens, 1984; Sirtes *et al.*, 2003).

O volume das substâncias químicas irrigadoras foi padronizado em 36 ml para cada canal instrumentado (Baumgartner e Mader, 1987). Este cuidado foi tomado porque, de acordo com os resultados de Baker *et al.*

(1975), Yamada *et al.* (1983) e Cheung & Stock (1993) a limpeza do canal está mais relacionada ao volume que ao tipo de solução irrigadora (Gambarini, 1999).

A frequência de irrigação também foi padronizada por ser um fator que afeta diretamente o poder de dissolução tecidual das soluções de hipoclorito de sódio. Moorer & Wesselink (1982) concluíram que, quando utilizada a solução de hipoclorito de sódio, a maior ação de dissolução ocorre até 2 minutos seguintes ao contato solução/substrato orgânico, havendo uma gradativa inativação das soluções, diminuindo seu poder de solvência tecidual.

A escolha da concentração da solução de hipoclorito de sódio, 5,25%, baseou-se em trabalhos que mostram que soluções menos concentradas dissolvem menor quantidade de tecido orgânico (Trepagnier *et al.*, 1977; Hand *et al.*, 1978; Thé *et al.*, 1979; Koskinen *et al.*, 1980; Okino *et al.*, 2004).

Concentrações menores de hipoclorito de sódio deixam restos teciduais em áreas não instrumentadas do canal radicular. Evans *et al.* (2001) observaram que o preparo realizado com irrigação de hipoclorito de sódio 3% deixa áreas com remanescentes teciduais, principalmente nas regiões de maiores reentrâncias e nos istmos.

Arruda *et al.* (2003) e Marchesan *et al.* (2003), utilizando raízes achatadas de incisivos inferiores, observaram que as soluções de hipoclorito de sódio 0,5 e 1,0% não conseguiram remover todo o tecido pulpar nas áreas de maior reentrância destes canais.

Cheung & Stock (1993) observaram que as soluções de hipoclorito de sódio 1% e clorexidina 0,5% não foram capazes de promover a completa limpeza do canal radicular, quando utilizadas manualmente ou com ultrassom. Apenas a associação de hipoclorito de sódio 1% com ultrassom promoveu canais mais limpos, porém, não totalmente.

O tempo de permanência das soluções em contato com as substâncias orgânicas no interior do canal radicular foi estabelecido em 15 minutos (Rosenfeld *et al.*, 1978; Esberard *et al.*, 1987; Baumgartner & Mader, 1987), uma vez que Senia *et al.*, 1971 não encontraram diferença quanto à dissolução tecidual quando a solução de hipoclorito de sódio foi utilizada por 15 ou 30 minutos. Esta preocupação com o tempo de contato das soluções baseia-se em pesquisas que mostram que esta variante tem influência na dissolução tecidual (Trepagnier *et al.*, 1977; Gordon *et al.*, 1981; Gambarini, 1999 e Spanó *et al.*, 2001).

A irrigação final de todas as amostras com soro fisiológico foi realizada para que houvesse a paralisação do efeito químico das substâncias testadas (McComb *et al.*, 1976; Baumgartner & Mader, 1987; Türkün & Cengiz, 1997).

Todas as substâncias químicas testadas foram devidamente armazenadas durante o período em que se realizou o trabalho para que se mantivessem suas propriedades químicas. A solução de hipoclorito de sódio 5,25% foi mantida em frasco âmbar a 10°C (Senia *et al.*, 1971; Moorer & Wesselink, 1982; Spanó *et al.*, 2001). A clorexidina gel 2% e a solução de soro fisiológico também foram mantidos a 10°C. Momentos antes da utilização, eram removidas do refrigerador e utilizadas em temperatura ambiente (Nakamura *et al.*, 1985 e Sirtes *et al.*, 2003).

Para que as substâncias permanecessem todo o tempo em contato com os tecidos orgânicos presentes no interior do canal durante o preparo químico-mecânico, os ápices radiculares foram selados com cera quente, conforme realizaram Senia *et al.* (1971). Este procedimento também foi importante para simular uma situação “in vivo”, conforme preconizam Trepagnier *et al.*, (1977); Thé *et al.*, (1979); Cheung & Stock (1993); Türkün & Cengiz (1997) e Yamashita *et al.* (2003).

Para a verificação da limpeza da luz e das paredes do canal radicular, várias metodologias podem ser utilizadas, segundo a literatura,

entre elas os cortes histológicos de dentes descalcificados (Walton, 1976; Rosenfeld *et al.*, 1978; Esberard *et al.*, 1987; Evans *et al.*, 2001; Arruda *et al.*, 2003 e Marchesan *et al.*, 2003); cortes de dentes que não passaram por processo de descalcificação (Senia *et al.*, 1971; Coffae & Brilliant, 1975; Cheung & Stock, 1993 e Tucker *et al.*, 1997); microscopia eletrônica de varredura (McComb & Smith, 1975; McComb *et al.*, 1976; Baumgartner & Mader, 1987; Cheung & Stock, 1993; Ahlquist *et al.*, 2001 e Yamashita *et al.*, 2003).

Neste trabalho optamos pela avaliação histológica através de cortes transversais porque não houve a intenção de verificar a presença ou ausência de *smear layer* nas paredes dentinárias. Outro fator que contribuiu para esta escolha é que a quantificação e localização da pré-dentina tornaram-se mais confiáveis.

Outro fator impossível de ser avaliado foi o efeito das substâncias testadas sobre a microestrutura da dentina que encontrou em contato com as soluções. Para isto seriam necessárias análises específicas, como microscopia de polarização ou microscopia eletrônica de transmissão. Estudos atuais mostram que a solução de hipoclorito de sódio altera a estrutura do colágeno dentinário.

Um dos locais escolhidos para a análise histológica foi a 3mm do ápice radicular. De acordo com Mauger *et al.* (1998), a partir de 3 mm no sentido apical, os canais tornam-se mais circulares, dificultando a permanência de restos orgânicos no canal radicular. Estas características anatômicas foram confirmadas por Kerekes & Tronstad (1977) e Wu & Wesselink (2001).

Outras avaliações foram feitas a 7mm e 11mm do ápice radicular. Nestas regiões a distância vestibulo-lingual é maior, sendo então as mais indicadas para a observação do efeito de remoção de tecido orgânico promovida pelas substâncias após o preparo.

Cinco dentes foram processados histologicamente sem sofrer instrumentação e/ou irrigação, assim como fizeram Gambarini & Laszkiewicz (2002) com a finalidade de se estabelecer um parâmetro confiável para a leitura dos cortes histológicos.

6.2. Discussão dos resultados

Cinco dentes não foram instrumentados e serviram como grupo controle (Cheung & Stock, 1993 e Gambarini & Laszkiewicz, 2002). O tecido pulpar analisado encontrava-se com predominância de fibras colágenas. Isto era um padrão tecidual esperado, devido ao fato de que todos os dentes utilizados foram extraídos por apresentarem doença periodontal avançada (Bender & Seltzer, 1972; Marin, 2003).

Outra característica observada nos cortes do grupo controle foi o desprendimento do tecido pulpar das paredes do canal. Este artefato de técnica ocorreu devido ao método de conservação das amostras, uma vez que a ausência de fixação tecidual e a diferença de contração entre a dentina e a polpa durante o congelamento levou ao afastamento destes dois tecidos.

Com relação aos remanescentes de tecido pulpar nas áreas não instrumentadas do canal radicular, foi possível observar que em algumas amostras dos grupos da clorexidina gel 2% e do soro fisiológico ocorreu sua completa remoção.

A causa desta ausência de tecido provavelmente pode ser explicada pela característica histológica do mesmo, como citado anteriormente, uma vez que diversos trabalhos atestam a incapacidade de dissolução da clorexidina (Goldman *et al.*, 1981; Cheung, 1993; Jeansonne, 1994; Ferraz *et al.*, 2001; Zehnder *et al.*, 2003; Okino *et al.*, 2004; Naenni *et al.*, 2004).

Outras possíveis causas para esta remoção acidental foi o desprendimento da polpa das paredes de dentina durante a conservação das amostras e o fato de que a remoção total da coroa dental colaborou para que não houvesse nenhuma resistência mecânica a esta remoção.

A remoção não intencional de tecido pulpar nestas amostras tornou inviável a análise da ação das substâncias auxiliares sobre esta estrutura, como era um dos objetivos iniciais deste trabalho.

Com relação à pré-dentina, nossos resultados mostram que a solução de hipoclorito de sódio 5,25% foi estatisticamente superior à clorexidina gel 2% e ao soro fisiológico para realizar a remoção deste tecido nas áreas não instrumentadas do canal radicular, em todos os terços analisados.

No entanto, em 1 amostra do terço cervical e em 2 amostras do terço médio, a remoção da pré-dentina ocorreu parcialmente quando utilizado o hipoclorito de sódio 5,25%. Estas amostras foram as que apresentavam reentrâncias mais pronunciadas da região lingual. Este fato comprova que características anatômicas interferem no efeito de dissolução tecidual (Thé *et al.*, 1979; Moorero & Wesselink, 1982; Chang *et al.*, 2001), uma vez que limitam a superfície de contato entre o tecido e a substância testada.

Por outro lado, em nenhuma amostra a clorexidina gel e o soro fisiológico foram capazes de remover a pré-dentina nas áreas não instrumentadas.

Estes resultados são semelhantes aos de Walton (1976), que encontraram, em todos os grupos de dentes, remanescentes de polpa e pré-dentina. Canais radiculares foram instrumentados com técnicas de instrumentação diferentes e irrigados com hipoclorito de sódio 5,25%. Ao analisarem, através de cortes histológicos, a eficiência das técnicas em atingir as paredes dentinárias dos canais, os autores encontraram tecidos

orgânicos nas superfícies não instrumentadas, assim como em áreas de reentrâncias e istmos.

Outros trabalhos mostram que dissolução que ocorre no tecido pulpar frente à utilização do hipoclorito de sódio 5,25% não é completa. Senia *et al.*, (1971) e Coffae & Brilliant (1975) analisaram a remoção de tecido orgânico no terço apical de canais mesiais de molares inferiores. Senia *et al.* (1971) verificaram que a irrigação com hipoclorito de sódio 5,25% não foi capaz de produzir canais completamente limpos, apesar desta substância remover maior quantidade de tecido pulpar, quando comparado ao soro fisiológico, principalmente em regiões de istmo. Coffae & Brilliant (1975), utilizando a mesma metodologia de avaliação, também encontraram tecido em istmos de raízes mesiais de molares inferiores.

Cheung & Stock (1993) observaram que canais radiculares irrigados manualmente com soluções de hipoclorito de sódio 1% e clorexidina 0,5%, não apresentam diferenças estatísticas significantes quanto à remoção de tecido orgânico das paredes do canal.

Alguns trabalhos mostram que quando a anatomia do canal não é favorável, o hipoclorito de sódio torna-se menos efetivo em dissolver tecido orgânico, principalmente quando utilizado em baixas concentrações (Arruda *et al.*, 2003 e Marchesan *et al.*, 2003).

Outros estudos confirmam a dissolução de tecido pulpar pela solução de hipoclorito de sódio, (Rosenfeld *et al.*, 1978; Goldman *et al.*, 1981 e Baumgartner & Mader, 1987) que atuou promovendo a remoção completa de pré-dentina e tecido pulpar em superfícies não instrumentadas de canais.

Nas áreas onde a pré-dentina foi removida pela ação solvente da solução de hipoclorito de sódio 5,25%, pode-se observar a presença de calcosferitos, que são núcleos de calcificação dentinária (Butler, 1992;

Mishima *et al.*, 1993; Ten Cate, 1998), semelhantes aos observados por Rosenfeld *et al.* (1978) e Baumgartner & Mader (1987).

Constatou-se que nas áreas onde o contato do hipoclorito de sódio foi favorecido pela anatomia do canal ocorreu a remoção de tecido orgânico. Isto não aconteceu nas áreas de maiores reentrâncias talvez porque o volume de hipoclorito de sódio nestas áreas tenha sido menor, além do contato substrato/solução haver sido dificultado (Senia *et al.*, 1971; Moorer & Wesselink, 1982).

Isto nos leva a crer que, para que aconteça a dissolução total de tecido em áreas de difícil acesso, o endodontista deve utilizar concentrações cada vez mais altas de hipoclorito de sódio. Porém, esta prática torna-se desaconselhável pela razão de que a toxicidade tecidual também aumenta proporcionalmente à concentração da solução. Concentrações altas levam a riscos de danos ao paciente e ao retardo da regeneração dos tecidos periodontais (Pashley *et al.*, 1985; Gatot *et al.*, 1991; Hülsmann & Hahn, 2000; Tanomaru Filho *et al.*, 2002).

Na análise das superfícies dos canais radiculares que foram atingidas pelos instrumentos endodônticos, ficou evidente que a superfície da parede dentinária encontrava-se lisa e livre de resíduos. Pôde-se perceber então, a importância de uma instrumentação eficiente quando se pensa em limpeza dos canais radiculares.

Desta forma, pudemos verificar que a ação mecânica do instrumento endodôntico e ação físico-química das substâncias irrigadoras têm influência direta sobre a limpeza dos canais radiculares.

Sendo assim, justifica-se a pesquisa de novos instrumentos endodônticos, o desenvolvimento de novas técnicas de instrumentação e também a busca por alternativas às substâncias químicas auxiliares utilizadas em Endodontia.

7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e sob as condições experimentais, pode-se concluir que:

- 1- A solução de hipoclorito de sódio 5,25% foi superior à clorexidina gel 2% e ao soro fisiológico, quanto à remoção de pré-dentina, nas áreas não instrumentadas de canais achatados, nos terços analisados.
- 2- Nenhuma substância química removeu completamente a pré-dentina nas áreas mais profundas das reentrâncias, em todas as amostras analisadas.
- 3- Nas áreas atingidas pela instrumentação endodôntica, todas as substâncias avaliadas promoveram a completa limpeza das paredes dentinárias.

REFERÊNCIAS *

Abou-Rass M, Piccinino MV. The effectiveness of four clinical irrigation methods on the removal of root canal debris. Oral surg oral med oral pathol . 1982; 54(3): 323-8.

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. 2001; 34(7): 533-7.

Almyroudi A, Mackenzie D, Mchugh S, Saunders WP. The effectiveness of various disinfectants used as endodontic intracanal medications: an in vitro study. J Endod. 2002; 28(3): 163-7.

Arruda MP, Souza YTCS, Cruz-Filho AM, Souza-Filho FJS, Sousa-Neto MD. Análise histológica da capacidade de limpeza promovida pela instrumentação rotatória com limas de níquel-titânio, em canais radiculares com achatamento mesio-distal, utilizando diferentes soluções químicas auxiliares do preparo bio-mecânico. JBE. 2003; 4(13): 141-47.

Baker NA., Eleazer PD, Averbach RE, Seltzer S. Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigation solutions. J Endod. 1975; 1(4): 127-35.

* De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseada na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Barbizam JV, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. J Endod. 2002;28(5):365-6.

Barret MT. The Dakin carrel antiseptic solution. Dent Cosmos. 1917; 59(4): 446-8.

Basrani B, Santos JM, Tjaderhane L, Grad H, Gorduysus O, Huang J, Lawrence HP, Friedman S. Substantive antimicrobial activity in chlorhexidine-treated human root dentin. Oral surg oral med oral pathol . 2002; 94(2):240-5.

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

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

Becker TD, Woollard GW. Endodontic irrigation. Gen Dent. 2001; 49(3):272-6.

Bellizzi R, Hartwell G. Clinical investigation of in vivo endodontically treated mandibular anterior teeth. J Endod. 1983; 9(6): 246-8.

Bence R, Madoni JV, Weine FS, Smulson MH. A microbiologic evaluation of endodontic instrumentation in pulpless teeth. Oral surg oral med oral pathol. 1973; 35(5): 676-83.

Bender I B; Seltzer S. The effect of periodontal disease on the pulp. Oral surg oral med oral pathol. 1972; 33(3): 458-474.

Benjamin KA, Dowson J. Incidence of two root canals in mandibular incisor teeth. Oral surg oral med oral pathol. 1974; 38(1): 122-6.

Butler WT. Dentin extracellular matrix and dentinogenesis. Oper Dent. 1992;Suppl 5:18-23.

Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. Oral surg oral med oral pathol. 1983; 55(3): 307-12.

Byström A, Sundqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. Int Endod J. 1985; 18(1): 35-40.

Caliskan MK, Türkün M, Alper S. Allergy to sodium hypochlorite during root canal therapy: a case report. Int Endod J. 1994; 27(1): 163-7.

Chang YC, Huang FM, Tai KW, Chou MY. The effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine on cultured human periodontal ligament cells. Oral surg oral med oral pathol. 2001;92(4):446-50.

Cheung GS, Stock CJ. In vitro cleaning ability of root canal irrigants with and without endodontics. Int Endod J. 1993; 26(6): 334-43.

Ciucchi B, Khettabi M, Holz. The effectiveness of different endodontic irrigation procedures on the removal of the smear layer: a scanning electron microscopic study. Int Endod J. 1989; 22(1):21-8.

Coffae KP, Brilliant D. The effect of serial preparation versus nonserial preparation on tissue removal in the root canals of extracted mandibular human molars. J Endod. 1975; 1(6): 211-4.

Couve E. Changes in the predentin thickness and mineralization front configuration in developing human premolars. *Acta Anat (Basel)*. 1987;130(4):324-8.

Dakin HD. The use of certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds. *Brit Med J*. 1915; 2(2): 318-20.

Dametto FR, Ferraz CC, de Almeida Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, de Souza-Filho FJ. In vitro assessment of the immediate and prolonged antimicrobial action of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant against *Enterococcus faecalis*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 2005 ;99(6):768-72.

Delany GM. The effect of chlorhexidine gluconate irrigation on the root canal flora of freshly extracted necrotic teeth. *Oral surg oral med oral pathol*. 1982; 53(5): 518-23.

Ercan E, Ozekinci T, Atakul F, Gul K. Antibacterial activity of 2% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite in infected root canal: in vivo study. *J Endod*. 2004 Feb;30(2):84-7.

Esberard RM, Leonardo MR, Leal JM, Ramalho LTO, Utrilla LS. Avaliação histológica da eficiência de diferentes técnicas de preparo biomecânico (manual, mecânica e ultrassônica) . *RBO*. 1987; 44(1): .

Estrela C, Estrela CR, Barbin EL, Spano JC, Marchesan MA, Pecora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. *Braz Dent J*. 2002; 13(2): 113-7.

Estrela C, Ribeiro RG, Estrela CR, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. *Braz Dent J*. 2003;14(1):58-62.

Evans GE, Speight PM, Gulabivala K. The influence of preparation technique and sodium hypochlorite on removal of pulp and predentine from root canals of posterior teeth. *Int Endod J*. 2001; 34(4): 322-30.

Fardal O, Utrnbul RS. A review of literature on use of chlorhexidine in dentistry. *JADA*. 1986; 112(6): 863-9.

Felt RA, Moser JB, Heuer MA. Flute design of endodontic instruments: its influence on cutting efficiency. *J Endod*. 1982; 8(6): 253-9.

Ferraz CC, Gomes BPFA, Zaia AA, Teixeira FB, de 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.

Franchi M, Eppinger F, Filippini GF, Montanari G. NaOCl and EDTA irrigating solutions for endodontics: SEM findings. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol*. 1992;35(3-4):93-7.

Gambarini G. Shaping and cleaning the root canal system: a scanning electron microscopic evaluation of a new instrumentation and irrigation technique. *J Endod*. 1999; 25(12): 800-3.

Gambarini G, Laszkiewicz J. A scanning electron microscopic study of debris and smear layer remaining following use of GT rotary instruments. *Int Endod J*. 2002; 35(5): 422-7.

Gatot A, Arbelle M, Yanai-Onbar I. Effects of sodium hypochlorite on soft tissues after its unadvertent injection beyond the root apex. *J Endod*. 1991; 17(6): 573-4.

Gleason MJ, Molinari JA. Antisépticos e desinfetantes. In: Yagiela JA., Neidle EA, Dowd FJ Farmacologia e terapêutica para cirurgiões dentistas. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p. 573-8.

Goldman M, Goldman LB, Kronman JH, Lin P S. The efficacy of several irrigating solutions for endodontics: an SME study. Oral surg oral med oral pathol. 1981; 52(2): 197-204.

Goldman M, Goldman LB, Cavaleri R, Bogis J, Lin OS. The efficacy of several endodontic irrigating solutions: a scanning electron microscope study: part 2. J Endod. 1982; 8(11): 487-92

Gomes BP, Ferraz CC, 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.

Gomes BP, Sato E, Ferraz CC, Teixeira FB, Zaia AA, Souza-Filho FJ. Evaluation of time required for recontamination of coronally sealed canals medicated with calcium hydroxide and chlorhexidine. Int Endod J. 2003; 36(9):604-9.

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.

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.

Grandini S, Balleri P, Ferrari M. Evaluation of Glyde File Prep in combination with sodium hypochlorite as a root canal irrigant. J Endod. 2002; 28(4): 300-3.

Greenstein G, Berman C, Jaffin R. Chlorhexidine. An adjunct to periodontal therapy. J Periodontol. 1986; 57(6): 370 -6.

Green D. Double canals in single roots. Oral surg oral med oral pathol. 1973; 35(5);689-96.

Grossman LI, Meiman BW. Solution of pulp tissue by chemical agents. JADA. 1941; 28(2): 223-5.

Hampson EL, Atkinson AM. The relation between drugs used in root canal therapy and the permeability of the dentine. British Dental J. 1964; 16(): 546-50.

Hand RE, Smith M, Harrison JW. Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. J Endod. 1978; 4(2): 60-4.

Hulsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation-literature review and case reports. Int Endod J. 2000;33(3):186-93.

Jeanson MJ, White RR. A comparison of 0,2% chlorhexidine gluconate and 5,25% sodium hypochlorite as antimicrobial endodontic irrigants. J Endod. 1994; 20(6): 276-8.

Kennedy GDC, McLundie AC, Day RM. Calcium hydroxide: its role in a simplified endodontic technique. Dent Mag Oral Top. 1967; 84(4): 51-7.

Kerekes K., Tronstad L. Morphometric observations on root canals of human anterior teeth. J Endod. 1977; 3(1): 24-9.

Kline LW, Thomas NR. The role of calcitonin in the calcification of dental matrix. J Dent Res. 1977; 56(7):862-5.

Koskinen KP, Meurman JH, Stenvall H. Appearance of chemically treated root canal walls in the scanning electron microscope. Scand J Dent Res. 1980;88(6):505-12. a

Koskinen KP, Stenvall H, Uitto VJ. Dissolution of bovine pulp tissue by endodontic solutions. Scand J Dent Res. 1980; 88(5): 406-11. b

Kuruville JR, Kamath P. Antimicrobial activity of 2,5% sodium hypochlorite and 0,2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants. J Endod. 1998; 24(7): 472-6.

Marin, MCC. Avaliação histomorfológica e histomorfométrica do tecido pulpar de dentes envolvidos por doença periodontal. 2003. 64 f. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Departamento de Odontologia, Universidade de Taubaté, Taubaté.

Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LAB, Nelson Filho P, Bonifácio KC, Ito IY. In vivo antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as root canal irrigation solution. J Endod. 1999; 25(3): 167-71.

Lumley PJ, Walmsley AD, Walton RE, Rippin JW. Cleaning of oval canals using ultrasonic or sonic instrumentation. J Endod. 1993; 19(9): 453-7

Madeira MC, Hetem S. Incidence of bifurcations in mandibular incisors. Oral surg oral med oral pathol. 1973; 36(4): 589-91.

Marchesan MA, Arruda MP, Silva Souza YTC, Saquy PC, Pécora JD, Sousa Neto MD. Morphometrical analysis of cleaning capacity using nickel-titanium rotatory instrumentation associated with irrigating solutions in mesio-distal flattened root canals. J Appl Oral Science. 2003; 11(1): 55-9.

Mauger MJ, Schindler WG, Walker WA. An evaluation of canal morphology at different levels of root resection in mandibular incisors. J Endod. 1998; 24(9): 607-9.

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

McComb D, Smith DC, Beagrie GS. The results of an in vivo endodontic chemomechanical instrumentation- a scanning electron microscopic study. J Brit Endod Soc. 1976; 9(1): 11-8.

McDonnell G, Russel AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action and resistance. Clin Microbiol. 1999; 12: 147-179.

Mishima H, Kunuki Y, Sakae T, Kozawa Y, Watabe N. Calcospherites in rabbit incisor predentin. Scanning Microsc. 1993;7(1):255-64.

Moorer WR, Wesselink PR. Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. Int Endod J. 1982; 15(4): 187-96.

Naenni N, Thoma K, Zehnder M. Soft tissue dissolution capacity of currently used and potential endodontic irrigants. J Endod. 2004; 30(11):785-7.

Nakamura H, Asai K, Fujita H, Nakazato Y, Nishimura Y, Furuse Y, Sahashi E. The solvent action of sodium hypochlorite on bovine tissue collagen, bovine pulp and bovine gingiva. Oral surg oral med oral pathol. 1985; 60(3): 322-26.

Newman JG, Brantley WA, Gerstein H. A study of the cutting efficiency of seven brands of endodontic files in linear motion. J Endod. 1983; 9(8): 316-22.

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

Parris J, Wilcox L, Walton R. Effectiveness of apical clearing: histological and radiographical evaluation. J Endod. 1994;20(5):219-24.

Parsons GJ, Patterson SS, Miller CH, Katz S, Kafrawy AH, Newton CW. Uptake and release of chlorhexidine by bovine pulp and dentin specimens and their subsequent acquisition of antibacterial properties. Oral surg oral med oral pathol. 1980; 49(5): 455-59.

Pashley EL, Birdsong NL, Bowman K, Pashley DH. Cytotoxic effects of NaOCl on vital tissue. J Endod. 1985; 11(12): 525- 8.

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

Rosenfeld EF, James GA, Burch BS. Vital pulp tissue response of sodium hypochlorite. J Endod. 1978; 4(5): 140-6.

Scelza MF, Antoniazzi JH, Scelza P. Efficacy of final irrigation--a scanning electron microscopic evaluation. J Endod. 2000;26(6):355-8.

Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin N Amer. 1974; 18(2): 269 –96.

Senia ES, Marshall FJ, 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.

Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehnder M. The effects of temperature on sodium hypochlorite short-term stability, pulp dissolution capacity, and antimicrobial efficacy. J Endod. 2005; 31(9) : 669-671.

Siqueira JF Jr, Araujo MC, Garcia 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 Aug;23(8):499-502.

Siqueira JR JF, Uzeda M. Intracanal mediations evaluation of the antibacterial effects of chlorhexidine, metronidazole, and calcium hydroxide associated with three vehicles. J Endod. 1997; 23(3): 167-9.

Spanberg LSM, Engstrom D, Langeland K. Biological effects of dental materials. Oral surg oral med oral pathol. 1973; 36(6): 856-71.

Spanó JCE, Barbin EL, Santos TC, Guimarães LF, Pécora JD. Solvent action of sodium hypochlorite on bovine pulp and physico-chemical properties of resulting liquid. Braz Dent J. 2001; 12(3): 154-57.

Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Silva LA. Effect of irrigant solution and calcium hydroxide root canal dressing on the repair of apical and periapical tissues of teeth with periapical lesion. J Endod. 2002; 28(4):295-9. a

Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Silva LA, Anibal FF, Faccioli LH. Inflammatory response to different endodontic irrigating solutions. *Int Endod J*. 2002; 35(9):735-9. b

Tatsuta CT, Morgan LA, Baumgartner JC, Adey JD. Effect of calcium hydroxide and four irrigation regimens on instrumented and uninstrumented canal wall topography. *J Endod*. 1999;25(2):93-8.

Ten Cate AR. Dentinogênese. In: Ten Cate AR, organizador. *Histologia bucal*. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p. 123-42.

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.

Thé SD, Maltha JC; Plasschaert AJ. Reactions of guinea pig subcutaneous connective tissue following exposure to sodium hypochlorite. *Oral surg oral med oral pathol*. 1980; 49(): 460-6.

Trepagnier CM, Madden RM, Lazzari EP. Quantitative study of sodium hypochlorite as an in vitro endodontic irrigant. *J Endod*. 1977; 3(5): 194-6.

Trope M. Subattachment inflammatory root resorption: treatment strategies. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1998;10(8):1005-10; quiz 1012.

Tucker DM, Wenckus CS, Bentkover SK. Canal wall planning by engine-driven nickel-titanium instruments, compared with stainless-steel hand instrumentation. *J Endod*. 1997; 23(3): 170-3.

Turkun M, Cengiz T. The effects of sodium hypochlorite and calcium hydroxide on tissue dissolution and root canal cleanliness. *Int Endod J*. 1997; 30(5): 335-42.

Vianna ME, Horz HP, Gomes BP, Conrads G. In vivo evaluation of microbial reduction after chemo-mechanical reparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. *Int Endod J*. 2006; 39(6):484-92.

Walker A. A definite and dependable therapy for pulpless teeth. *JADA*. 1936; 23(2): 1418-25.

Walton RE, Augusta G. Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. *J Endod*. 1976; 2(10): 304-11.

Weber CD, McClanahan SB, Miller GA, Diener-West M, Johnson JD. The effect of passive ultrasonic activation of 2% chlorhexidine or 5.25% sodium hypochlorite irrigant on residual antimicrobial activity in root canals. *J Endod*. 2003;29(9):562-4.

Wedenberg C, Lindskog S. Evidence for a resorption inhibitor in dentin. *Scand J Dent Res*. 1987;95(3):205-11.

Weiger R, Elayouti A, Lost C. Efficiency of hand and rotary instruments in shaping oval root canals. *J Endod*. 2002; 28(8): 580-3.

Wernes JC, Arens J. The hardness of bovine dentine after glutaraldehyde treatment. *Oral surg oral med oral pathol*. 1984; 58(6): 722-4.

White RR, Hays GL, Janer LR. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. *J Endod*. 1997; 23(4): 229-31.

Whitten BH, Gardiner DL, Jeanson BG, Lemon RR. Current trends in endodontic treatment: report of a nation survey. JADA. 1996; 127(9): 1333-41.

Wu MK, R'oris A, Barkis D, Wesselink PR. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. Oral surg oral med oral pathol. 2000; 89(6):739-43.

Wu M, Wesselink PR. A primary observation on the preparation and obturation of oval canals. Int Endod J. 2001; 34(2): 137-41.

Wu MK, van der Sluis LW, Wesselink PR. The capability of two hand instrumentation techniques to remove the inner layer of dentine in oval canals. Int Endod J. 2003; 36(3):218-24.

Wysocki GP, Daley TD, Ulan RA. Predentin changes in patients with chronic renal failure. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1983;56(2):167-73.

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

Yamashita JC, Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Rossi MA, Silva LA. 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, Kosicki D, Luder H, Sener B, Waltimo T. Tissue-dissolving capacity and antibacterial effect of buffered and unbuffered hypochlorite solutions. Oral surg oral med oral pathol. 2002;94(6):756-62.

Zehnder M, Grawehr M, Hasselgren G, Waltimo T. Tissue-dissolution capacity and dentin-disinfecting potential of calcium hydroxide mixed with irrigating solutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;96(5):608-13.

Zuolo ML, Walton RE, Imura N. Histologic evaluation of three endodontic instrument/preparation techniques. *Endod Dent Traumatol.* 1992;8(3):125-9.

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO DO PACIENTE

Declaro para os devidos fins que eu,

_____,
me disponho a participar da pesquisa intitulada : “**Avaliação comparativa do efeito do gel de clorexidina a 2,0% e hipoclorito de sódio a 5,25% sobre a remoção de polpas vitais de canais achatados associados a diferentes técnicas de instrumentação**” e permito a divulgação dos resultados desta pesquisa. Estou ciente dos objetivos desta pesquisa e de todos os procedimentos e concordo com a metodologia para coleta do(s) dente(s) submetido(s) à extração, na Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP. Estou também ciente de minha liberdade de recusar a participar ou retirar o meu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem ser penalizado e sem prejuízo ao meu tratamento, o qual será prosseguido normalmente.

Assinatura:

Local e data: _____ / ____ / ____



UNICAMP

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



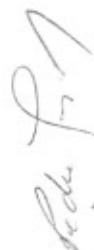
CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Avaliação comparativa do efeito da solução de hipoclorito de sódio a 5,25% e do gel de clorexidina a 2,0% sobre a remoção de polpas vitais de canais achatados associados a diferentes técnicas de instrumentação", sob o protocolo nº 071/2003, da Pesquisadora **Renata Ribeiro Bruzadelli**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. **Luiz Valdrighi**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - FOP.

Piracicaba, 06 de agosto de 2003

We certify that the research project with title "Evaluation of the effect of 5,25% sodium hypochlorite and 2,0% chlorhexidine gel on the dissolution of vital pulps from shaping oval canals associated with two preparation techniques", protocol nº 071/2003, by Researcher **Renata Ribeiro Bruzadelli**, responsibility by Prof. Dr. **Luiz Valdrighi**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, August 06 2003


Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen

Secretário
 CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes

Coordenador
 CEP/FOP/UNICAMP