



Revista Sul-Brasileira de Odontologia

O emprego de cremes como auxiliares no preparo do canal radicular: Estágio atual

The use of creams as an auxiliary aid in root canal preparation: A review

Gilson Blitzkow SYDNEY*
Denise Piotto LEONARDI**
Antonio BATISTA***

Endereço para correspondência:

Denise Piotto Leonardi
Rua Gastão Câmara, 645 – ap. 303
Champagnat – Curitiba – PR
E-mail: deleonardi@yahoo.com.br

* Professor titular de Endodontia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Coordenador do curso de especialização em Endodontia (UFPR). Mestre e Doutor em Endodontia pela FOU SP.

** Professora substituta da disciplina de Endodontia B do curso de Odontologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestre e Doutoranda em Endodontia – FOAr/SP.

*** Professor assistente da disciplina de Endodontia B do curso de Odontologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor do curso de especialização em Endodontia (UFPR). Mestre em Endodontia pela UCCB/SP.

Recebido em 12/4/06. Aceito em 29/6/06.

Palavras-chave:

preparo do canal;
substâncias químicas;
cremes.

Resumo

Os autores deste artigo fazem uma revisão da literatura sobre o emprego de cremes como substâncias químicas auxiliares da instrumentação, que foram muito utilizados nas décadas de 1970 e 1980. Com o entendimento da importância da remoção do magma dentinário previamente à medicação intracanal e obturação, e com a confirmação de que o uso de cremes propiciava uma maior quantidade de magma nas paredes do canal radicular, seu uso foi quase abandonado nos anos 90. Entretanto, nesse período, alguns pesquisadores descobriram como removê-lo, de modo que os cremes voltaram a ser enfatizados. Com o advento das peças automatizadas, principalmente aquelas de rotação contínua com instrumentos de níquel-titânio, os quais possuem menor capacidade de corte e são empregados com rotação em torno de 250 rpm, os fabricantes começaram a recomendar os cremes em virtude da sua propriedade de lubrificação, pois facilitam o trabalho do instrumento. Como a formação de magma dentinário é maior com peças automatizadas e o emprego de solução de EDTA propicia paredes livres de sua presença, estudos precisam ser desenvolvidos no sentido de determinar sua real efetividade contra as bactérias anaeróbias presentes nos dentes portadores de lesão periapical.

Keywords:
root canal preparation;
irrigation solution;
creams.

Abstract

This paper is a literature review about the use of creams as auxiliary aids in root canal preparation. This practice was very common in the 70's and 80's and was almost abandoned in the 90' because of the smear layer formation and the necessity of its removal for an efficient intracanal dressing and filling. Nowadays with the increased number of automated handpieces for root canal preparation, the use of creams is recommended in order to make the contact of the instrument with the canal walls easier because of the low cutting ability of these files. What is not known yet is if it is really effective on the anaerobic bacteria present in teeth with apical periodontitis.

Introdução

O preparo químico-mecânico do canal radicular é, sem dúvida alguma, a fase mais complexa da terapia endodôntica, pois envolve uma gama de procedimentos para alcançar o objetivo almejado de limpeza e modelagem. Entre os passos envolvidos, a substância química auxiliar assume extrema relevância na limpeza e na desinfecção do conduto radicular. A literatura aponta uma imensa variedade de trabalhos e propõe o uso de soluções químicas empregadas isoladamente ou em associação, procurando preencher, cada vez mais, os requisitos imprescindíveis a um bom auxiliar da instrumentação.

Stewart *et al.* (1969) [20] salientam que as substâncias químicas devem promover um aumento da permeabilidade dentinária, de modo a facilitar sua difusão nos canalículos dentinários, tornando mais efetiva a ação germicida imediata e residual. Os referidos autores, nessa ordem de idéias, propõem o uso de uma associação de peróxido de uréia e EDTA veiculado numa base de Carbowax, valendo-se de soda clorada como reagente.

A partir de 1969, Paiva e Antoniazzi (1973) [15] iniciaram o emprego experimental de uma combinação de peróxido de uréia e detergente veiculada numa base de Carbowax. Sucessivas modificações foram feitas, principalmente no sentido de obter uma base de consistência desejável, cremosa e totalmente hidrossolúvel. Os pesquisadores chegaram à formulação do Endo-PTC, usado alternadamente com o líquido de Dakin ou solução de Milton para a sua neutralização.

Desde então, uma série de trabalhos experimentais demonstra as vantagens das referidas associações no preparo químico-mecânico do canal radicular.

Cremes de uso endodôntico

EDTA / peróxido de uréia - RC-Prep

Nygaard-Ostby (1957) [13] sugeriu o uso de um agente quelante - o ácido etilenodiaminotetracético

(EDTA) - como meio de desmineralizar o tecido dental. O pesquisador verificou que uma solução de 15% de EDTA a um pH de 7,3, tamponado com hidróxido de sódio, era eficiente para desmineralizar a dentina, sendo seu efeito autolimitante e não produzindo reações adversas aos tecidos periapicais.

Stewart *et al.* (1961) [19] introduziram o peróxido de uréia em uma base de glicerina anidrosa como um auxiliar no preparo do canal radicular. A eficiência do Gly-Oxide (uma solução de 10% de peróxido de uréia num veículo de peróxido anidroso) foi comparada com o peróxido de hidrogênio aquoso no preparo químico-mecânico de canais radiculares infectados de 77 dentes unirradiculares. O Gly-Oxide mostrou ser substancialmente mais eficiente do que o peróxido de hidrogênio aquoso em produzir culturas livres de crescimento bacteriano. O peróxido de uréia foi escolhido por suas propriedades antibacterianas à base de glicerina como um lubrificante para limas e alargadores; é mais estável em temperatura ambiente do que a solução de peróxido aquoso e conserva a sua ação antimicrobiana na presença de sangue. O peróxido de uréia reage com o hipoclorito de sódio e libera oxigênio, originando a formação de bolhas e mantendo os debris em suspensão.

Stewart *et al.* (1969) [20] registraram o uso do composto EDTA/peróxido de uréia em uma base de Carbowax. Esse composto também reage com o hipoclorito de sódio, promovendo a limpeza do canal e o branqueamento do dente, além de possuir outras propriedades desejáveis: seus componentes são inteiramente solúveis em água, dissolvem-se em temperatura ambiente e são indefinidamente estáveis. O Carbowax é também útil como lubrificante para os instrumentos durante o preparo do canal. A seguinte fórmula foi desenvolvida e usada no estudo da penetração de corante e em pacientes: EDTA 15%, peróxido de uréia 10% e base de Carbowax solúvel em água. Tal solução foi comparada com o Gly-Oxide e peróxido aquoso a 3%. Os autores observaram que, quando a combinação EDTA/peróxido de uréia foi usada no

preparo do canal, o corante penetrou mais facilmente na dentina. Portanto, ela tem a vantagem clínica de permitir mais completamente a penetração do medicamento nos túbulos dentinários e assim destruir os microrganismos presentes no seu interior. Os resultados desse estudo indicaram, também, que o peróxido de hidrogênio aquoso, o peróxido de uréia e o EDTA/peróxido de uréia produziram porcentagens elevadas de culturas livres de crescimento bacteriano após o primeiro tratamento. Entretanto o EDTA/peróxido de uréia produziu um índice significativamente alto de culturas livres de crescimento bacteriano no início da segunda visita, em relação aos outros agentes empregados.

Em suma, o composto EDTA/peróxido de uréia possui as seguintes vantagens:

- Facilita a limpeza. O EDTA ajuda na remoção dos sais de cálcio das calcificações e da superfície do canal e permite que alargadores e limas limpem mais rapidamente, facilitando a modelagem do canal radicular;
- Ajuda a clarear dentes escurecidos pela decomposição do tecido pulpar, processo intensificado pela liberação do oxigênio pelo peróxido de uréia;
- Aumenta a penetração do medicamento no sistema de canais radiculares e facilita a obturação, permitindo um maior embricamento dos materiais obturadores com as paredes dos canais radiculares.

Endo-PTC

Paiva e Antoniazzi (1973) [15], entendendo que a quantidade de EDTA presente no RC-Prep era muito pequena e provavelmente ineficaz, propuseram modificações na fórmula e criaram o creme de Endo-PTC. A compreensão de suas vantagens é facilitada quando são analisados os seus componentes:

- Peróxido de uréia 10%;
- Tween 80 15%;
- Carbowax (veículo) 75%.

O veículo constitui uma substância graxa dotada de capacidade detergente totalmente solúvel na água e indefinidamente estável, mesmo em temperatura ambiente. O fato de ser uma substância graxa possibilita seu comportamento como lubrificante durante a instrumentação, permitindo que esta se desenvolva suave e efetivamente, mantendo o seu ritmo, e é considerado um protetor tecidual. A par do maior rendimento obtido, o efeito lubrificante diminui os riscos de entorse dos instrumentos nas paredes do canal, o que poderia provocar fraturas ou outros acidentes.

No decorrer do preparo químico-mecânico, adiciona-se o líquido de Dakin ou solução de Milton em pequenas quantidades, obtendo-se, assim, a reação entre eles e o peróxido da fórmula. Essa reação promove a liberação de grande quantidade de oxigênio nascente, num processo de efervescência que, por ação mecânica, elimina do canal radicular para o meio exterior restos de dentina excisada pelos instrumentos, substâncias orgânicas, bactérias e outros produtos tóxicos. A efervescência auxilia o trabalho dos instrumentos na desincrustação e limpeza das paredes do ducto, deslocando a sujidade e favorecendo a adsorção. Promove, ainda, uma acurada limpeza da ferida sediada no coto pulpar ou na região periapical, o que, como não se ignora, constitui fator primordial ao objetivarmos a cura, já que, quanto mais completa for a remoção dos irritantes do interior do canal, melhor será a cicatrização.

A efetividade do Endo-PTC no combate aos germes ocorre por diversos fatores. O peróxido de uréia é um agente desinfetante dos mais efetivos. Além disso, quando da reação com o hipoclorito, libera oxigênio nascente e compostos intermediários de cloro ativo, comprovadamente eficaz no combate aos germes de contaminação mais costumeiros do canal radicular. Outra razão é a presença do cloro, que colabora de modo incisivo para o clareamento e a desodorização do canal. Cumpre ressaltar que o Carbowax torna a reação entre o peróxido de uréia e o hipoclorito de sódio lenta, com a formação de microbolhas, num processo de efervescência contínuo e duradouro. Tal fato, segundo os trabalhos de Cobe (1960) [4] e Antoniazzi (1973) [1], seria o responsável pela efetividade no combate aos germes, mesmo na presença de sangue, característica que o peróxido aquoso não possui. Por sua vez, sendo muito menor o tamanho das bolhas formadas do que as produzidas pelo peróxido aquoso, ele não favorece a ocorrência dos possíveis acidentes quando do uso de soda clorada alternada com água oxigenada. Quanto ao detergente incluído na fórmula do Endo-PTC, ele auxilia muito o processo de limpeza das paredes do canal radicular. De um lado, diminui a tensão superficial do creme solubilizado, permitindo que este se espalhe de maneira mais rápida e uniforme por todas as paredes do canal radicular e favorecendo o processo de limpeza da contaminação das superfícies de contato. De outro lado, o arranjo característico da molécula detergente confere-lhe propriedades umectantes e emulsionantes, de modo que a contaminação gordurosa do canal é adsorvida e mantida em suspensão, o que facilita a sua

retirada. Está claro que o mencionado processo de efervescência, oriundo da reação entre o creme de Endo-PTC e o hipoclorito de sódio, colabora com a detergência na limpeza do ducto radicular e auxilia a retirada da sujidade das paredes do canal, carregando-a para a câmara pulpar, de onde é removida. O processo de limpeza desencadeado pelo detergente do Endo-PTC desenvolve-se de forma contínua, até que ao final a parede dentinária anteriormente impregnada permaneça recoberta por suas moléculas, não restando, destarte, nenhuma sujidade a ela aderida.

Apenas recentemente, com a sedimentação da automação, é que novas opções de cremes têm sido apresentadas, principalmente ante a importância de sua ação lubrificante.

Calcinase-Slide (lege artis, Dettenhausen, Germany)

A Calcinase-Slide é uma pasta quelante, indicada para a lubrificação das paredes do canal radicular, e é usada durante a instrumentação. A composição química da pasta é de 15% de edetato de sódio, 58-64% de água e água em forma de gel, apresentando um pH entre 8-9. É utilizada em quantidade de 0,1 mL durante a instrumentação e deve ser substituída a cada troca de lima.

Sua efetividade foi avaliada por Hülsmann *et al.* (2002) [7] quanto à ação sobre as paredes dentinárias de canais radiculares. Os resultados apontaram uma boa capacidade quelante.

Glyde File (DeTrey/Denstply, Konstanz, Germany)

O Glyde foi introduzido pela Dentsply-Maillefer como um auxiliar para o preparo do canal radicular com instrumentos rotatórios contínuos [9]. Recebe a denominação de pasta, assim como o RC-Prep, pois o veículo utilizado é o Carbowax (polietileno glicol). Esse veículo protege o EDTA de ser oxidado pelo peróxido presente em sua formulação. É um condicionador do canal radicular constituído por EDTA e peróxido de carbamida em solução aquosa. Segundo os fabricantes, é para ser utilizado durante a instrumentação em complementação ao hipoclorito de sódio. Além do efeito clareador aumentado pela oxidação do peróxido de carbamida, tal produto tem o objetivo de facilitar a limpeza e a modelagem em virtude do efeito do EDTA sobre o *smear layer* e a efervescência pela liberação de oxigênio a partir do peróxido de carbamida, permitindo que as raspas

de dentina e os debrís do canal radicular sejam rapidamente removidos.

Discussão

As substâncias químicas têm sua ação germicida aumentada à medida que penetram na dentina o mais profundamente possível, pois os germes contaminadores não estão apenas no canal principal; eles se situam também na intimidade dos canalículos dentinários. Assim, as substâncias químicas devem promover adequado aumento da permeabilidade dentinária, de modo a possibilitar a destruição da vida microbiana dentro dos canalículos, além de permitir maior difusão da medicação intracanal.

No que diz respeito ao aumento da permeabilidade dentinária, Robazza (1973) [16], ao estudar *in vitro* as variações da permeabilidade da dentina radicular após o uso de algumas substâncias químicas, tendo como indicador o azul-de-metileno, acentua que o Endo-PTC, em relação às demais, foi a única substância que aumentou consideravelmente a permeabilidade dentinária nas regiões cervical, média e apical. O autor ressalta que, no grupo de dentes em que o Endo-PTC foi empregado, a penetração do corante foi mais uniforme ao longo da raiz.

Moura *et al.* (1978) [11], avaliando *in vitro* a efetividade do Endo-PTC, confirmam os achados anteriormente mencionados. Eles salientam que, muito embora não se possa ignorar o fato de que observações *in vitro* não traduzem fielmente a prática clínica, nas experimentações sobre permeabilidade os métodos de estudo *in vitro* e *in vivo* praticamente se equivalem, pois não observaram diferenças de permeabilidade dentinária ao azul-de-metileno.

Grandini *et al.* (2002) [5] obtiveram resultados favoráveis quanto à desobstrução dos túbulos dentinários para a substância Glyde (Dentsply/Maillefer), apesar de esta ter sido usada com hipoclorito de sódio e ter sido comparada à utilização isolada do soro fisiológico e hipoclorito de sódio, soluções sobre as quais já existem na literatura científica estudos que mostram ineficiência de remoção da parte inorgânica do *smear layer* quando não há associação com uma substância quelante.

Outros trabalhos na literatura científica também evidenciam resultados positivos para a substância Glyde (Dentsply/Maillefer) no que diz respeito à remoção do *smear layer*, formado com a instrumentação do canal radicular, das paredes dentinárias [9]. Para a substância Calcinase-Slide também existem dados favoráveis e até superiores em relação à substância Glyde na limpeza das paredes

dentinárias e desobstrução dos túbulos dentinários, principalmente nos terços médio e cervical [7].

É relevante constatar que, considerando a problemática endodôntica, assume importância a velocidade com que a substância química exerce sua total capacidade auxiliar de instrumentação, em particular a bactericida, pois esse tempo de ação não é o mesmo para todas as substâncias. Wey Filho *et al.* (1975) [23], estudando as possíveis variações de efetividade bactericida de algumas substâncias químicas de uso endodôntico, concluíram que o creme de Endo-PTC neutralizado pelo hipoclorito de sódio se mostrou efetivo para a totalidade dos casos, no tempo experimental de 15 min. Esse fato não constituiu surpresa, uma vez que os resultados são coincidentes com os de Antoniazzi (1973) [1], quando este analisou *in vitro* a atividade antimicrobiana de algumas substâncias coadjuvantes da instrumentação endodôntica, dando a conhecer a efetividade no combate ao germe, mesmo na presença de matéria orgânica, do creme de Endo-PTC neutralizado por hipoclorito de sódio a 0,5%.

A adoção, seja de drogas ou de métodos de intervenção endodôntica, requer um duplo amparo: de um lado, na experimentação biológica; e de outro, uma significativa casuística clínica. No que tange à experimentação biológica, nunca é demais lembrar que a tolerância tecidual dos medicamentos é traduzida, principalmente, pela intensidade da reação inflamatória que se segue ao seu uso. Assim, reações inflamatórias brandas são conseqüências de drogas pouco irritantes. Sob esse prisma ressalta-se que o Endo-PTC neutralizado pelo líquido de Dakin ou solução de Milton, seguido de irrigação final pela associação detergente-Furacin, tem se mostrado compatível com os tecidos vivos. Resultados semelhantes também foram observados com o uso do RC-Prep.

Corroborando os achados relativos ao teste de tolerância no “olho de coelho”, Bombana *et al.* (1974) [3] e Lauretti *et al.* (1975) [8] pesquisaram as reações ocorridas no tecido conjuntivo de ratos, após a feitura de feridas cirúrgicas. Eles aplicaram o Endo-PTC neutralizado pelo hipoclorito de sódio, seguido de irrigação com associação detergente-Furacin. Numa análise global dos resultados, em ambos os trabalhos o creme de Endo-PTC, da maneira usada, comportou-se como um irritante brando, isto é, ao final dos tempos experimentais verificou-se uma cicatriz condizente com o quadro geral da reparação.

Clinicamente, a tolerância tecidual traduz-se pelo pós-operatório. Entende-se que os sinais e os sintomas que se manifestam nas primeiras 48 horas subseqüentes à intervenção endodôntica são reveladores do bom ou mau êxito desta. Paiva e Antoniazzi (1984) [14] demonstraram que o número

de pós-operatório ótimo foi altamente significativo quando do uso do Endo-PTC, o que permite inferir que a substância química testada é bem tolerada pelos tecidos periapicais.

As considerações expendidas sobre o comportamento do creme de Endo-PTC neutralizado pelo hipoclorito de sódio, no que se refere ao preparo químico-mecânico do canal, associadas ao aumento da permeabilidade dentinária, à efetividade da ação de combate aos germes na presença de substância orgânica e, principalmente, ao fato de não haver ação lesiva sobre os tecidos onde é aplicado, levam-nos a admitir estarmos diante de adequada substância química coadjuvante da instrumentação. Por outro lado, não se observa a mesma gama de trabalhos acerca do uso do creme RC-Prep e dos recentemente apresentados (Glyde e Calcinase-slide) para auxiliar o preparo com os sistemas rotatórios.

Se os estudos até então apontam resultados favoráveis ao emprego do creme de Endo-PTC, na última década dois aspectos passaram a gerar preocupação.

O primeiro diz respeito à maior quantidade de magma dentinário formada quando do uso de cremes. Durante muito tempo houve a dúvida se é realmente necessária a sua remoção ou não. Hoje entendemos que tudo que se interponha entre a medicação intracanal e os túbulos dentinários ou entre o material obturador e a parede do canal impede tanto a penetração da medicação como o embricamento necessário para o hermetismo da obturação. Nesse particular, o tempo apontou como remover o magma dentinário, independentemente da técnica, do instrumento ou da substância química auxiliar que resultasse numa maior produção dele. Batista *et al.* (1997) [2] analisaram, com o auxílio da microscopia eletrônica de varredura, a capacidade de limpeza da parede do canal radicular no terço apical ante alguns fármacos empregados como irrigantes. As substâncias utilizadas portaram-se em ordem decrescente de efetividade: creme de Endo-PTC neutralizado por solução de hipoclorito de sódio a 1%, seguido de irrigação final com associação tergentol-Furacin e EDTA por 5 min; solução de hipoclorito de sódio 1% e EDTA por 5 min; creme de ENDO-PTC neutralizado por solução de hipoclorito de sódio a 1% e irrigação final com a associação tergentol-Furacin; solução de hipoclorito de sódio a 1% e soro fisiológico. Ou seja, com maior ou menor produção de magma dentinário, a irrigação final com pelo menos 20 mL de EDTA ou a sua permanência no canal radicular por 5 min é capaz de propiciar paredes livres de magma dentinário. Lopes *et al.* (1996) [10] verificaram que a remoção do magma dentinário é diminuída em nível apical por causa do

diâmetro do canal radicular e da presença de bolhas de ar que dificultam a ação total do agente quelante, sugerindo a agitação mecânica com brocas de Lentulo. Entretanto o emprego do RC-Prep, por já possuir EDTA na sua fórmula, propiciaria uma melhor remoção do magma dentinário formado. Essa é uma resposta ainda não clara na literatura que nos propomos a tentar responder em pesquisa futura.

O segundo aspecto diz respeito à efetividade do creme de Endo-PTC sobre bactérias anaeróbias que sabidamente habitam o terço apical do canal radicular [6, 21]. Os estudos vistos até aqui não apontam observações sobre tais bactérias, nem *in vitro* nem *in vivo*. Esse fato, portanto, merece pesquisas capazes de apontar resultados do seu efeito sobre elas, principalmente porque, com o advento de peças automatizadas para o preparo do canal radicular, a utilização de cremes tem sido indicada por sua ação de lubrificação, facilitando o trabalho.

A literatura aponta para uma situação favorável ao emprego de cremes como auxiliares da instrumentação, entretanto o estágio atual do conhecimento e da pesquisa requer respostas sobre o seu efeito antimicrobiano sobre as bactérias anaeróbias.

Conclusão

Do exposto na literatura, é lícito concluir que:

- a utilização de cremes como substância química auxiliar da instrumentação parece-nos favorável ao analisarmos as suas propriedades;
- independentemente da quantidade de magma formado, sua remoção é obtida com o emprego de solução de EDTA, quer como irrigante final em quantidade suficiente, quer permitindo sua atuação por 5 min ao término do preparo;
- dúvidas ainda permanecem quanto à efetividade na remoção do magma dentinário do creme RC-Prep, em função de já possuir EDTA na sua fórmula;
- não há estudos que apontem para a efetividade dessas substâncias sobre as bactérias anaeróbias presentes nos canais radiculares.

Referências

1. Antoniazzi J H. *Análise in vitro da atividade antimicrobiana de algumas substâncias auxiliares da instrumentação no preparo químico-mecânico de canais radiculares de dentes humanos*. [Tese – Doutorado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Farmácia e Odontologia de Ribeirão Preto; 1973.
2. Batista A, Sydney G B, Pesce H F, Bombana A C. Análise com auxílio da microscopia eletrônica de varredura da limpeza das paredes do canal radicular (terço apical) frente a algumas soluções irrigadoras. *Revista Brasileira de Odontologia* 1997; 54 (2): 111-6.
3. Bombana A C, Paiva J G, Antoniazzi J H, Álvares S. Reação inflamatória do olho de coelho que se segue à instalação de alguns fármacos de uso endodôntico. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas* 1974 jul/ago; 78 (4): 216-23.
4. Cobe H M. Investigations of a new dental chemotherapeutic agent in the presence of blood. *Oral Surgery* 1960; (13): 678.
5. Grandini S, Balleri P, Ferrari M. Evaluation of glyde file prep in combination with sodium hypochlorite as a root canal irrigant. *Journal of Endodontics* 2002 Apr; 28 (4): 300-4.
6. Haapasalo M. *Bacteroides* spp in dental root canal infections. *End Dent Traumatol* 1989; 5 (1): 1-10.
7. Hülsmann M H U, Heckendorff M, Schäfers F. Comparative *in vitro* evaluation of three chelator pastes. *International Endodontic Journal* 2002; 35: 668-79.
8. Lauretti M B, Alvares S, Paiva J G, Araujo N S. Potencial irritativo do creme de Endo PTC neutralizado pelo líquido de Dakin, seguido de irrigação com Tergentol-Furacin, sobre o conjuntivo de ratos. *Rev Ass Paul Cir Dent* 1975; 19 (1): 8-12.
9. Lim T S, Wee T Y, Coi M Y, Ko W C, Saelim V. Light and scanning electron microscopic evaluation of glyde file prep in smear layer removal. *International Endodontic Journal* 2003; 36: 336-43.
10. Lopes H P, Elias C N, Estrela C, Toniasso S. Mechanical stirring of smear layer removal: Influence of the chelating agent. *Braz Endod J* 1996; 1 (1): 52-5.
11. Moura A A M, Prokopowitsch I, Aun C E, Lufti Filho M. A relação entre permeabilidade dentinária e o uso do Endo PTC no preparo do canal. Estudo *in vitro* e *in vivo*. *Rev Ass Paul Cir Dent* 1978 jan/fev; 32 (1): 37-46.
12. Nikolaus B E, Wayman B E, Encinas E. The bacteriological effect of citric acid and sodium hypochlorite on anaerobic bacteria. *Journal of Endodontics* 1988 Jan; 14 (1): 31-4.

13. Nygaard-Ostby B. Chelation in root canal therapy: Ethylene – diamine tetra-acetic acid for cleansing and widening of root canals. *Odont T* 1957; 65 (1): 3-11.
14. Paiva J G, Antoniazzi J H. *Endodontia: Bases para a prática clínica*. São Paulo: Artes Médicas; 1984. 804 p.
15. Paiva J G, Antoniazzi J H. O uso de uma associação de peróxido de uréia e detergente (Tween 80) no preparo químico-mecânico dos canais radiculares. *Rev Ass Paul Cir Dent* 1973 nov/dez; 27 (7): 412-6.
16. Robazza C R C. *Contribuição para o estudo in vitro da permeabilidade da dentina radicular quando do emprego de algumas substâncias de uso endodôntico*. [Tese – Doutorado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia da USP; 1973.
17. Shih M, Marshall F J, Rosen S. The bactericidal efficiency of sodium hypochlorite as an endodontic irrigant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1979 Apr; 29 (4): 613-9.
18. Simões W, Sampaio J M P, Debelian G J. Verificação da tolerância tecidual e poder bactericida do hipoclorito de sódio 0,5% e 1% usados na clínica odontológica. *Rev Paul Odontologia* 1989 jul/ago; 11 (4): 35-8.
19. Stewart G G, Cobe H M, Rappaport H. A study of a new medicament in the chemomechanical preparation of infected root canals. *J Amer Dent Ass* 1961 Jul; 63 (2): 33-7.
20. Stewart G G, Kapsimalas S, Rappaport H. EDTA and urea peroxide for root canal preparation. *J Amer Dent Ass* 1969 Feb; 78 (2): 335-8.
21. Sundqvist G, Johansson E, Sjögren U. Prevalence of black-pigmented *Bacteroides* species in root canal infections. *J Endod* 1989 Jan; 15 (1): 13-9.
22. Sydney G B, Estrela C. The influence of root canal preparation on anaerobic bacteria in teeth with asymptomatic apical periodontitis. *Braz End J* 1996, 1 (1): 7-10.
23. Wey Filho R R, Aun C E, Paiva J G, Rezende E. Efeito antimicrobiano *in vitro* de algumas substâncias químicas auxiliares do preparo químico-mecânico do canal, utilizadas na desinfecção de canais radiculares. *Rev Ass Paul Cir Dent* 1975 nov/dez; 29 (6).

DENTSPLY

MAILLEFER