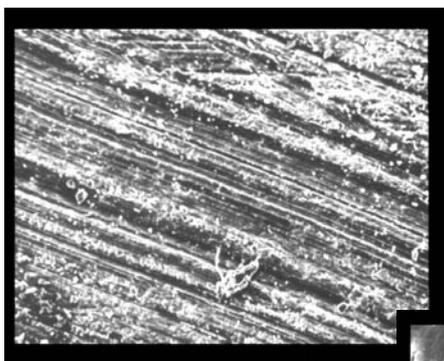


José Eduardo Cezar Sampaio

**Eficiência de Detergentes e EDTA
na Remoção da "Smear Layer" de**

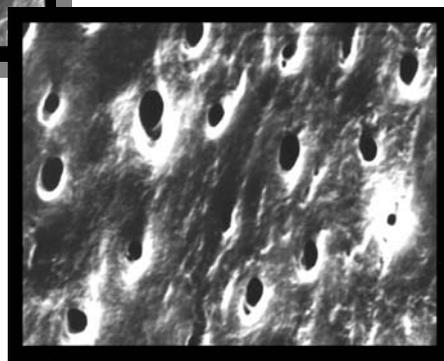
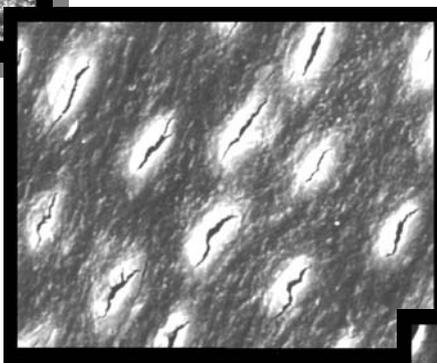
**Superfícies Radiculares
Submetidas a
Raspagem e
Aplainamento.**



Análise

Através da

**Microscopia
Eletrônica de
Varredura.**



**Araraquara
- 1999 -**

JOSÉ EDUARDO CEZAR SAMPAIO

**EFICIÊNCIA DE DETERGENTES E EDTA NA
REMOÇÃO DA "SMEAR LAYER" DE SUPERFÍCIES
RADICULARES SUBMETIDAS A RASPAGEM E
APLAINAMENTO. ANÁLISE ATRAVÉS DA
MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA.**

*Tese apresentada ao Departamento de
Diagnóstico e Cirurgia da Faculdade de
Odontologia de Araraquara - UNESP, para
obtenção do título de Livre-Docente.*

**ARARAQUARA
1999**

Sampaio, José Eduardo Cezar

Eficiência de detergentes e EDTA na remoção da "smear layer" de superfícies radiculares submetidas a raspagem e aplainamento. Análise através da microscopia eletrônica de varredura.

Tese Livre Docência - Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

1. "Smear layer"
2. Detergentes
3. EDTA
4. Microscópio eletrônico de varredura.

DADOS CURRICULARES

JOSÉ EDUARDO CEZAR SAMPAIO

Nascimento: 08 de fevereiro de 1957 - Matão - S.P.

Filiação: José Roberto Sampaio
Maria Elisa Pinto Cezar Sampaio

1978/1981: Curso de Graduação
Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

1982/1983: Curso de Especialização em Periodontia
Associação Paulista dos Cirurgiões Dentistas - Regional de Araraquara

1985/1988 Professor Auxiliar de Ensino (MS-1) do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

1986/1988: Curso de Pós-Graduação em Dentística Restauradora, nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

1988/1991: Professor Assistente (MS-2) do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

1988/1991: Curso de Pós-Graduação em Dentística Restauradora, nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

1991/1999: Professor Assistente Doutor (MS-3) do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

DEDICATÓRIA

*À minha esposa **Isabel** e a meus filhos **Laís** e **Daniel***

Pelo apoio aos ideais, pela colaboração nos momentos de dificuldades e pela alegria e felicidade de sempre.

*Aos meus pais **José Roberto** e **Maria Elisa***

Que com amor e dedicação permitiram minha formação pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À **Deus**, sempre presente em todos os momentos.

Ao Prof. Dr. **Benedicto Egbert Corrêa de Toledo**, por ser o responsável pelo meu ingresso na disciplina de Periodontia e sobretudo pela humildade, dedicação e orientação.

Ao Prof. Dr. **Ricardo Samih Georges Abi Rached**, que nos momentos decisivos me estendeu a mão.

Ao Prof. Dr. **Luis Antonio Sampaio**, meu tio, que me incentivou para cursar Odontologia e que sempre esteve ao meu lado.

Ao Prof. Dr. **Elcio Marcantonio Junior**, companheiro fraterno dos primeiros passos na Periodontia.

Palavras não são suficientes para expressar minha gratidão e admiração.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. **Wellington Dinelli**, Diretor da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

Ao Prof. Dr. **Ricardo Samih Georges Abi Rached**, Vice-Diretor da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

À **Arlete Fakhoury**, Diretor Técnico de Divisão da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

Aos colegas da disciplina de Periodontia, **Benedicto Egbert Corrêa de Toledo, Ricardo Samih Georges Abi Rached, Otavio Libanio Pereira, Elcio Marcantonio Junior, Rosemary Adriana Chiérici Marcantonio, Silvana Regina Perez Orrico, Joni Augusto Cirelli e Carlos Rossa Junior**, pela demonstração de amizade, apoio e colaboração na realização deste trabalho.

À chefe do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia **Gulnara Scaf** e a Vice-Chefe **Maria Regina Sposto**.

À **Sueli** pela inestimável ajuda na digitação deste trabalho.

À **Thelma** pela ajuda nos serviços de secretaria.

Ao **Antonio** pela confecção da capa deste trabalho.

À **Regina Lúcia** pela colaboração e correção deste trabalho e sobretudo pela amizade sincera e dedicação.

Ao Prof. Dr. **Ary José Dias Mendes**, pela análise estatística.

Ao Sr. **Sebastião Anésio Dametto**, pela realização das fotografias no microscópio eletrônico de varredura.

Ao Prof. Dr. **Carlos Rossa Junior**, pela versão do resumo para o inglês.

Ao Prof. Dr. **Marco Antonio Correa**, pela amizade e colaboração na realização deste trabalho.

Aos funcionários da disciplina de Periodontia, **D. Cida, D. Maria, Regina Lúcia, Zezé, Terezinha, Cláudia e Marlei**, pela paciência, compreensão e amizade.

Aos alunos de pós-graduação que me fazem aprender sempre.

Ao **Alexandre Sampaio**, pela ajuda na fase experimental deste trabalho.

À **Solange Teresinha Ferreira** e à **Fernanda Lopez Rosell** pelas referências bibliográficas, amizade e confiança.

Ao Prof. **Elton Gonçalves Zenóbio** pelas proveitosas sugestões.

Aos Srs. **Luis Antonio Rocatelli** e **José Carlos Pelícola**, pela reprodução fotográfica.

Aos pacientes, que mesmo não sabendo, contribuíram para a realização deste trabalho.

À todas as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Os meus mais sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - LITERATURA DE SUPORTE	5
3 - PROPOSIÇÃO	15
4 - MATERIAL E MÉTODO	16
4.1 -Seleção de dentes	16
4.2 -Procedimentos experimentais (<i>in vitro</i>)	16
4.3 -Análise das fotomicrografias	19
4.4 -Análise estatística	20
5 - RESULTADOS	23
5.1 -Dados obtidos	23
5.2 -Análise estatística	23
5.3 -Análise descritiva	28
5.4 -Figuras	31
6 - DISCUSSÃO	44
7 - CONCLUSÃO	54
8 - RESUMO	55
9 - <i>ABSTRACT</i>	56
10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
11 - APÊNDICE	68

INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

O significado dos depósitos dentários no desenvolvimento da doença periodontal era desprovido de fundamento científico até a metade do século, quando estudos epidemiológicos bem estruturados foram desenvolvidos⁽⁴⁾. Como consequência destas investigações, atualmente está estabelecido que a presença de depósitos dentários, mineralizados ou não, é sem dúvida, fator importante no desenvolvimento da doença periodontal. Na tentativa de minimizar ou mesmo eliminar este fator etiológico tão importante, é realizado a raspagem e aplainamento radicular (RAR). Entretanto, a RAR, se por um lado remove total ou parcialmente depósitos mineralizados, por outro lado promove a formação de uma fina camada de resíduos, que traz como consequência a dificuldade de nova adesão de fibroblastos e inserção do tecido conjuntivo. Esta camada formada é denominada de "smear layer".

Outros procedimentos rotineiros no consultório odontológico, como preparação de cavidades na dentística^(3,6,58) e instrumentação endodôntica⁽³¹⁾ promovem a formação dessa camada, de 0,5 a 15 micrômetros, originada a partir do corte da dentina que se sedimenta na superfície dentinária. Esta matriz dentinária fragmentada produz partículas microscópicas de colágeno mineralizado que recobre os orifícios dos túbulos dentinários cortados¹⁸. É composta basicamente de tecido calcificado e material inorgânico, porém há também partículas orgânicas, incluindo, processos odontoblásticos, bactérias, toxinas bacterianas e células sangüíneas. Em microscopia eletrônica de varredura apresenta-se como uma superfície amorfa, granular e irregular.

Trabalhos realizados em Endodontia^(26,27,31,45,75), comprovaram que com a utilização de agentes de limpeza associados à

instrumentação, obtem-se uma maior limpeza dos canais radiculares, resultando em uma maior permeabilidade dentinária^(15,16,18,31,34), o que aumenta a eficácia da terapêutica endodôntica.

Há tempos a Dentística Restauradora⁽⁷⁴⁾ defende a teoria da remoção da "smear layer" após preparo cavitário ou previamente a aplicação de materiais restauradores, por considerá-la como uma colônia de bactérias^(16,48) ou como uma barreira que dificulta a adesão dos materiais^(15,36,49,62,71).

Na Periodontia a presença da "smear-layer" é observada após raspagem e aplainamento radicular^(34,59,63,66,68,69,70), cobrindo a superfície radicular e obliterando parcial ou totalmente os túbulos dentinários o que representa várias desvantagens, como menor porcentagem de sucesso pós-tratamento periodontal⁽¹⁹⁾ e dificuldade da terapêutica da sensibilidade dentinária^(17,33,65,68,71).

Quanto a terapêutica da sensibilidade dentinária, o objetivo da remoção da "smear layer" seria possibilitar a desobstrução dos túbulos dentinários permitindo uma maior penetrabilidade das substâncias medicamentosas nos túbulos dentinários, uma vez que não se tem conseguido demonstrar que algum material tenha penetrado de forma satisfatória nos túbulos dentinários na presença da "smear layer"^(21,33,40,49,71). Então com a remoção dessa camada haverá um maior contato destas substâncias com os prolongamentos odontoblásticos do interior dos túbulos e com o líquido intertubular, uma vez que este contato é necessário para a formação do precipitado iônico⁽¹⁶⁾, que é uma das propriedades terapêuticas destas substâncias^(21,49), e ao mesmo tempo obliteram totalmente a entrada dos túbulos, prevenindo a dor por estímulos osmóticos, desidratantes e térmicos.

Por outro lado, a "smear layer" modificando as reações locais, isto é, formando uma barreira contaminada entre a dentina ou cimento sadios e o tecido conjuntivo, inibe os processos regenerativos.

Assim Polson e Caton⁽⁶⁴⁾, em 1982, observaram que as raízes alteradas pela doença periodontal sofrem alterações, não se adequando mais à adesão celular e inserção de fibras colágenas, apresentando como um dos motivos a presença da "smear layer" na superfície radicular. Aleo et al.⁽²⁾, em 1975, pensavam que a falta de nova inserção era devido a contaminação do cimento e dentina pelos produtos tóxicos bacterianos como endotoxinas, porém Nalbandian e Cote⁽⁵³⁾, em 1982, através de estudos com raízes saudáveis, observaram que o problema era causado pela presença ou ausência da "smear layer".

Por outro lado, Ririe et al.⁽⁶⁷⁾, em 1980, Nalbandian e Cote⁽⁵³⁾, em 1982, demonstraram que o cimento não se formou rapidamente sobre a dentina recoberta pela "smear layer", pois provavelmente os cementoblastos não encontraram sobre essa camada, um meio favorável, e também porque as células epiteliais migram mais rapidamente sobre a superfície coberta pela "smear layer" propiciando assim a formação de epitélio juncional longo.

A terapia periodontal reconstrutiva tem por finalidade criar condições para que este processo seja revertido, e tornar as superfícies radiculares dentinárias ou cementárias aptas a receber nova inserção do tecido conjuntivo. Um condicionamento radicular que promova a remoção da "smear layer" e/ou dos minerais presentes na superfície radicular sem afetar a porção orgânica da matriz e seu potencial indutivo tem sido considerado como um importante fator capaz de favorecer a formação de cimento, osso alveolar e ligamento periodontal, pois as células capazes de sintetizar estes tecidos podem aderir-se as raízes.

Portanto, a remoção da "smear layer" parece ser importante não só para a reparação pós tratamento periodontal como também para o tratamento da sensibilidade dentinária.

LITERATURA DE SUPORTE

2 - LITERATURA DE SUPORTE

Vários estudos^(4,9,10,11,14,42,63,71,72,74) tem sido realizados, com a intenção de remover a "smear layer", expor fibras colágenas da dentina ou do cimento, e descontaminar a superfície radicular para propiciar uma nova inserção de tecido conjuntivo, na tentativa de recuperar a inserção periodontal original perdida pela instalação do processo inflamatório crônico.

Assim diversos tratamentos tem sido propostos, por esses estudos e, sem dúvida, a aplicação de condicionadores radiculares tem mostrado bons resultados.

Neste sentido a primeira substância condicionadora utilizada foi o ácido cítrico.

Cogen et al.⁽²⁴⁾ em 1983 estudando "in vitro" o crescimento de fibroblastos sobre superfícies radiculares tratadas com o ácido cítrico pH 1,0 por 3 minutos observou que quando a superfície radicular era somente raspada através de instrumentos manuais não ocorria inserção e crescimento celular, porém, quando as superfícies eram raspadas e tratadas com o ácido cítrico pH 1,0 por 3 minutos, ocorria inserção e crescimento de fibroblastos. Também observaram um decréscimo não significativo do número de células viáveis, resultado esse, que não foi encontrado por Blomlöf e Lindskog⁽¹³⁾ em 1995, quando verificaram que tanto o ácido cítrico como o ácido orto-fosfórico, produziram efeitos necrotizantes no conjuntivo em 20 segundos após a aplicação em superfícies radiculares de macacos; demonstraram ainda que o EDTA neutro não induziu qualquer necrose detectável durante o experimento, fato esse corroborado por Ciancio⁽²³⁾ em 1998 salientando

que esse produto (EDTA neutro) não produz efeitos adversos quanto a viabilidade celular.

Já, Lasho et al.⁽⁴⁴⁾ em 1983, estudando a remoção de "smear layer" da superfície radicular utilizando o ácido cítrico pH 1,0 por 3 minutos e o EDTA 15% por 5 minutos observaram ao microscópio eletrônico de varredura a remoção da "smear layer" e exposição de fibras colágenas; entretanto, segundo os autores, o EDTA pareceu provocar possíveis alterações morfológicas nas fibras colágenas.

Polson et al.⁽⁶³⁾ em 1983, puderam verificar utilizando o microscópio eletrônico de varredura, que a instrumentação manual produz a "smear layer" e que o ácido cítrico além de removê-la produz uma textura radicular superficial fibrilar e túbulos dentinários abertos. Resultado esse também encontrado por Chaves et al.⁽²⁰⁾ em 1993 que puderam verificar que o ácido cítrico não desmineralizou áreas profundas da dentina; porém Ciancio⁽²³⁾ em 1998, chama atenção para a possibilidade de reabsorção radicular. Por outro lado, Nilvéus e Selvig⁽⁵⁶⁾ verificaram em 1983, que a aplicação de ácido cítrico na superfície radicular raspada e aplainada não produziu mudanças significantes na polpa de cães Beagle.

Diante de fatores adversos encontrados por pesquisadores, provocados pelos agentes condicionadores ácidos como diminuição da viabilidade celular^(13,23), reabsorções radiculares²³ e aumento na permeabilidade da dentina⁽³⁹⁾ pesquisas foram se desenvolvendo com outros agentes.

Nalbandian⁽⁵⁴⁾ em 1978 verificou que a tetraciclina administrada sistemicamente ficou impregnada na dentina e cimento trazendo como consequência a formação de lacunas onde foram

observados falta de inserção de tecido conjuntivo ou subsequente cárie da raiz.

Wikesjö et al.⁽⁷⁸⁾ em 1986 trabalharam com a tetraciclina hidrocloreada para condicionamento radicular e puderam verificar, ao microscópio eletrônico de varredura, que no grupo controle onde somente se realizou a raspagem, a superfície radicular se encontrava coberta por "smear layer", enquanto que, no grupo experimental onde aplicaram a tetraciclina hidrocloreada após a raspagem, a superfície radicular se encontrava livre de "smear layer" e com os túbulos dentinários abertos.

Já, Lafferty et al.⁽⁴²⁾ em 1993 procurando avaliar o efeito do condicionamento da dentina radicular com tetraciclina e ácido cítrico em dentes com doença periodontal, observaram ao microscópio eletrônico de varredura características semelhantes com os dois agentes, removendo a "smear layer", expondo túbulos dentinários e na área tubular, uma matriz fibrilar de natureza colágena.

Entretanto Labahn et al.⁽⁴¹⁾ em 1992 se propuseram a comparar o potencial desmineralizante do ácido cítrico e da tetraciclina em dentina radicular e verificaram, ao microscópio eletrônico de varredura, que os dois agentes demineralizantes foram efetivos em remover a "smear layer" e expor fibras colágenas, porém o ácido cítrico promoveu melhores resultados.

Resultado semelhante foi encontrado por Hanes et al.⁽³⁷⁾ em 1991 para o ácido cítrico, mas para a tetraciclina eles observaram a não remoção da "smear layer", salientando que para isso acontecer é necessário maior concentração da tetraciclina do que 0,5 mg/ml por eles utilizado.

Trombelli et al.⁽⁷³⁾ em 1995 se propuseram a verificar a característica superficial do cimento e dentina de dentes extraídos, após raspagem com ultra-som, onde aplicaram tetraciclina nas concentrações de 10 mg/ml e 100 mg/ml nos períodos de 1 e 4 minutos com o auxílio de um cotonete que era trocado a cada 30 segundos. Puderam concluir que a tetraciclina na concentração de 10 mg/ml ou mais aplicados por 4 minutos pode alterar cimento e dentina, removendo "smear layer" e expondo matriz colágena fibrilar e que concentrações muito superiores parecem não alterar os resultados.

Bergenholtz e Babay⁽⁵⁾ em 1998 compararam a textura da superfície radicular após a aplicação de ácido cítrico pH 1,0 , tetraciclina hidrociorada pH 1,8, EDTA 8% pH 7,8 e solução salina. Analisaram também se o modo de aplicação (contato ou fricção) e o tempo (10, 30/40, 180 segundos) teriam influência.

Os resultados desse trabalho⁽⁵⁾ sugerem que o modo de aplicação, bem como os agentes utilizados, afetaram as superfícies radiculares de diferentes maneiras. Assim, houve abertura dos túbulos dentinários quando a tetraciclina hidrociorada e o EDTA foram friccionados na superfície radicular por 30/40 segundos; o mesmo aconteceu com a solução salina que somente removeu "smear layer" quando friccionada na raiz por 30/40 segundos.

Por outro lado estudos recentes compilados por Ciancio⁽²³⁾ em 1998 o fazem comentar que dos agentes condicionadores usados atualmente, ácido cítrico, ácido orto-fosfórico, tetraciclina hidrociorada e EDTA, esse último é o mais efetivo em remover "smear layer", expor fibras colágenas da dentina e cimento com mínimos danos ao colágeno, a células do ligamento periodontal e tecidos adjacentes.

Pitaru e Melcher⁽⁶¹⁾ em 1987 utilizaram o EDTA no condicionamento radicular para analisar a influência da desmineralização do cimento em relação a interface tecido conjuntivo/dente após tratamento periodontal. Os autores preconizaram um grupo controle no qual realizaram somente raspagem e um grupo experimental onde fizeram a desmineralização com o EDTA. Os resultados obtidos neste trabalho mostram que superfícies desmineralizadas favorecem a migração, inserção e expressão fenotípica dos fibroblastos responsáveis pelo desenvolvimento de um sistema de fibras orientadas nas superfícies tratadas.

Blomlöf et al.⁽¹²⁾ em 1995 estudaram ao microscópio eletrônico de varredura a textura da superfície radicular de dentes de macacos onde aplicaram ácido cítrico pH 1,0 , ácido fosfórico 37% e EDTA 24% pH 7,0. Os resultados mostraram que o EDTA removeu seletivamente os componentes minerais da dentina, expondo fibras colágenas enquanto que, os ácidos removeram os componentes minerais, porém, alteraram a morfologia da matriz colágena.

Resultados semelhantes foram encontrados por Blomlöf et al.⁽⁶⁾ em 1996, estudando a superfície de cimento e dentina tanto de macacos como de humanos usando os mesmos condicionadores. Salientam também que com a aplicação de ácido cítrico as fibras intrínsecas do cimento ou da dentina não apresentaram o mesmo arranjo que para o EDTA e que com o ácido fosfórico a superfície radicular exibiu aspecto granular e escassas estruturas fibrilares.

Quanto a cicatrização periodontal, Blomlöf et al.⁽¹⁴⁾ em 1996, compararam o condicionamento radicular em dentes de macacos com o ácido cítrico e o EDTA pH 7,0 e puderam concluir que no grupo onde foi aplicado o EDTA obteve-se um aumento de 20% de inserção

conjuntiva quando comparado ao controle, onde não se aplicou qualquer condicionador; para o grupo do ácido cítrico esse aumento foi de 10%.

Em 1997, novamente Blomlöf et al.⁽¹⁰⁾ estudando ao microscópio eletrônico de varredura a influência da instrumentação com curetas, brocas especiais e ultra-som e posteriormente condicionamento daquelas superfícies com EDTA 24% gel, chegaram aos seguintes resultados: todos os tipos de instrumentação resultaram em formação de "smear layer" que sempre foi removida pelo condicionamento com o EDTA 24% na forma de gel. Em outra pesquisa realizada por Blomlöf et al.⁽⁹⁾ em 1997 com o objetivo de verificar a remoção da "smear layer" com condicionamento através do EDTA em diferentes concentrações (1, 5, 15 e 24%) aplicados por 2 minutos, novamente demonstraram que com o EDTA 24% a camada de "smear layer" foi significativamente menor com grande quantidade de fibras colágenas expostas e que a partir de 15% já se observou remoção de "smear layer".

Outro trabalho interessante foi realizado por Blomlöf et al.⁽¹¹⁾ em 1997, onde foi estudada a possibilidade do desbridamento subgingival com o ultra-som ser realizado conjuntamente com o condicionamento com EDTA 24%. Para isso os autores usaram uma ponta de ultra-som adaptada de forma que a solução irrigadora saía de sua ponta possibilitando que o EDTA 24% fosse aplicado diretamente na área de trabalho. Os resultados mostraram que a remoção de "smear layer" e exposição de fibras colágenas foi marcante no grupo da ponta adaptada o que não aconteceu quando usaram a ponta normal.

Os autores⁽¹¹⁾ salientam que esse resultado foi obtido porque com a ponta adaptada a solução de EDTA era aplicada diretamente na área de trabalho (no interior da bolsa periodontal)

enquanto que com a ponta normal a solução irrigadora não consegue penetrar dentro da bolsa não tendo praticamente nenhum efeito.

A aplicação de substâncias desmineralizantes na superfície radicular é realizada com diversos objetivos: eliminação de microrganismos⁽²⁸⁾, remoção de endotoxinas e da "smear layer"⁽⁷²⁾, proporcionar a abertura dos túbulos dentinários⁽¹⁹⁾, exposição de fibras colágenas e a matriz orgânica do cemento ou dentina⁽²⁰⁾, favorecer a formação e adesão do coágulo de fibrina⁽⁷⁰⁾, inibir a migração apical do epitélio⁽⁶²⁾ e compatibilizar a raiz com os tecidos adjacentes⁽⁴⁷⁾. Um fator importante que podemos ressaltar é a exposição da matriz de colágeno da superfície radicular que parece favorecer a retenção de substâncias biologicamente ativas chamadas de fatores de crescimento, fundamentais no processo de reparo das estruturas periodontais perdidas⁽⁸⁾.

Por outro lado, talvez o fator mais importante para o processo de reparo seja a remoção da "smear layer" e nem tanto a exposição da matriz de colágeno o que pode abrir novas alternativas para a limpeza da "smear layer" como a aplicação na superfície radicular de detergentes já utilizados na cavidade bucal em procedimentos de Dentística Operatória, Endodontia ou até mesmo na Periodontia; no entanto poucos são os trabalhos que utilizaram detergentes na superfície radicular para melhorar a reinserção periodontal^(7,51).

Os detergentes tem a propriedade de limpar superfícies pois são tenso-ativos, ou seja, diminuem a tensão superficial dos líquidos, neutralizando desse modo as forças de aderência dos resíduos fluidificando-os, tornando mais facilmente dispersáveis e talvez assim eles possam remover a "smear layer"; no entanto, não pudemos encontrar na literatura ao nosso alcance, pesquisas que utilizaram algum detergente

para remoção de "smear layer" mas somente para controle de placa bacteriana^(22,35,52,76,77,80).

Para o controle de formação de placa bacteriana pudemos encontrar na literatura alguns trabalhos com o Plax^(22,35,52,76,80), outros com lauril sulfato de sódio somente, ou em combinação com o triclosan⁽⁷⁷⁾.

A maioria dos trabalhos^(22,35,52,76) que utilizaram o enxaguatório bucal Plax para o controle da placa bacteriana, gengivite ou mesmo para a remoção de manchas chegou a conclusão que o referido produto tem o mesmo efeito que o placebo, não sendo um adjunto útil na remoção mecânica da placa bacteriana. Somente um trabalho realizado em 1993 por Worthington et al.⁽⁸⁰⁾, com o Plax, fabricado pela Colgate, concluiu que o enxaguatório é um efetivo adjunto aos agentes mecânicos de limpeza produzindo significativa redução nos níveis de placa e gengivite quando comparado ao placebo.

Outro trabalho que mostrou efeitos positivos na redução de formação de placa bacteriana foi realizado por Waaler et al.⁽⁷⁷⁾ em 1993 com o lauril sulfato de sódio em combinação ou não com o triclosan diluídos em propileno glicol. Os autores⁽⁷⁷⁾ salientam que a função do triclosan é inibir a colonização bacteriana. Os resultados deste trabalho demonstraram que o lauril sulfato de sódio sozinho ou em combinação com o triclosan produziu uma significativa redução na formação de placa bacteriana e que a combinação lauril sulfato de sódio/triclosan reduziu o efeito de descamação e ardor produzido pelo lauril sulfato de sódio.

Outros trabalhos^(7,51) avaliaram o reparo periodontal após a limpeza da superfície radicular com detergentes.

Assim, Blomlöf et al.⁽⁷⁾ em 1987, estudaram a reinserção periodontal em macacos com periodontite experimental com e sem

remoção de cimento. Foram realizadas cirurgias periodontais nos macacos para realizar instrumentação. Os autores puderam concluir que a raspagem manual ou com o ultra-som removeu completamente o cimento e parte da dentina; não foi estabelecida nenhuma reinserção após raspagem; a limpeza com detergente (lauril sarcosine de sódio) sem raspagem resultou em significativo ganho de inserção.

Também Menezes Filho et al.⁽⁵¹⁾ em 1993, avaliando a reparação periodontal em macacos, verificaram que o grupo no qual se realizou a raspagem e aplainamento radicular ocorreu reabsorção radicular e nova inserção periodontal; já no grupo onde se realizou limpeza com lauril sulfato de sódio sem remoção de cimento houve a ocorrência de nova inserção sem reabsorção radicular.

Lehman et al.⁽⁴⁵⁾ em 1981, estudaram a eficiência do lauril sulfato de sódio sozinho ou em combinação com o hipoclorito de sódio na remoção de debris nos 5 mm apicais do canal radicular. Os autores⁴⁵ comentaram que o detergente lauril sulfato de sódio tem propriedades para dissolver proteínas e atividade limpadora espumante. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio sozinho removeu mais debris do que as outras soluções avaliadas.

Também em Endodontia, Vansan et al.⁽⁷⁵⁾ em 1990 avaliaram em dentes extraídos de humanos a capacidade de limpeza da solução de Dakin, água e tergentol (lauril dietilenoglicol éter sulfonato de sódio) quando usados como soluções auxiliares na instrumentação ultrasônica em canais radiculares. Os resultados mostraram que a solução de Dakin energizada pelo ultra-som deixou o canal radicular com menos debris que o tergentol porém, nenhuma das soluções irrigadoras deixou o canal radicular livre de debris.

Um outro detergente foi recentemente introduzido no mercado através de pesquisas realizadas pelo grupo de Química Analítica e Tecnológica de Polímeros do Instituto de Física e Química da Universidade de São Paulo, Câmpus de São Carlos. Trata-se de um poliál derivado do polímero da mamona. A manoma (*Ricinus comunis*) possui um grande potencial óleo-químico, podendo garantir fornecimento de polióis e pré-polímeros, em grande escala, a partir de ácidos graxos.

Alguns trabalhos^(38,55) foram realizados com esse polímero em ortopedia-traumatologia, os quais apresentaram bons resultados quanto a biocompatibilidade e atividade antimicrobiana, porém, são trabalhos realizados com o polímero flexível e o rígido.

Quanto ao polímero na fase líquida (detergente) Ferreira et al.⁽³²⁾ apresentaram em 1996 na Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, um trabalho que teve o propósito de avaliar a atividade antimicrobiana de soluções irrigantes em dentes com necrose pulpar. Os autores compararam "*in vivo*" o gel de papaina a 0,4%, detergente de mamona a 10% e hipoclorito de sódio a 0,5% e puderam concluir que o detergente de mamona e o hipoclorito de sódio apresentaram eficácia como agente antimicrobiano, podendo ser utilizados no tratamento de canais radiculares com necrose pulpar.

Dametto et al.⁽³⁰⁾ em 1998, estudaram ao microscópio eletrônico de varredura o efeito do ácido fosfórico a 37% (15 e 30 segundos de aplicação), ácido poliacrílico a 15% (30 segundos de aplicação) e detergente de mamona (3 minutos de aplicação) na remoção da "smear layer" de dentes que sofreram a ação de instrumentos cortantes rotatórios. Os resultados desse trabalho mostraram que o ácido fosfórico a 37% (aplicados por 30 segundos) provocou acentuada desmineralização da dentina, enquanto que o ácido poliacrílico a 15% aplicado por 30

segundos não provocou total remoção da "smear layer"; o detergente de mamona teve efeitos surpreendentes, ou seja, promoveu a remoção da "smear layer" e desobliterou os túbulos dentinários.

Diante de poucos trabalhos encontrados na literatura achamos importante realizar uma pesquisa para verificar o efeito de detergentes para a remoção da "smear layer" de superfícies radiculares previamente submetidas a raspagem e aplainamento, visando a posterior utilização em procedimentos clínicos.

PROPOSIÇÃO

3 - PROPOSIÇÃO

É nosso objetivo no presente estudo, avaliar a eficiência de detergentes e do EDTA para a remoção da "smear layer" de superfícies radiculares submetidas a raspagem e aplainamento.

MATERIAL E MÉTODO

4 - MATERIAL E MÉTODO

4.1 - Seleção dos dentes:

Foram utilizados dentes pré-molares e terceiros molares de humanos jovens^(60,68) que tinham indicação de extração por razões ortodônticas ou por estarem inclusos, obtidos na clínica de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Araraquara. A escolha por dentes de humanos jovens se deu pela maior quantidade de tubulos dentinários existentes na superfície dentinária e assim facilitar as observações. Após as extrações os dentes foram armazenados em um recipiente contendo soro fisiológico para não sofrerem processo de ressecamento e mantidos numa caixa de isopor com um termostato ligado a uma lâmpada incandescente com o objetivo de manter a temperatura a 37° C.

4.2 - Procedimentos experimentais (*in vitro*):

Com o auxílio de uma fresa cilindro cônica em alta rotação refrigerada fizemos dois sulcos paralelos na superfície radicular de cada dente: um no limite esmalte/cimento e outro aproximadamente 4 milímetros para apical do primeiro sulco de maneira que sempre utilizamos a região cervical das raízes por vestibular e por lingual ou palatina.

Depois que os dois sulcos foram realizados removemos uma pequena quantidade de cimento com a mesma fresa utilizada, entre os dois sulcos em todo o sentido mesio distal. Após esse procedimento, com o auxílio de uma cureta de Gracey 5-6 (Neumar) previamente afiada, realizamos 50 movimentos de raspagem e aplainamento radicular com o objetivo de remover toda a camada de cimento^(25,57) e possibilitar a exposição da dentina e túbulos dentinários assim como de formar a

"smear layer" que posteriormente se tentou remover com os tratamentos que foram propostos.

Logo após a raspagem e aplainamento radicular, os dentes foram seccionados para obtenção das amostras da seguinte forma: com um disco diamantado (KG Sorensen) as raízes foram seccionadas no sentido transversal no primeiro sulco realizado separando-se dessa forma a coroa dentária; depois no sentido longitudinal as raízes foram cortadas no sentido mesio distal até que se atingisse o segundo sulco realizado mais para apical onde através de um corte transversal a amostra foi separada e nos molares dividida em duas amostras de aproximadamente 2mm de largura por 3mm de comprimento, semelhante as amostras removidas dos pré-molares.

Após obtidas as amostras, elas foram armazenadas em um recipiente contendo um pouco de sôro fisiológico com o intuito de apenas manter as amostras úmidas.

As amostras foram distribuídas ao acaso dentro dos seguintes grupos, de acordo com o tratamento realizado:

- Grupo 1: As amostras receberam a aplicação de sôro fisiológico (controle negativo).
- Grupo 2: As amostras receberam a aplicação de detergente lauril sulfato de sódio (Tergipol - Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda.).
- Grupo 3: As amostras receberam a aplicação de detergente de mamona (Perioquil - Poliquil Araraquara - Polímeros Químicos Ltda.).

- Grupo 4: As amostras receberam a aplicação de Plax (Colgate-Palmolive).
- Grupo 5: As amostras receberam a aplicação de EDTA (ácido etileno diamino tetracético) 24% (controle positivo) (Laboratório de Pesquisa em Endodontia F.O. Ribeirão Preto - USP).
- Grupo 6: As amostras sofreram apenas raspagem e aplainamento radicular.

Em todos os grupos, com exceção do Grupo 6, as substâncias avaliadas foram aplicadas com uma bolinha de algodão, trocada a cada 30 segundos, presa em uma pinça clínica (Duflex) e por sua vez as amostras foram presas em uma pinça hemostática (Neumar). Os grupos testes (1, 2, 3, 4, 5) foram divididos em subgrupos de acordo com os tempos de aplicação:

- a) 1 minuto de aplicação e em seguida lavagem com 10 ml de sôro fisiológico.
- b) 2 minutos de aplicação e em seguida lavagem com 10 ml de sôro fisiológico.
- c) 3 minutos de aplicação e em seguida lavagem com 10 ml de sôro fisiológico.
- d) 1 minuto de aplicação e em seguida lavagem com 10 ml de sôro fisiológico, mais 1 minuto de aplicação e em seguida lavagem com 10 ml de sôro fisiológico, mais 1 minuto de aplicação e em seguida lavagem com 10 ml de sôro fisiológico.

Para cada subgrupo foram utilizadas 5 amostras num total de 20 amostras para cada grupo. Dessa forma tivemos para os Grupos 1, 2, 3, 4 e 5, 100 amostras e para o grupo 6, 5 amostras, totalizando 105 amostras.

Para as lavagens utilizamos uma seringa descartável de 10 ml e sua respectiva agulha (Ibrás - CB O).

Para a marcação dos tempos de aplicação um outro pesquisador utilizou um cronômetro. Salientamos que para a lavagem não especificamos um tempo determinado e sim uma quantidade de sôro fisiológico específico (10 ml) pois a quantidade não é influenciada pela força que colocamos no embolo da seringa.

Após a aplicação do método de pesquisa as amostras foram colocadas em copos plásticos codificados de acordo com cada grupo e divididos nos respectivos subgrupos para eliminação da umidade excessiva. Após 2 dias, as amostras foram coladas com esmalte incolor mais grafite em pó em stabs metálicos necessários para a avaliação em microscopia eletrônica de varredura e colocados em dessecadores à vácuo para perderem totalmente a umidade para possibilitar a metalização em ouro com 99,99% de pureza. A metalização foi realizada num aparelho Bal-Tec SCD-050, com tempo de 100 segundos, resultando em uma película de ouro de 25 nanômetros. Um microscópio eletrônico de varredura (JEOL JSM - T330A) foi utilizado para as fotomicrografias (filme neopan SS, 120 - Fuji) com o objetivo de verificar o efeito das diferentes substâncias aplicadas nos tempos empregados.

4.3 - Análise das fotomicrografias

As fotomicrografias foram então dadas a três examinadores calibrados e treinados para deteminar os graus de cada fotomicrografia de acordo com o seguinte índice proposto:

4.3.1 - Índice de remoção da "smear layer"

- Grau 1: Superfície radicular sem a "smear layer" com abertura total dos túbulos dentinários sem indício de "smear layer" na abertura dos túbulos.
- Grau 2: Superfície radicular sem a "smear layer" com abertura total dos túbulos dentinários com indícios de "smear layer" na abertura dos túbulos.
- Grau 3: Superfície radicular sem a "smear layer" com abertura parcial dos túbulos dentinários.
- Grau 4: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, apresentando indícios de abertura dos túbulos dentinários.
- Grau 5: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, sem indícios de abertura dos túbulos dentinários.
- Grau 6: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto irregular e presença de estrias e/ou depósitos esparsos.

Após determinados os graus de remoção da "smear layer", foram confeccionadas tabelas de resultados que foram enviadas para a análise estatística.

4.4 - Análise estatística

O estudo dos efeitos que os fatores Grupo e Subgrupo desencadearam sobre o grau de limpeza da superfície radicular, isto é, a verificação das hipóteses, a saber: os grupos propiciam iguais graus de limpeza da superfície radicular, considerando-se todos os subgrupos; os subgrupos propiciam iguais graus de limpeza da superfície radicular, considerando-se todos os grupos e a que os subgrupos propiciam iguais graus de limpeza da superfície radicular em cada grupo, foi realizado a partir da análise de variância não paramétrica com o auxílio da estatística de Kruskal-Wallis, notada por H.

Como as avaliações dos graus de limpeza da superfície radicular nas fotografias foram mensurados por três examinadores experientes, procurou-se verificar se os mesmos estavam calibrados, isto é, verificou-se se as mensurações obtidas por um dos examinadores foram reproduzidas por outro examinador. Considerando-se todos os grupos e subgrupos e notando-se por X1, X2 e X3 a avaliação do grau de limpeza correspondente ao primeiro, ao segundo e ao terceiro examinador, respectivamente, deve-se ter $X1 = X2$, $X1 = X3$ e $X2 = X3$ para que esses examinadores sejam considerados calibrados. Assim, uma reta ajustada por entre os pontos do plano cartesiano, considerando-se cada par de pontos (X1,X2), (X1,X3) e (X2,X3), a partir do modelo de regressão linear

$$X_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_j + \varepsilon \quad (\mathbf{I})$$

com $i \neq j = 1, 2, 3$ e

onde: β_0 é o coeficiente intercepto que a reta **(I)** faz com o eixo das ordenadas do sistema cartesiano, β_1 é o coeficiente de inclinação da reta **(I)** e ε é o erro aleatório, indicou a validade de cada uma daquelas

igualdades entre as avaliações dos graus de limpeza atribuídos aos examinadores se as hipótese estatísticas $H_0: \beta_0 = 0$ e que $H_0: \beta_1 = 1$ se verificarem: de fato, se $\beta_0 = 0$ e $\beta_1 = 1$ o modelo **(I)** resulta em $X_i = X_j$ ($i \neq j = 1, 2, 3$). Essas hipótese foram testadas com o auxílio da estatística t-Student. A hipótese de que os pontos do plano cartesiano, para cada um daqueles pares obtidos por dois diferentes examinadores, não se ajustaram ao modelo **(I)** foi feita a partir da estatística F de Snedecor.

O nível de significância adotado para o teste de cada hipótese definida acima foi o de 0,05 e a regra de decisão foi definida a partir de $\mathbf{p} = P(\text{EST} > \text{EST}_0)$ — probabilidade de que a estatística (EST) usada no teste seja maior do que seu valor observado (EST_0) nos dados amostrados — do modo que se segue: se \mathbf{p} foi maior do que 0,05, o valor observado da estatística foi não significativa e a hipótese sob teste foi não rejeitada e, em caso contrário, o valor observado da estatística foi significativa e a hipótese sob teste foi rejeitada.

RESULTADOS

5 - RESULTADOS

5.1 - Dados obtidos

Os dados obtidos nas mensurações do grau de limpeza da superfície radicular encontram-se no apêndice.

5.2 - Análise estatística

As estimativas dos parâmetros β_0 e β_1 modelo (I), isto é, a equação de regressão que associou os dados do grau de limpeza obtidos por um examinador em função dos obtidos por outro examinador, juntamente com a aplicação da estatística t-Student para se colocar à prova a hipótese de que os examinadores estejam calibrados, quanto às mensurações realizadas, originaram a tabela 1.

Tabela 1: Estimativas e erro padrão dos coeficientes de regressão linear simples, valores das estatísticas t e F e de p, segundo pares de examinadores.

Pares	Coef.	Est.	E. P.	t_0	p <	F_0	p <
(X1,X2)	β_0	0,175	0,197	0,89 n	0,378	531,32 s	0,0001
	β_1	1,080	0,047	1,70 n	0,093		
(X1,X3)	β_0	- 0,140	0,296	- 0,47 n	0,635	263,16 s	0,0001
	β_1	0,999	0,062	-0,02 n	0,987		
(X2,X3)	β_0	-0,031	0,234	-0,13 n	0,895	316,06 s	0,0001
	β_1	0,868	0,069	-1,91 n	0,058		

s = valor significativo; n = valor não significativo.

Na tabela 1, observou-se que:

- relativamente aos valores do grau de limpeza para cada par de examinadores, o valor observado F_0 foi significativo porque $p < 0,05$. Assim, houve evidência amostral para rejeitar-se a hipótese de que os pontos do plano, para cada par de examinadores, não se adaptaram ao

modelo (I). Isso quer dizer que esse modelo expressou, eficientemente, a mensuração de um examinador como uma função linear da mensuração obtida por outro examinador.

- os valores observados t_0 de t-Student, relativos às estimativas dos parâmetros β_0 e β_1 em cada par de examinadores, foram não significantes porque $p > 0,05$. Assim, a amostra evidenciou subsídios para não se rejeitar as hipóteses de que os coeficientes, de intercepto e de inclinação, sejam respectivamente iguais a zero e um.

A não rejeição das hipóteses correspondentes aos parâmetros β_0 e β_1 confirmou que a mensuração obtida por qualquer examinador foi idêntica à obtida por um outro examinador porque $X_i = X_j$ para qualquer par (X_i, X_j) de examinadores. Como essas mensurações foram idênticas, para efetuar-se a verificação da hipótese de que os grupos propiciam iguais graus de limpeza da superfície radicular, considerando-se todos os subgrupos, a de que os subgrupos propiciam iguais graus de limpeza da superfície radicular, em cada grupo os dados da variável de análise foram definidos como: valor comum aos atribuídos pelos examinadores quando foram coincidentes; valor comum aos atribuídos por dois examinadores quando apenas um atribuiu valor diferente e o valor intermediário quando os três examinadores atribuíram valores diferentes.

Aplicando-se a estatística de Kruskal-Wallis aos dados dessa variável de análise obteve-se as tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2: Frequência, mediana, posto médio e valores Z_o segundo Grupo.

Grupo	Freq.	Mediana	Posto Médio	Z_o	$p <$
1	20	6,0	73,4	3,33 s	0,0008
2	20	6,0	66,6	2,22 s	0,0256
3	20	4,0	49,0	-0,65 n	0,5138
4	20	4,0	54,2	0,19 n	0,8872
5	20	1,0	13,8	-6,39 s	0,0001
6	5	6,0	85,0	2,41 s	0,0147
Todos	105		53,0		

s = valor significativo; n = valor não significativo.

Na análise da hipótese relativa aos grupos, a estatística de Kruskal-Wallis originou o valor $H = 57,20$ significativa porque a ele correspondeu uma probabilidade de significância $p < 0,0001$ com 5 graus de liberdade, indicando, desse modo, que a amostra evidenciou subsídios para rejeitá-la. Para detectar-se a localização das diferenças entre os grupos, utilizou-se do teste adicional, com o auxílio da estatística normal Z , que consistiu na comparação entre o posto médio atribuído a cada grupo e o posto médio geral de todos os grupos, obtendo-se que: o grupo 5 apresentou posto médio estatisticamente menor ($p < 0,05$) do que o posto médio geral e a mediana 1,0, indicando que as fotos desse grupo foram atribuídos os menores valores de graus de limpeza. Seguindo as observações desse grupo 5 ocorreram as dos grupos 3 e 4 que apresentaram postos médios estatisticamente iguais ($p > 0,05$) ao do posto médio geral e medianas iguais a 4,0; em seguida às observações desses grupos 5, 3 e 4, nessa ordem, ocorreram as relativas aos grupos 1, 2 e 6 que apresentaram postos médios estatisticamente maiores do que a do posto médio geral ($p < 0,05$) e cujas medianas foram iguais a 6,0, o que caracterizou que as correspondentes observações foram iguais entre si. Desse modo e considerando-se todos os subgrupos, evidenciou-se que o grupo 5 foi caracterizado pelos menores valores de graus de limpeza e

que os grupo 1, 2 e 6 pelos maiores valores de graus de limpeza e que os grupos 3 e 4 pelos valores intermediários de graus de limpeza.

Tabela 3: Freqüência, mediana, posto médio e valores Z_0 segundo Subgrupo.

Sub-Grupo	Freq.	Mediana	Posto Médio	Z_0	p <
1	25	5,0	57,3	0,81 n	0,4176
2	25	4,0	51,4	-0,30 n	0,7635
3	25	5,0	54,2	0,21 n	0,8331
4	25	4,0	42,8	-1,92 n	0,0548
Grupo 6	5	6,0	85,0	2,41 s	0,0147
Todos	105		53,0		

s = valor significativo; n = valor não significativo.

Na análise da hipótese relativa aos subgrupos, a estatística de Kruskal-Wallis derivou um valor $H = 9,83$ significativa porque a ele correspondeu uma probabilidade de significância $p < 0,0433$ com 4 graus de liberdade, indicando, desse modo, que houve evidência amostral para rejeitá-la, isto é, que os subgrupos ocasionaram diferentes efeitos sobre o grau de limpeza da superfície radicular. Para detectar-se a localização das diferenças entre os subgrupos, utilizou-se da estatística normal Z , que consta da tabela 3, obtendo-se que: os subgrupos 1, 2, 3 e 4 apresentaram postos médio estatisticamente iguais ao posto médio geral e, portanto, estatisticamente iguais entre si; o grupo 6 apresentou posto médio maior do que o posto médio geral. Desse modo e considerando-se todos os grupos, evidenciou-se que os subgrupos 1, 2, 3 e 4 foram caracterizados pelos menores valores de graus de limpeza e que o grupo 6 pelos maiores valores de graus de limpeza.

Tabela 4: Frequência, mediana, posto médio e valores Z_o segundo Subgrupo dentro de cada Grupo Experimental.

Grupo	Subg.	Freq.	Med.	P Médio	Z_o	p <	H =
1	1	5	6,0	11,9	0,61 n	0,5413	2,69 n p < 0,441 3 gl
	2	5	6,0	11,3	0,35 n	0,7156	
	3	5	6,0	11,3	0,35 n	0,7156	
	4	5	5,0	7,5	-1,31 n	0,1889	
	Todos	20		10,5			
2	1	5	6,0	10,1	-0,17 n	0,8452	4,74 n p < 0,192 3 gl
	2	5	6,0	13,7	1,40 n	0,1573	
	3	5	6,0	11,6	0,48 n	0,6317	
	4	5	4,0	6,6	-1,70 n	0,0879	
	Todos			10,5			
3	1	5	6,0	14,2	1,61 n	0,1076	3,94 n p < 0,309 3 gl
	2	5	4,0	10,4	-0,04 n	0,9676	
	3	5	5,0	10,3	-0,09 n	0,9277	
	4	5	4,0	7,1	-1,48 n	0,1379	
	Todos			10,5			
4	1	5	4,0	11,2	0,31 n	0,7646	3,60 n p < 0,309 3 gl
	2	5	4,0	7,0	-1,53 n	0,1258	
	3	5	4,0	11,2	0,31 n	0,7647	
	4	5	5,0	12,6	0,92 n	0,3577	
	Todos			10,3			
5	1	5	2,0	13,2	1,18 n	0,2378	3,82 n p < 0,282 3 gl
	2	5	1,0	11,3	0,35 n	0,7156	
	3	5	1,0	10,0	-0,22 n	0,8259	
	4	5	1,0	7,5	-1,31 n	0,1889	
	Todos			10,5			

n = valor não significante.

Na tabela 4, verificou-se que os valores da estatística H de Kruskal-Wallis, relativamente à cada grupo experimental, foram não significantes porque $p > 0,05$ com três graus de liberdade. Assim, houve evidência amostral para não se rejeitar a hipótese de que os subgrupos 1, 2, 3, e 4 apresentassem efeitos iguais sobre o grau de limpeza da superfície radicular em cada grupo experimental.

5.3 - Análise descritiva

Grupo 1 (sôro fisiológico): Neste grupo, além da instrumentação descrita no grupo 6 (controle) foi esfregada uma bolinha de algodão embebida em sôro fisiológico. Independente do período de aplicação (subgrupo) esse grupo apresentou a superfície dentinária radicular coberta por camada de "smear layer" por vezes de forma irregular (14 amostras – Grau 6) (Figuras 1 e 2) mostrando em poucas amostras (4) indícios de abertura dos túbulos dentinários (Grau 4) (Figuras 3 e 4).

Grupo 2 (Tergipol – L.S.S.): Nesse grupo além da instrumentação descrita no grupo 6 (controle) foi esfregada, uma bolinha de algodão embebida em Tergipol. Independente do período de aplicação (subgrupo) esse grupo apresentou a superfície dentinária radicular coberta por camada de "smear layer" de forma irregular (11 amostras – Grau 6) (Figura 5) mostrando depósitos esparsos em poucas amostras (2) (Figura 6). Verificamos também em algumas amostras (7) indícios de abertura dos túbulos dentinários (Figuras 7 e 8).

Grupo 3 (Detergente de mamona): Nesse grupo além da instrumentação descrita no grupo 6 (controle) foi esfregada uma bolinha de algodão embebida em detergente de mamona. Independente do período de aplicação (subgrupo) apresentou em algumas amostras (5) a superfície dentinária radicular coberta por "smear layer" irregular com poucos depósitos esparsos (Figura 9). Em outras amostras (8) apresentou a superfície dentinária radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme mostrando indícios de abertura de túbulos dentinários (Figura 10). Salientamos que nesse grupo aparecem 2 amostras onde a superfície dentinária radicular apresenta-se limpa, sem camada de "smear layer" e com os túbulos dentinários totalmente abertos e limpos (Figuras 11 e 12)

e 1 amostra onde a superfície dentinária radicular apresentou-se limpa, sem camada de "smear layer" e com os túbulos dentinários abertos, porém com indícios de "smear layer" na abertura dos túbulos dentinários (Figura 13). Observamos ainda 1 amostra com a superfície dentinária radicular limpa, sem a presença da camada de "smear layer", porém com túbulos dentinários parcialmente abertos (Figura 14).

Grupo 4 (Plax): Nesse grupo além da instrumentação descrita no Grupo 6 (controle) foi esfregado uma bolinha de algodão embebida com Plax. Independente do período de aplicação (subgrupo) apresentou na maioria das amostras (13) superfície dentinária radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme e apresentando indícios de abertura dos túbulos dentinários (Figuras 15 e 16).

Em outras 7 amostras apresentou a superfície dentinária radicular coberta por "smear layer" com aspecto irregular com poucos depósitos esparsos pela superfície não podendo observar túbulos dentinários abertos ou parcialmente abertos (Figuras 17 e 18).

Grupo 5 (EDTA): Nesse grupo além da instrumentação descrita no grupo 6 (controle) foi esfregado uma bolinha de algodão embebida em EDTA 24% na forma de gel. Independente do período de aplicação (sub grupo) apresentou a maioria das amostras (14) superfície dentinária radicular limpa, sem a presença de "smear layer" e abertura total dos túbulos dentinários sem indícios de "smear layer" na abertura dos túbulos (Figuras 19, 20 e 21). Outras 5 amostras apresentaram a superfície dentinária radicular limpa, sem a presença de "smear layer" e abertura total dos túbulos dentinários, porém com indícios de "smear layer" na abertura dos túbulos (Figuras 22 e 23); apenas 1 amostra se mostrou coberta por "smear layer" de aspecto uniforme e sem nenhum indício de abertura de túbulos dentinários (Figura 24).

Grupo 6 (Controle): Neste grupo não houve qualquer tipo de tratamento químico da superfície radicular mas apenas a eliminação da camada de cimento com uma fresa em alta rotação refrigerada e depois a raspagem e aplainamento radicular com uma cureta de Gracey 5-6 afiada onde realizamos 50 movimentos de raspagem. Em todas as amostras pudemos verificar a presença de estrias provenientes da instrumentação e um grande número de depósitos de forma e tamanho variados cobrindo a superfície dentinária radicular (Figuras 25 e 26). Em nenhuma das amostras pudemos visualizar a presença de túbulos dentinários que aparecem encobertos pela "smear layer".

5.4 - Figuras

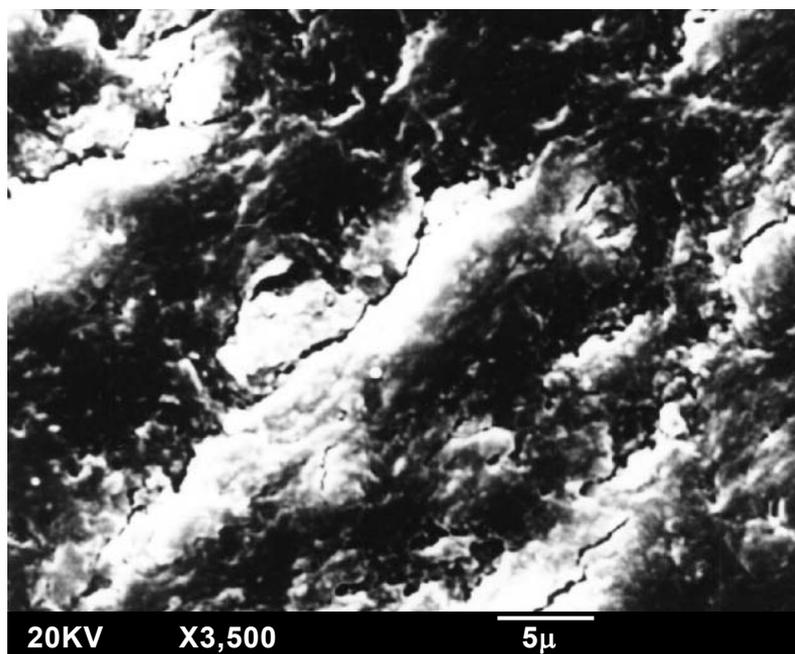


Figura 1: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto irregular. (Grupo 1) (Subgrupo 2)

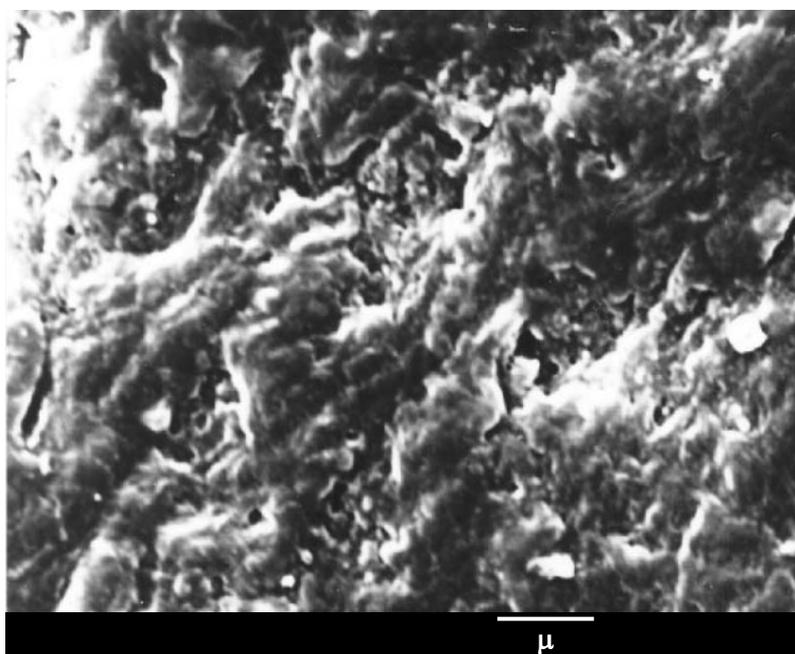


Figura 2: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto irregular. (Grupo 1) (Subgrupo 3)

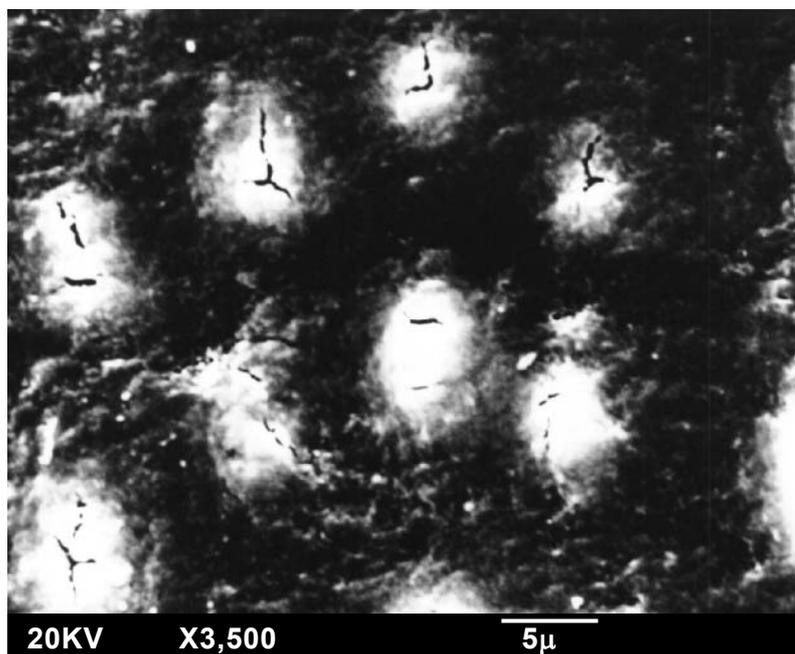


Figura 3: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, apresentando indícios de abertura de túbulos dentinários. (Grupo 1) (Subgrupo 3)

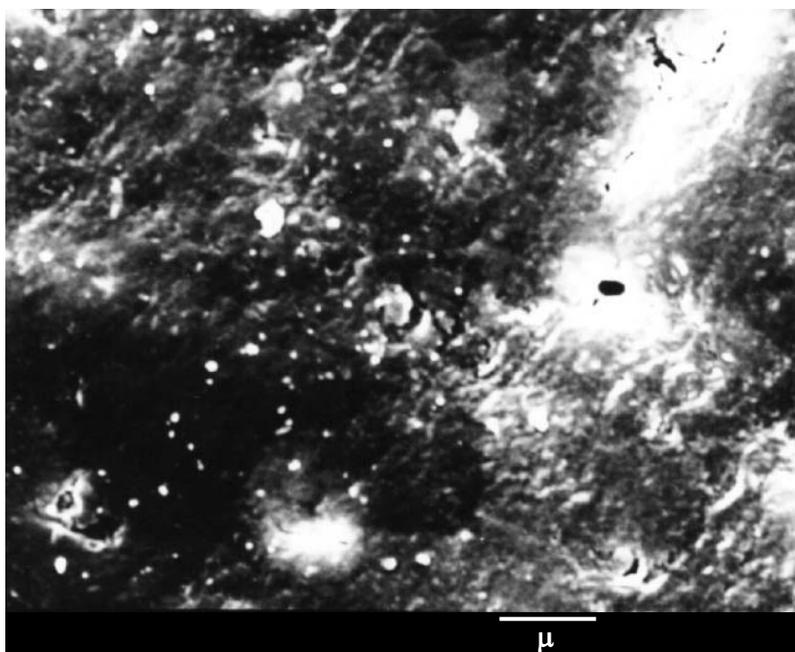


Figura 4: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, mostrando poucos depósitos esparsos e indícios de abertura de túbulos dentinários. (Grupo 1) (Subgrupo 4)

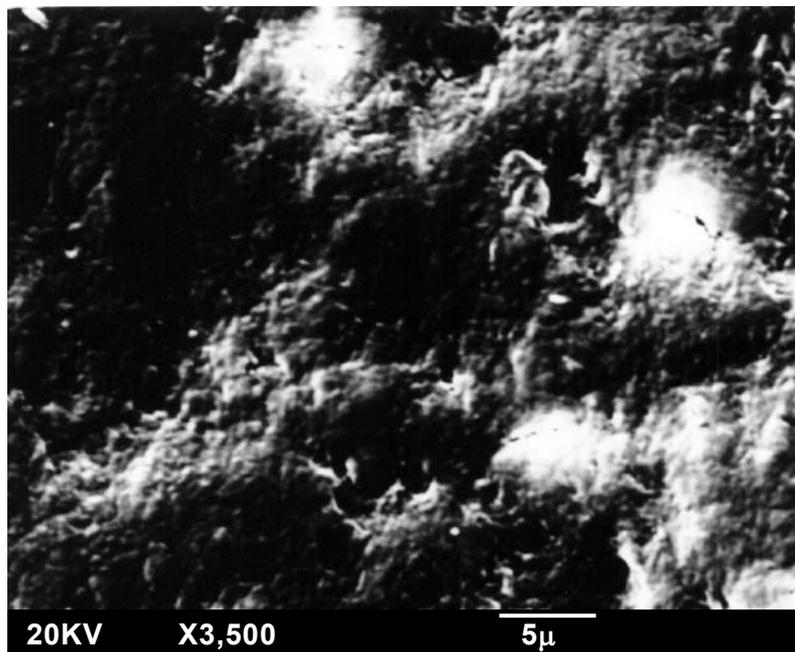


Figura 5: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto irregular. (Grupo 2) (Subgrupo 2)

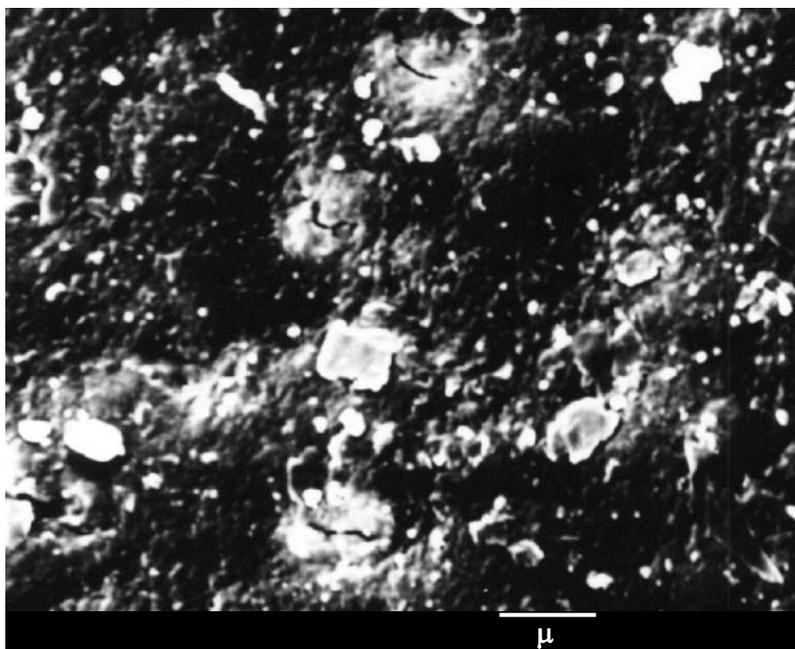


Figura 6: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto irregular mostrando depósitos esparsos. (Grupo 2) (Subgrupo 2)

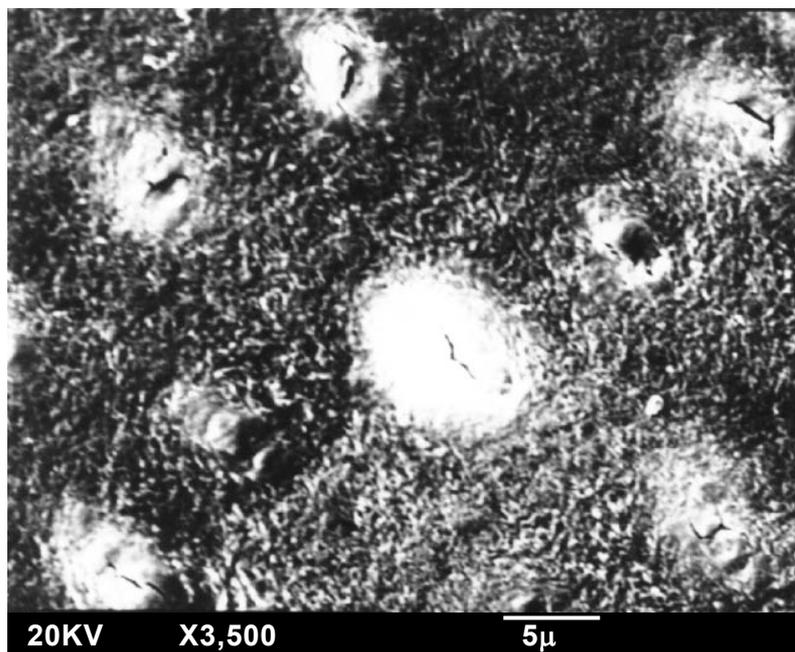


Figura 7: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, apresentando indícios de abertura de túbulos dentinários. (Grupo 2) (Subgrupo 4)

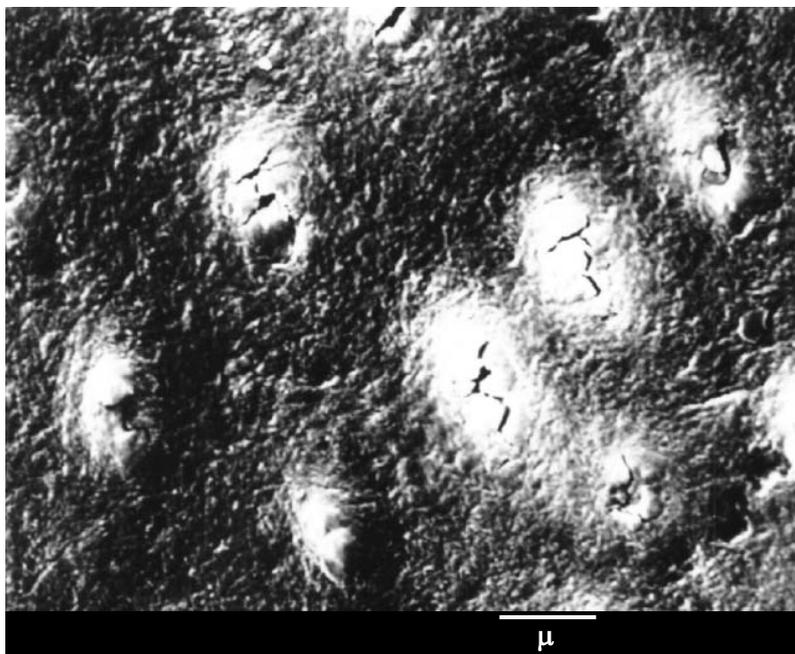


Figura 8: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, apresentando indícios de abertura de túbulos dentinários. (Grupo 2) (Subgrupo 4)

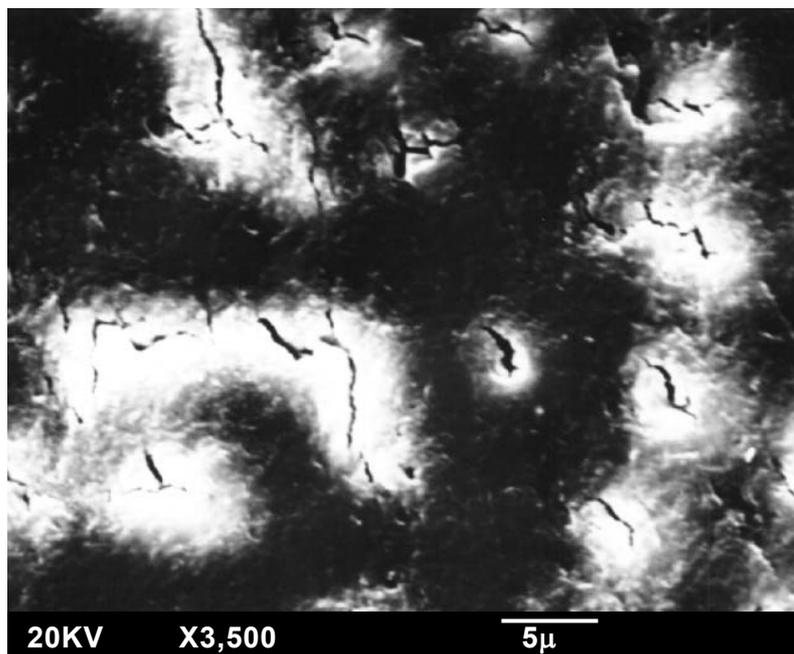


Figura 9: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, apresentando indícios de abertura de túbulos dentinários. (Grupo 3) (Subgrupo 1)

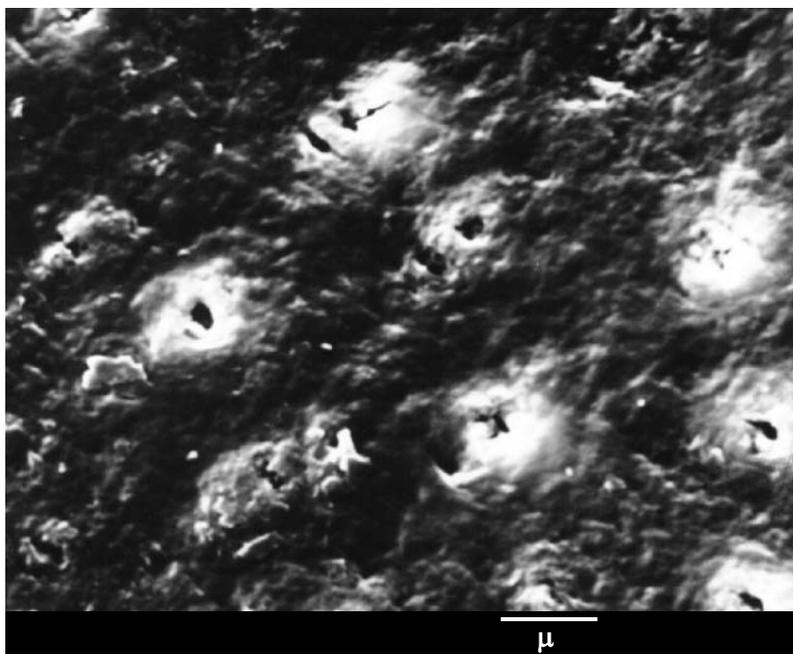


Figura 10: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto uniforme, apresentando indícios de abertura de túbulos dentinários. (Grupo 3) Subgrupo 4

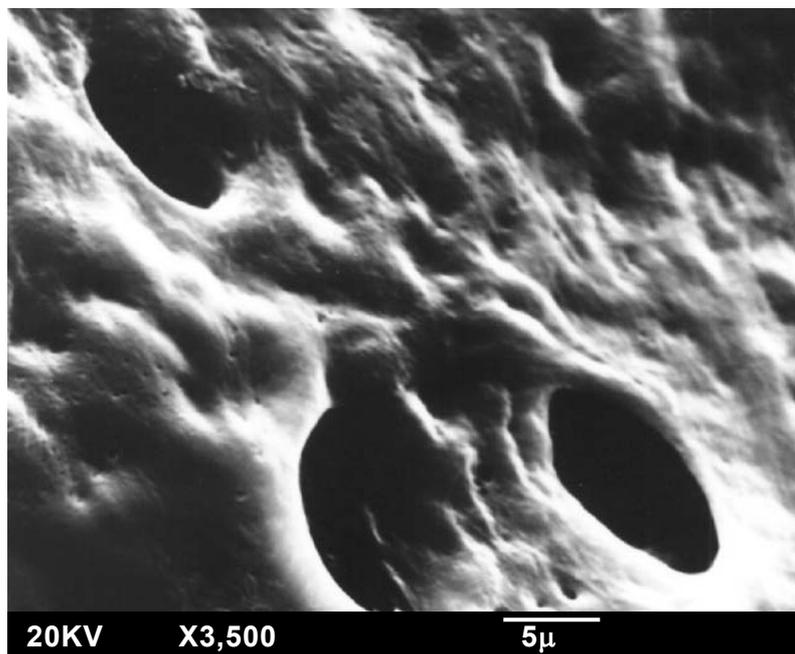


Figura 11: Superfície radicular sem a "smear layer", mostrando túbulos dentinários totalmente limpos. (Grupo 3) (Subgrupo 4)

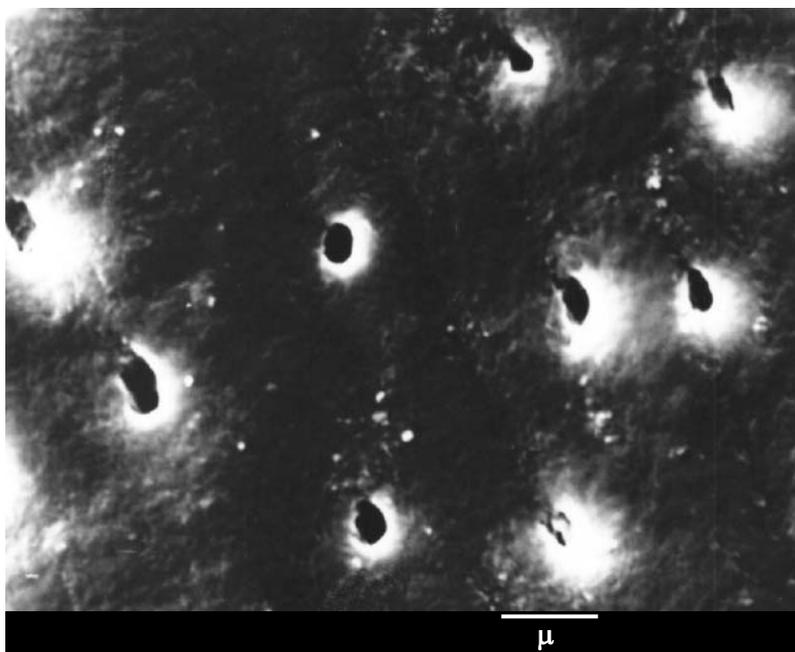


Figura 12: Superfície radicular sem a "smear layer", mostrando túbulos dentinários abertos. (Grupo 3) (Subgrupo 3)

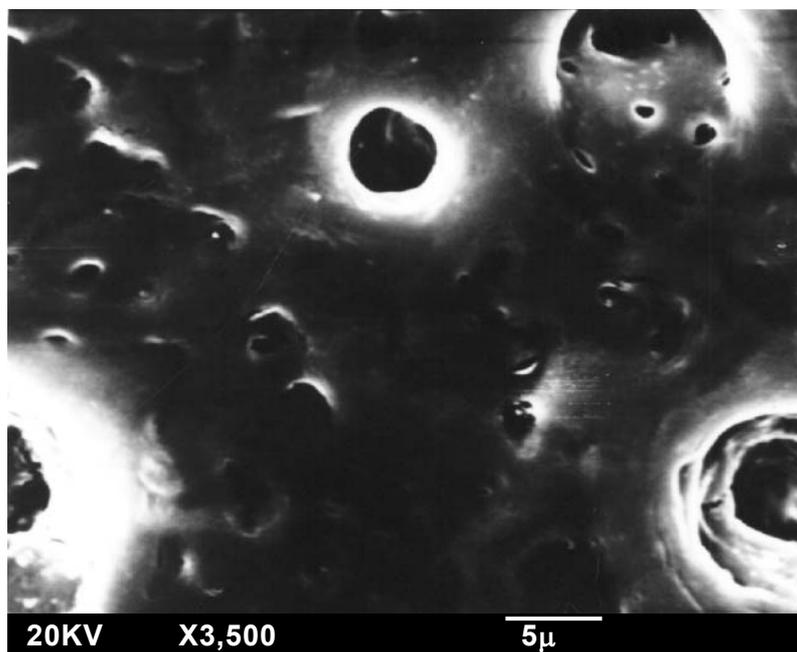


Figura 13: Superfície radicular sem a "smear layer", mostrando indícios de "smear layer" no túbulo dentinário. (Grupo 3) (Subgrupo 2)

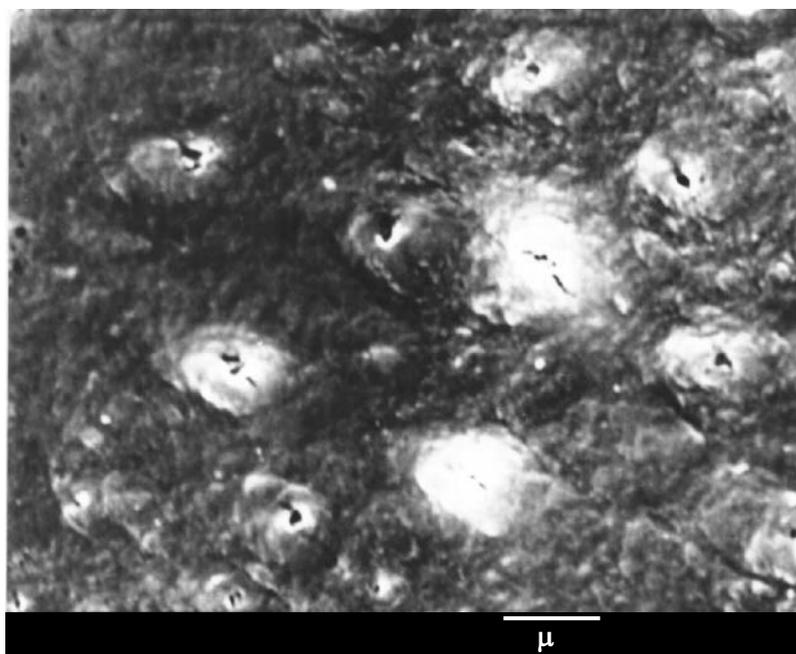


Figura 14: Superfície radicular sem a "smear layer", mostrando abertura parcial de túbulos dentinários. (Grupo 3) (Subgrupo 3)

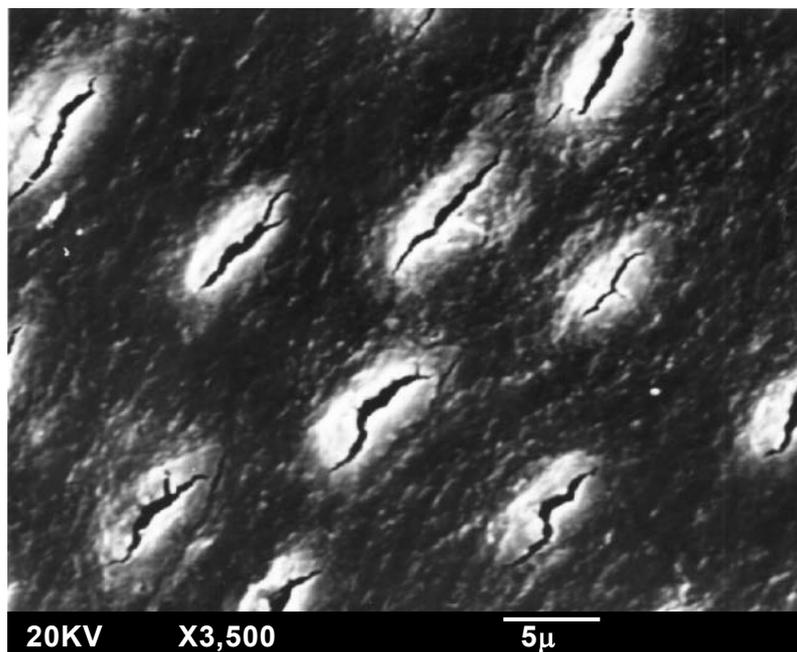


Figura 15: Superfície radicular coberta com "smear layer", com aspecto uniforme, mostrando indícios de abertura de túbulos dentinários. (Grupo 4) (Subgrupo 1)

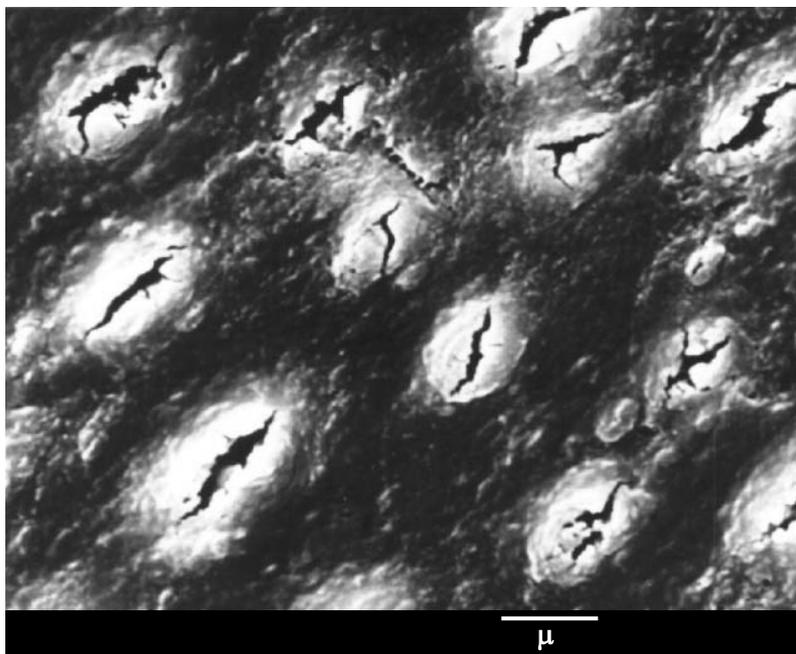


Figura 16: Superfície radicular coberta com "smear layer", com aspecto uniforme, mostrando indícios de abertura de túbulos dentinários. (Grupo 4) (Subgrupo 3)

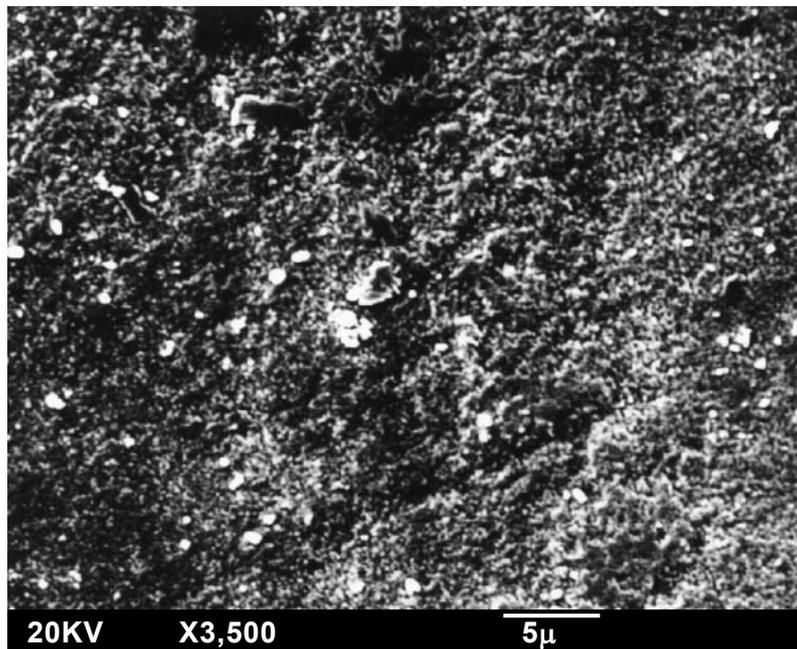


Figura 17: Superfície radicular coberta com "smear layer", com aspecto irregular com poucos depósitos esparsos sem abertura de túbulos dentinários. (Grupo 4) (Subgrupo 4)

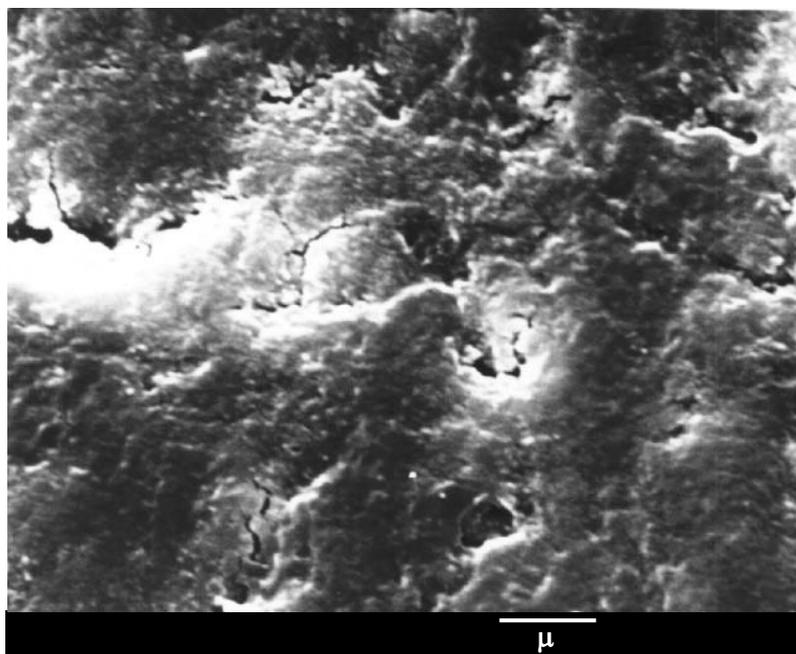


Figura 18: Superfície radicular coberta por "smear layer", com aspecto irregular, sem abertura de túbulos dentinários. (Grupo 4) (Subgrupo 1)

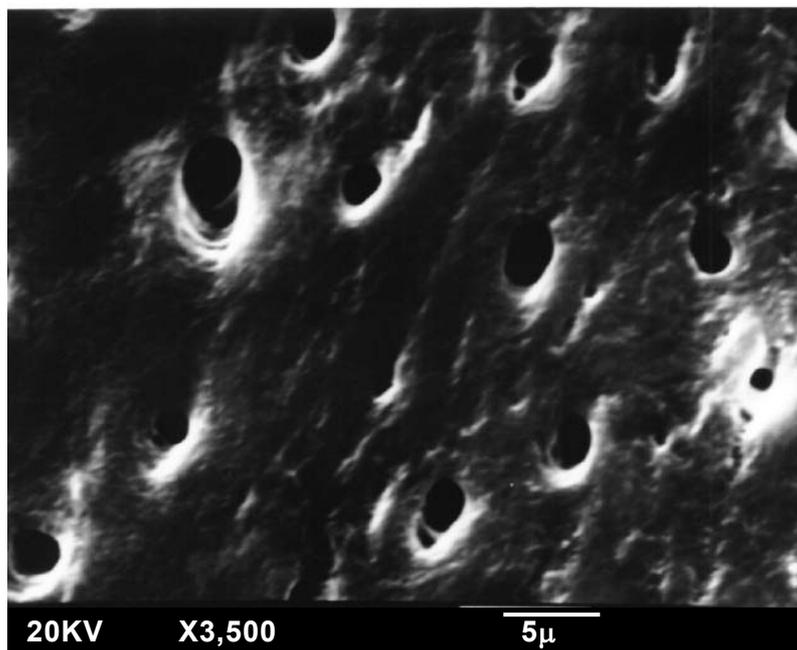


Figura 19: Superfície radicular sem "smear layer", com abertura total de túbulos dentinários. (Grupo 5) (Subgrupo 1)

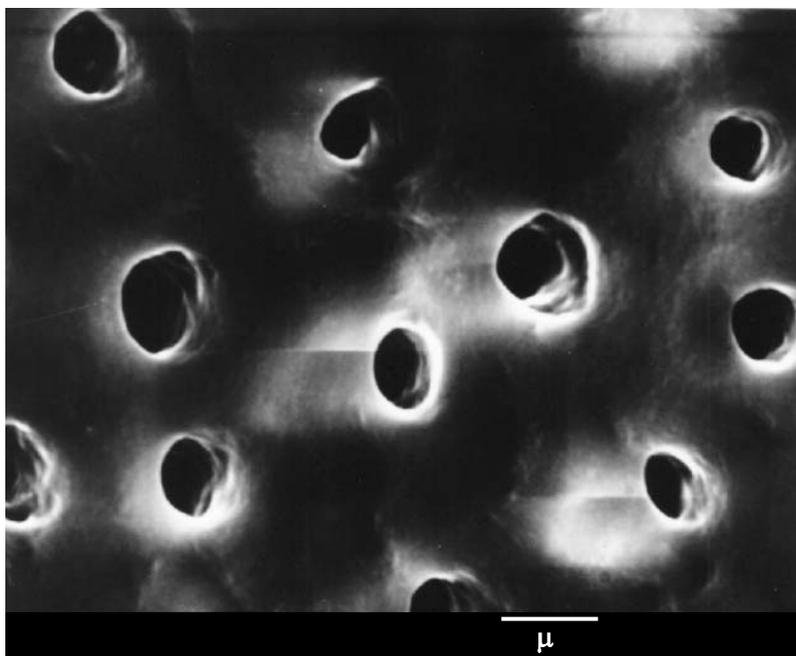


Figura 20: Superfície radicular sem "smear layer", com abertura total de túbulos dentinários. (Grupo 5) (Subgrupo 3)

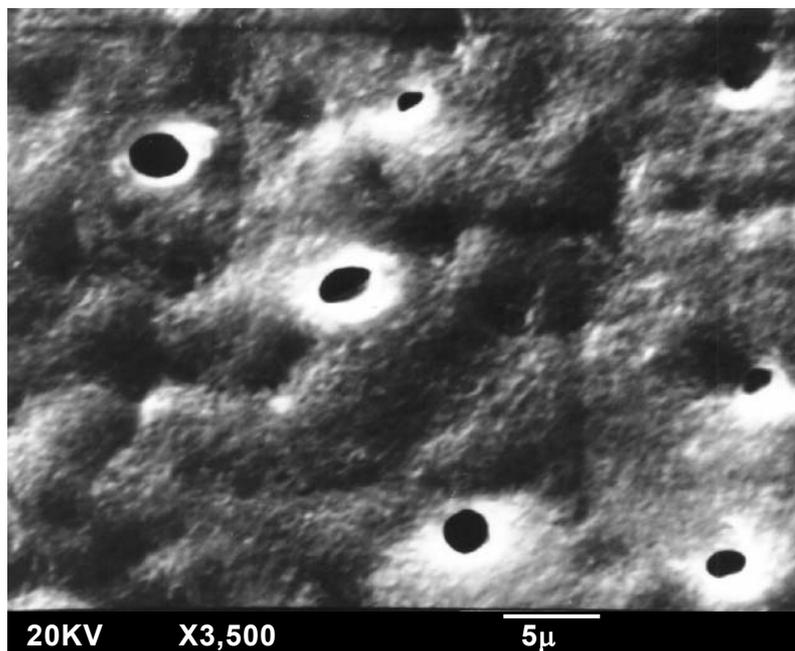


Figura 21: Superfície radicular coberta por "smear layer" uniforme com abertura de túbulos dentinários. (Grupo 5) (Subgrupo 2)

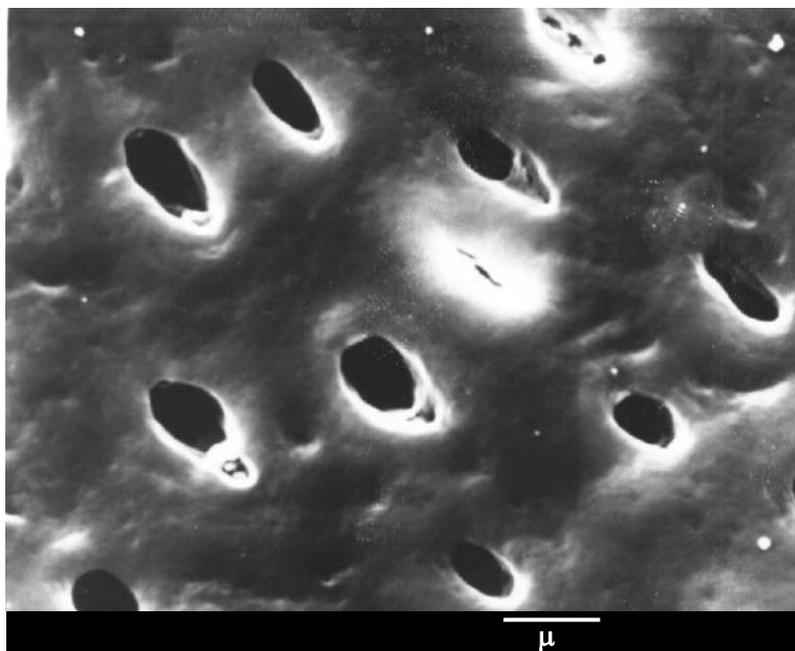


Figura 22: Superfície radicular sem "smear layer" com indícios de "smear layer" nos túbulos dentinários. (Grupo 5) (Subgrupo 1)

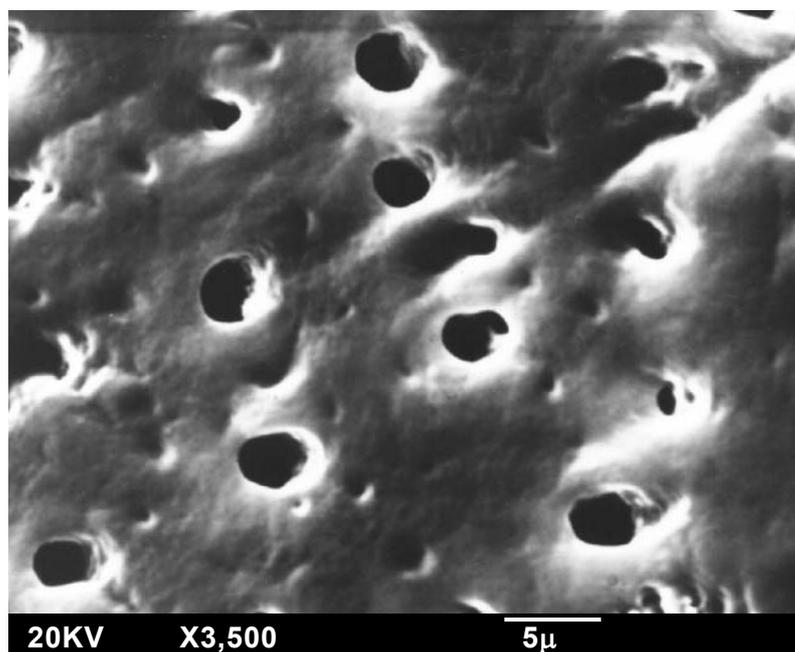


Figura 23: Superfície radicular sem a "smear layer" com indícios de "smear layer" nos túbulos dentinários. (Grupo 5) (Subgrupo 2)

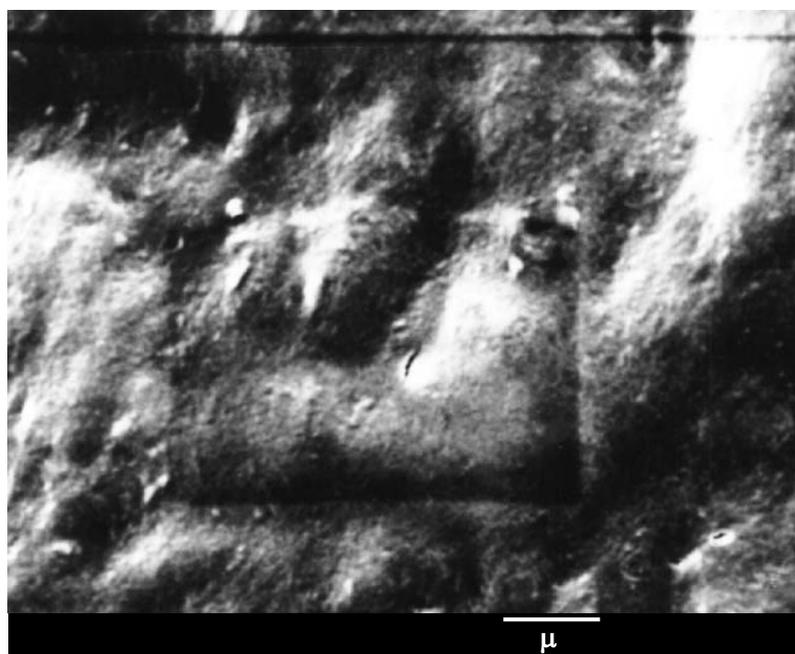


Figura 24: Superfície radicular totalmente coberta por "smear layer" com aspecto uniforme. (Grupo 5) (Subgrupo 3)

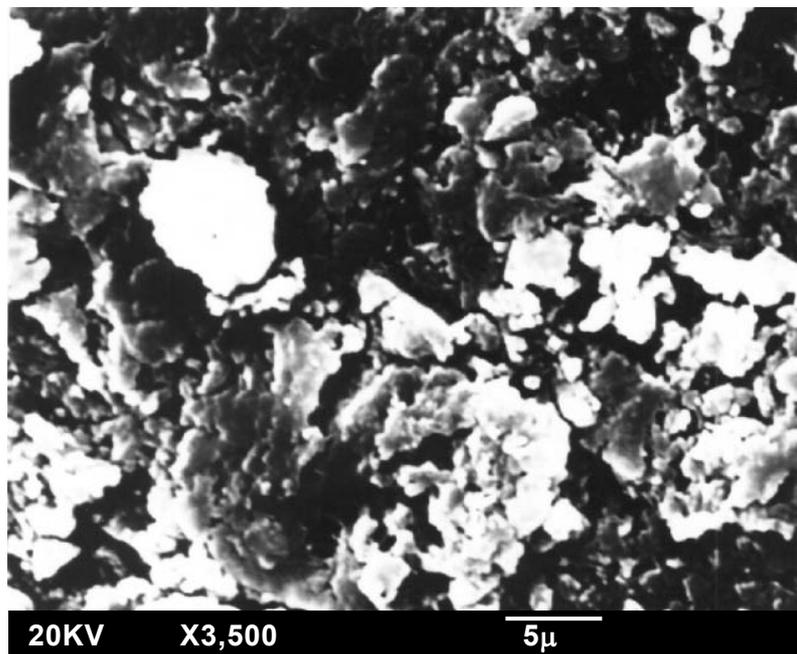


Figura 25: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto irregular e presença de depósitos esparsos. (Grupo 6)

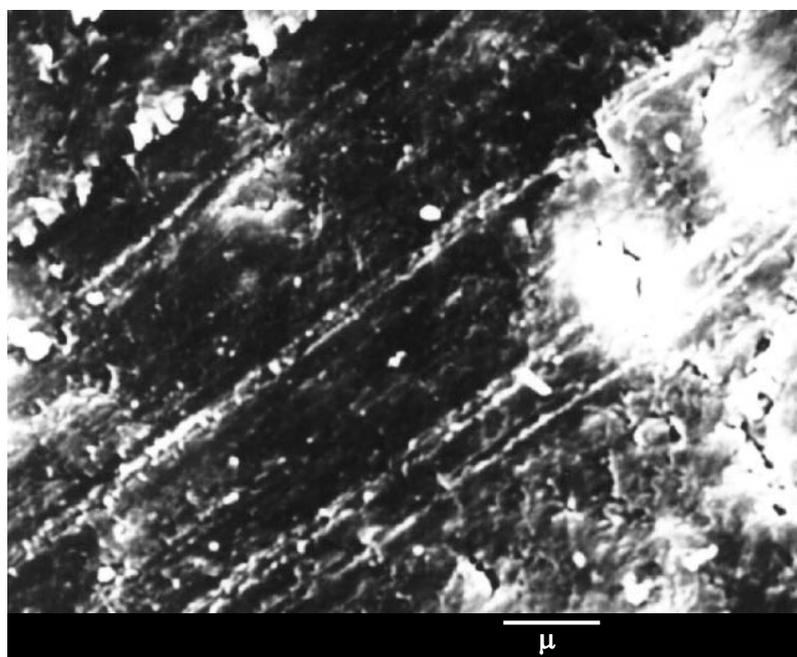


Figura 26: Superfície radicular coberta por "smear layer" com aspecto irregular e presença de estrias paralelas provenientes da instrumentação. (Grupo 6)

DISCUSSÃO

6 - DISCUSSÃO

A raspagem e aplainamento radicular é um procedimento sempre utilizado para a remoção de placa bacteriana, cálculo, cemento contaminado e pequenas porções de dentina com o objetivo de tornar a superfície radicular apta a nova inserção periodontal. Porém um grande número de estudos^(10,20,37,42,66,68,69,70) demonstraram que após a instrumentação manual, ultrasônica ou através de brocas especiais sempre há a formação da "smear layer" que é uma camada que se sobrepõe a superfície radicular supostamente limpa. Como essa camada é formada por cálculo, bactérias e suas toxinas, cemento e dentina alterados e contaminados é necessário sua remoção para que ocorra reparação periodontal.

Sobretudo na terapêutica periodontal cirúrgica regenerativa onde buscamos, através da colocação de membranas e enxertos de tecido mole e ósseo, regeneração de tecidos perdidos, a "smear layer" provavelmente exerce um fator negativo pois em sendo uma barreira contaminada vai impedir os processos regenerativos, uma vez que sobre essa camada amorfa não há formação de novo cemento e nem inserção de fibras propiciando sim a formação de epitélio juncional longo^(67,53). Outro fato que pode acontecer é a contaminação da membrana, que perde sua função, como também do enxerto, provocando infecção no sitio tratado.

Desta forma um procedimento importante na regeneração de um defeito ósseo parece ser o que se remove das paredes ósseas e das raízes dentárias como tecido de granulação, placa bacteriana, cálculo, tecidos radiculares contaminados e a "smear layer".

No tratamento da sensibilidade dentinária a "smear layer" também deve interferir no sucesso do tratamento pois impede que as

substâncias aplicadas entrem em contato com os prolongamentos odontoblásticos e fluido canalicular^(21,33,40,49,71) e possam ter a ação terapêutica desejada^(16,21,49).

Para os procedimentos regenerativos periodontais dirigidos ou não, Babay⁽³⁾ em 1997 mostrou que a exposição de fibras colágenas do cimento ou dentina são importantes para a inserção de fibroblastos; esse fato torna também importante a remoção da "smear layer".

A remoção da "smear layer" e a exposição de fibras colágenas da superfície radicular podem ser realizadas atualmente de maneira satisfatória através de substâncias desmineralizantes ou quelantes como os ácidos. Esses ácidos trazem como consequência negativa a abertura, através da descalcificação, de túbulos dentinários o que poderia trazer sérias consequências para a polpa se essa superfície dentinária ficar exposta à cavidade bucal. Na maioria dos casos de sensibilidade dentinária isso ocorre, existindo ainda a possibilidade de penetração de bactérias nos túbulos dentinários⁽¹⁹⁾, ocasionando inflamação pulpar.

Por outro lado, para a terapêutica da sensibilidade dentinária, não é necessário a exposição de fibras colágenas, mas somente remoção da "smear layer" sem contudo aumentar o diâmetro dos túbulos e talvez os detergentes pudessem cumprir essa finalidade. No entanto, não encontramos na literatura trabalhos com esse fim.

Pensando principalmente na terapêutica da sensibilidade dentinária é que tivemos a idéia de testar "*in vitro*" a capacidade de diferentes detergentes em remover a "smear layer".

Alguns autores^(7,51) desenvolveram pesquisas usando detergentes para testar sua capacidade de limpeza e verificar os efeitos na

reparação periodontal, porém não analisaram se houve remoção ou não da "smear layer".

Os trabalhos realizados com substâncias desmineralizantes às vezes apresentam resultados clínicos conflitantes⁽²³⁾. Isso pode ser explicado pelos seguintes fatores: quantidade e qualidade da "smear layer" produzida na instrumentação, tipo de substância desmineralizante utilizada, tempo utilizado para o condicionamento radicular, modo de aplicação da substância desmineralizante, validade e manipulação de produtos preparados, dissolução do produto e desativação da substância quando em contato com o sangue.

Por causa desses fatores é que julgamos que pesquisas devem ser realizadas primeiro "*in vitro*" usando modelo experimental adequado, para posteriormente se aplicar "*in vivo*" e se ter certeza de que o que queríamos que ocorresse, de fato aconteceu.

Em nosso trabalho, aplicamos uma fresa em alta rotação na região estudada e mais 50 golpes de raspagem para propiciar a total remoção da camada de cimento e assim expor a dentina subjacente juntamente com os túbulos dentinários e também propiciar a formação da "smear layer". Isso foi realizado porque ao microscópio eletrônico de varredura a dentina e o cimento são estruturas muito semelhantes que podem ser confundidos também com a "smear layer". Por outro lado, Coldiron et al.⁽²⁵⁾ em 1990 observaram que mesmo após 70 movimentos de raspagem com curetas ainda restaram fragmentos de cimento remanescente em vários pontos da superfície radicular. Assim sendo, quando observamos túbulos dentinários abertos, sabemos que a superfície radicular está isenta de "smear layer" e o condicionador aplicado resultou no efeito desejado.

Quanto aos grupos de estudo, cuidamos para ter dois grupos controle negativo (Grupo 1-sêro fisiológico e Grupo 6-somente raspagem) pois de acordo com Lasho et al.⁽⁴⁴⁾ em 1982 e Blomlöf⁽⁶⁾ em 1996, não se consegue remover "smear layer" com sêro fisiológico e precisávamos ter certeza de que com a metodologia empregada formamos "smear layer". Também podemos considerar o grupo do EDTA como de controle positivo para se ter certeza da possibilidade de remoção da "smear layer". Neste grupo, o condicionador utilizado foi o EDTA 24% pH 7,0 utilizado em estudo anterior*. Outros autores^(8,9,11,12,13,14) utilizaram esse tipo de condicionador com excelentes resultados.

Outro ponto importante a ser discutido é o modo de aplicação da substância⁽²³⁾, pois esse fator pode influenciar nos resultados dependendo do tipo de condicionador que se está aplicando.

No nosso trabalho, optamos pela fricção com bolinhas de algodão por ser um modo de aplicação já utilizado em estudos anteriores e principalmente por estarmos testando detergentes, pois para o deslocamento dos debris da superfície é necessário algum esforço mecânico moderado⁽²⁹⁾, porém achamos que para ácidos a aplicação por contato seja mais conveniente. No entanto, o intuito era padronização.

Tão importante como o modo de aplicação é o tempo que o condicionador fica em contato com a superfície radicular. Por isso utilizamos 1, 2 e 3 minutos de aplicação para verificar quanto tempo era necessário para a limpeza da "smear layer". Um 4^o subgrupo foi acrescentado para verificar se lavagens sequentes conseguiam melhorar o efeito de limpeza dos condicionadores aplicados.

Também vale salientar que o índice de remoção da "smear layer" foi por nós proposto após a realização de plano piloto. Teve por

* Martins Junior, Walter (comunicação pessoal), 1998

objetivo poder analisar todas as situações que aparecessem nas fotomicrografias.

Quanto aos detergentes utilizados em nossa pesquisa, o lauril sulfato de sódio é bastante utilizado na Odontologia, porém para outros fins como solução irrigadora em canais radiculares⁽⁴⁵⁾ ou como detergente em dentifrícios⁽¹⁾. Já o enxaguatório Plax (Colgate/Palmolive) é utilizado como adjunto ao controle mecânico da placa bacteriana, porém sem resultados satisfatórios, no entanto, possui em sua formulação detergentes, triclosan cuja função é inibir a colonização bacteriana entre outros componentes.

O outro detergente utilizado foi o de mamona, biocompatível⁽⁵⁰⁾ e com poder bactericida quando utilizado em canais radiculares⁽³²⁾ e efetivo na remoção da "smear layer" e desobliteração de túbulos dentinários quando utilizado para limpeza de cavidades na Dentística Restauradora⁽³⁰⁾ mas, não encontramos na literatura, nenhum trabalho na área de Periodontia.

Os resultados de nosso trabalho puderam demonstrar que com a metodologia empregada formou-se a "smear layer", como podemos observar nas figuras 25 e 26 que representam o Grupo 6. Observamos a "smear layer" recobrando a superfície dentinária, fato este também observado por diversos autores^(34,59,63,66,68,69,70). Também podemos verificar na tabela 2 da análise estatística que esse grupo (6) originou o maior valor do posto médio (85,0), indicando que as fotomicrografias desse grupo apresentaram os maiores valores dos graus de limpeza segundo o índice de remoção da "smear layer" (Grau 6). Convém chamar a atenção que de acordo com esse índice, quanto menor os valores dos graus de limpeza, mais limpa estará a amostra e é claro

quanto maior os valores dos graus de limpeza mais "suja" estará a amostra.

Assim sendo, podemos afirmar que de acordo com nossos resultados após instrumentação mecânica, através de curetas de Gracey, a superfície radicular se apresenta recoberta por "smear layer" que segundo diversos autores^(19,53,64,67) precisa ser removida para propiciar nova inserção de fibras conjuntivas num cemento neoformado ou mesmo sobre a dentina limpa como também para o tratamento da sensibilidade dentinária^(17,33,65,68,71).

Quando aplicamos soro fisiológico (Grupo 1 – controle) na superfície radicular não pudemos verificar a remoção da "smear layer", mostrando ser um tratamento ineficiente como observamos nas figuras 1 e 2 e na tabela 2 da análise estatística, onde vemos um posto médio de 73,4 estatisticamente maior do que o posto médio geral e cuja mediana foi igual a 6, características dos maiores valores dos graus de limpeza. Resultado contrário foi obtido por Bergenholtz e Babay⁽⁵⁾ em 1998 que observaram a remoção da "smear layer" quando a solução salina foi friccionada na superfície radicular; porém a raspagem foi realizada com o ultra-som, o que pode ter influenciado na qualidade e quantidade da "smear layer", embora em nosso trabalho, 4 amostras apresentassem indícios de abertura dos túbulos dentinários (Grau 4) (Figuras 3 e 4) observados na análise descritiva das fotomicrografias.

No Grupo 2, no qual aplicamos o detergente lauril sulfato de sódio era de se esperar um melhor resultado do que o Grupo 1, no entanto, os resultados foram estatisticamente iguais como observamos na tabela 2, com um posto médio de 66,6 estatisticamente maior do que o posto médio geral e mediana igual a 6, representando os maiores valores dos graus de limpeza (Figuras 5, 6, 7 e 8). Isso mostra que o lauril

sulfato de sódio não é um produto adequado para limpar a "smear layer" e proporcionou os piores resultados quando comparados aos outros dois detergentes utilizados em nossa pesquisa, o Plax (Grupo 4) e o detergente de mamona (Grupo 3), que apresentaram valores do posto médio estatisticamente iguais aos valores do posto médio geral e mediana igual a 4, como observamos na tabela 2 da análise estatística e nas figuras 9,10,14,15,16,17 e 18, caracterizando os valores intermediários dos graus de limpeza. Talvez a associação de detergentes que compõem o Plax tenha influenciado nos resultados⁽⁴³⁾.

Quanto ao detergente de mamona, resultados melhores foram obtidos por Dametto et al.⁽³⁰⁾ com total remoção da "smear layer" e desobliteração de túbulos dentinários, porém com aplicação por um período de 3 minutos em preparos cavitários. Talvez a "smear layer" formada com instrumentos rotatórios seja quantitativamente diferente.

Se observarmos a análise descritiva das fotomicrografias podemos verificar que no Grupo 3 em algumas amostras (Figuras 11, 12 e 13) notamos túbulos dentinários abertos e ausência da "smear layer", o que não foi visto em nenhum dos outros detergentes (Grupos 2 e 4). As propriedades bactericidas dessa substância, verificada por Ferreira et al. em 1996⁽³²⁾, e pequena ação detergente observada em nossa pesquisa, talvez possam contribuir adjuntamente no tratamento da superfície radicular após instrumentação ou mesmo para o tratamento da sensibilidade dentinária.

Quanto ao Grupo 5, notamos na tabela 2 que foi aquele que teve posto médio estatisticamente menor que o posto médio geral e a mediana 1 indicando que as fotomicrografias (Figuras 19, 20, 22 e 23) desse grupo apresentaram os melhores resultados quanto a remoção da "smear layer". Na análise descritiva verificamos que o EDTA 24% gel

removeu a "smear layer" e abriu os túbulos dentinários, resultado semelhante ao encontrado por Blomlöf et al.^(9,10,11) em 1997, porém não pudemos verificar em nossas amostras exposição de fibras colágenas encontradas por Blomlöf et al.^(10,11) em 1997, Blomlöf et al.⁽¹⁴⁾ em 1996 usando o EDTA 24% gel de fabricação sueca (Kebo). Segundo Babay⁽³⁾ em 1997 a exposição de fibras colágenas pode oferecer uma superfície mais propícia para a inserção periodontal. No trabalho de Martins Junior* que usou o mesmo EDTA utilizado por nós, houve exposição de fibras colágenas, porém, o modo de aplicação foi diferente; enquanto neste trabalho foi feita esfregação, no dele foi apenas aplicado topicamente. Outro fator diferente foi o tipo de pesquisa: a nossa "*in vitro*" e a dele "*in vivo*". Talvez a esfregação vigorosa com bolinha de algodão tenha destruído a camada de fibras colágenas que por ventura tenha sido exposta pela desmineralização da dentina. De qualquer forma o EDTA 24% pH 7,0 gel mostrou-se efetivo para remover a "smear layer" tornando-se o produto mais eficiente usado neste trabalho e mostrando que resultou em um bom controle positivo, isto é, de fato as amostras exibiam túbulos dentinários abertos em grande quantidade abaixo da "smear layer".

Então, observamos pela tabela 2 que os Grupos 1, 2 e 6 apresentaram os piores resultados quanto a remoção da "smear layer", os Grupos 3 e 4 graus intermediários e o Grupo 5 os melhores resultados.

Analisando a tabela 3 pudemos constatar que a aplicação de qualquer uma das substâncias, melhorou o grau de limpeza da superfície radicular quando comparado ao Grupo 6 no qual somente foi realizado instrumentação, isto é, os subgrupos ocasionaram diferentes graus de limpeza quando comparados ao Grupo 6.

Em relação aos tempos de aplicação (subgrupos) verificamos na tabela 4 que todos os subgrupos (1, 2, 3 e 4) apresentaram

* Martins Junior, Walter (comunicação pessoal), 1998.

efeitos iguais sobre a remoção da "smear layer" em cada grupo experimental não tendo diferença entre elas, isto é, o mesmo resultado foi conseguido com 1, 2 ou 3 minutos ou mesmo quando as lavagens foram realizadas a cada minuto (subgrupo 4).

Em trabalhos de outros pesquisadores com diferentes condicionadores, o tempo de aplicação pareceu interferir nos resultados. Blomlöf e Lindskog⁽¹²⁾ em 1995 utilizando o ácido cítrico, o ácido fosfórico e o EDTA 24% puderam verificar que o tempo de 20 segundos de aplicação de EDTA 24% não foi suficiente para remover "smear layer" e expor fibras colágenas, o que somente foi possível quando o tempo de aplicação foi de 3 minutos.

Resultado semelhante aconteceu no trabalho de Trombelli et al.⁽⁷³⁾ de 1995 usando a tetraciclina hidrociorada onde observaram que o condicionamento era mais eficiente quando usaram o tempo de 4 minutos em vez de 1 minuto.

Interessante notar que Blomlöf et al.^(9,12,14), usam 2 ou 3 minutos de condicionamento com o EDTA em diferentes trabalhos (Blomlöf e Lindskog⁽¹²⁾ em 1995 - 3 minutos; Blomlöf et al. 1997⁽⁹⁾ - 2 minutos; Blomlöf et al. 1996⁽¹⁴⁾ - 2 minutos).

Para o ácido cítrico a maioria dos trabalhos utiliza um tempo de 3 minutos de aplicação variando o modo de aplicação: fricção^(56,67,71), tópico⁽⁶³⁾, imersão⁽³⁷⁾.

Talvez o que tenha influenciado nos nossos resultados foi o modo de aplicação com fricção da bolinha de algodão ou mesmo sua renovação que levava sempre, a cada 30 segundos, uma nova quantidade de EDTA. Na análise descritiva das fotomicrografias pudemos verificar que quando o EDTA 24% foi aplicado por 3 minutos, observamos abertura de túbulos dentinários, mas a dentina pareceu recoberta por uma camada diferente da formada pela instrumentação, mais fina, lisa e

regular dando a impressão que a ação do condicionamento foi responsável por esse fato (Figuras 21 e 24). Na figura 24 isso pode ser visualizado com mais clareza onde se pode ver toda a dentina recoberta por tal camada amorfa. Desta forma não concordamos com Blomlöf et al. 1996⁽¹⁴⁾ e 1997⁽⁹⁾ que com fricção através de bolinha de algodão o EDTA 24% pH 7,0 deva ser aplicado por 2 minutos, porque nossa pesquisa mostrou bons resultados já com 1 minuto de fricção.

Para os grupos dos detergentes esse problema não aconteceu e só tivemos algum sucesso com remoção da "smear layer" em poucas amostras do Grupo 3, assim mesmo independente do tempo de aplicação como podemos ver na figura 13, 2 minutos de fricção; na figura 12, 3 minutos de fricção e na figura 11, pertencente ao subgrupo 4. Vale salientar que esses fatos não podem ser levados em consideração em relação aos resultados porque foram as únicas amostras em que a remoção da "smear layer" ocorreu com o detergente de mamona.

Salientamos também, que em relação aos Graus 1 e 2 do índice proposto, provavelmente não ocorrerão diferenças clínicas entre eles, isto é, os dois graus resultarão em resultados clínicos semelhantes.

Acreditamos que mais estudos "*in vitro*" devam ser realizados para analisar outros modos de aplicação, assim como com concentrações diferentes dos detergentes ou mesmo com outros tipos de detergentes para se verificar a eficiência em remover a "smear layer" para poder se aplicar "*in vivo*" na certeza que serão eficientes.

Mais estudos deverão ser realizados com o EDTA não só no modo de aplicação e apresentação, como com diferentes concentrações, mas também estudos comparativos com outros condicionadores radiculares já utilizados por outros pesquisadores.

CONCLUSÃO

7 - CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos e de acordo com a metodologia empregada pudemos chegar as seguintes conclusões:

- 1 - A instrumentação com curetas de Gracey provocou a formação da "smear layer".
- 2 - O detergente lauril sulfato de sódio não removeu a "smear layer", tendo apresentado o pior resultado entre os detergentes testados.
- 3 - Os detergentes Plax e de mamona mostraram resultados semelhantes entre si e superiores ao controle negativo e ao lauril sulfato de sódio, porém, não removeram a "smear layer" satisfatoriamente.
- 4 - O EDTA 24% neutro mostrou ser eficiente para a remoção da "smear layer".

RESUMO

8 - RESUMO

A remoção da "smear layer" é um procedimento importante para a regeneração periodontal e para o tratamento da sensibilidade dentinária.

Diversos tratamentos tem sido realizados para sua remoção, porém, mostrando resultados conflitantes ou insatisfatórios.

No presente estudo nos propomos a analisar através do microscópio eletrônico de varredura a eficiência dos detergentes: lauril sulfato de sódio, Plax e de mamona assim como o EDTA 24% na remoção da "smear layer". Todos os produtos testados foram aplicados com bolinha de algodão, renovada a cada 30 segundos, a qual era esfregada na superfície radicular por diferentes períodos. As fotomicrografias foram analisadas através da aplicação de um índice de remoção da "smear layer" por três examinadores calibrados e os resultados analisados estatisticamente. De acordo com nossos resultados pudemos chegar as seguintes conclusões: 1- a instrumentação com curetas de Gracey provocou a formação da "smear layer"; 2- o detergente lauril sulfato de sódio não removeu a "smear layer", tendo sido o pior resultado entre os detergentes testados; 3- Os detergentes Plax e de mamona mostraram resultados semelhantes entre si e superiores ao controle negativo e ao lauril sulfato de sódio, porém, não removeram a "smear layer" satisfatoriamente; 4- O EDTA 24% neutro mostrou ser eficiente para a remoção da "smear layer".

ABSTRACT

9 - ABSTRACT

Removal of the smear layer is an important procedure to achieve periodontal regeneration and to the treatment of dentinal sensitivity. A number of treatments have been used to this end although the results turned out to be conflicting or unsatisfactory. In the present study we intended to perform a SEM evaluation of the efficiency of the following detergents on smear layer removal: sodium lauryl sulphate, Plax, castor-oil bean and EDTA 24%. These substances tested were applied topically with a small piece of sterile cotton which was rubbed on root surface for different periods of time and changed every 30 seconds. The microphotographs were evaluated by three independent previously calibrated examiners that classified them according to a smear layer removal index and the results were subjected to a statistical analysis. The results obtained led to the following conclusions: 1-hand instrumentation with Gracey curettes elicited the formation of smear layer; 2-sodium lauryl sulphate did not remove the smear layer and showed the worst results of all detergents tested; 3-Plax and castor-oil detergents showed similar results represented by a partial removal of the smear layer, and these results were better than those obtained in the negative control and sodium lauryl sulphate groups; 4-neutral EDTA 24% was the most efficient detergent on smear layer removal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - ADAMS, D., ADDY, M. Mouthrinses. **Adv. Dent. Res.**, v. 8, p. 291-301, 1994.
- 02 - ALEO, J.J., DERENZIS, F.A., FARBER, P.A. *In vitro* attachment of human gingival fibroblasts to root surfaces. **J. Periodontol.**, v. 46, p. 639-45, 1975.
- 03 - BABAY, N. Nondiseased dentinal roots surface following citric acid or tetracycline hydrochloride conditioning: A scanning electron microscopic study on the effects of ultrasonic irrigation before and after root conditioning. **Quintessence International**, v. 28, n. 2, p. 93-7, 1997.
- 04 - BEKIR , O. A.; BILKAY, U. "Smear layer" removal with different concentrations of EDTA - Ethilenediamine Mixtures. **J. Endodont.**, n. 5, v. 19, p. 228-31, 1993.
- 05 - BERGENHOLTZ, A., BABAY, N. Scanning electron microscopy of the root surface texture of extracted periodontally diseased teeth following various etching and chelating regimens. **Int. J. Periodont. Rest. Dent.**, v. 18, p. 171-9, 1998.
- 06 - BLOMLÖF, J.P.S. Root cementum applarand in healthy monkeys and periodontitis - prove patients after different etching modalities. **J. Clin. Periodontol.**, v.23, p. 12 -8, 1996.
- 07 - BLOMLÖF, J.P.S. et al. New attachment in monkeys whitth experimental periodontitis with and without removal of the cementum. **J. Clin. Periodontol.**, v.14, p. 136-43, 1987.

- 08 - BLOMLÖF, J.P.S. et al. Root surface etching at neutral pH promotes periodontal healing. **J. Clin. Periodontol.**, v. 23, p. 50-5, 1996.
- 09 - BLOMLÖF, J.P.S. et al. Effect of different concentrations of EDTA on smear removal and collagen exposure in periodontitis-affected root surfaces. **J. Clin. Periodontol.**, v. 24, p. 534-7, 1997.
- 10 - BLOMLÖF, J.P.S., BLOMLÖF, L.B., LINDSKOG, S.F. "Smear layer" formed by different root planing modalities and its removal by an EDTA gel preparation. **Int. J. Periodontol. Res. Dent.**, v. 17, p. 243-9, 1997.
- 11 - BLOMLÖF, J.P.S., BLOMLÖF, L.B., LINDSKOG, S. Ultrasonic subgingival root planing and EDTA etching in a one-step procedure. **Swed Dent J.**, v. 21, p. 213-9, 1997.
- 12 - BLOMLÖF, J.P.S., LINDSKOG, A. Root surface texture and early cell and tissue colonization after different etching modalities. **Eur J. Oral Sci.**, v. 103, p. 17-24, 1995.
- 13 - BLOMLÖF, J.P.S., LINDSKOG, S. Periodontal tissue-vitality after different etching modalities. **J. Clin. Periodontol.**, v. 22, p. 464-8, 1995.
- 14 - BLOMLÖF, J.P.S., BLOMLÖF, L.B., LINDSKOG, S.F. Smear removal and collagen exposure after non-surgical root planing followed by etching with an EDTA gel preparation. **J. Periodontol.**, v. 67, p. 841-5, 1996.
- 15 - BOWEN, R. L. et al. "Smear layer": Remove and bonding considerations. **Oper. Dent.**, suppl.3, p. 30-4, 1994.

- 16 - BRANNSTRON, M. "Smear layer": pathological and treatment considerations. **Oper. Dent.**, suppl.3, p. 35-42, 1984.
- 17 - CAMERON, J.A. The use of ultrasound in the cleaning of root canals: a clinical report. **J. Endodont.**, v. 1, p. 127-35, 1975.
- 18 - CESAR, A.S.M.; SALLUN, A.W. Etiologia e terapêutica de hipersensibilidade dentinária. Cadernos **ABOPREV**, p. 68-79, 1992.
- 19 - CHAVES, E., COX, C., MORRISON, E., CAFFESSE, R. The effect of citric acid application on periodontally involved root surfaces. I. An *in vivo* light microscopic study. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, v.12, p. 219-29, 1992.
- 20 - CHAVES, E., COX, C., MORRISON, E., CAFFESSE, R. The effect of citric acid application on periodontally involved root surfaces. II. An *in vivo* light microscopic study. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, v. 13, p. 189-96, 1993.
- 21 - CHRISTERSSON, L. A. et al. Topical application of tetracycline-HCl in human periodontitis. **J. Clin. Period.**, v. 20, p. 88-95, 1993.
- 22 - CHUNG, L., SMITH, SR, JOYSTON-BECHAL, S., The effect of using a pre-brushing mouthwash (Plax) on oral hygiene in man. **J. Clin. Periodontol**, v. 19, p. 679-81, 1992.
- 23 - CIANCIO, S.G. Biological Therapies in Dentistry. Decker Periodicals, v. 14, p. 1-4, 1998.
- 24 - COGEN, R.B., GARRISON, D.C., WEATHERFORD, T.W. Effect of various root surface treatments on the viability and

- attachment of human gingival fibroblasts. **J. Periodontol.**, v. 54, n. 5, p. 277-82, 1983.
- 25 - COLDIRON et al. A quantitative study of cementum removal with hand cures. **J. Periodontol.**, v. 61, n. 5, p. 293-9, 1990.
- 26 - COSTA, W.F. et al. Avaliação comparativa, sob microscopia ótica, da capacidade de limpeza da irrigação manual convencional *versus* ultra-sônica de canais radiculares. **Rev. Paul. Odontol.**, p. 1-8, 1986.
- 27 - COSTA, W.F. et al. Estudo comparativo, através de microscópio eletrônico de varredura, da limpeza de canais radiculares quando da instrumentação manual e ultra-sônica. **Rev. Paul. Odontol.**, p. 9-17, 1986.
- 28 - DALY, C.G. Antibacterial effect of citric acid treatment of periodontally diseased root surfaces *in vitro*. **J. Clin. Periodontol.**, v.9, p. 386-92, 1982.
- 29 - Departamento de Desenvolvimento Divisional Lever Das Industrias Gessy Lever Ltda. Detergentes. Da descoberta aos seus benefícios. **Estudos Gessy Lever. Série Brasileira**, v. 2, p. 1-22, 1985.
- 30 - DAMETTO, F. et al. Análise em microscopia eletrônica de varredura de diferentes meios para limpeza da dentina. In: JORNADA ACADÊMICA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA, XII, 1998, Araraquara-SP. **Anais da XII Jornada Acadêmica da Faculdade de Odontologia de Araraquara**, Araraquara, 1998. p. 16.

- 31 - FELLER,C. et al. Avaliação comparativa da permeabilidade dentinária radicular entre o preparo do canal efetuado manualmente e com o auxílio do ultra-som. **Rev. Paul. Odontol.**, p. 2-6, 1986.
- 32 - FERREIRA, C.M., BONIFÁCIO, K.C., FRÖNER, I.C. Avaliação da atividade antimicrobiana de soluções irrigantes em dentes com necrose pulpar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, XIII, 1996, Águas de São Pedro-SP. **Anais da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica**, Águas de São Pedro, 1996. p.75.
- 33 - FOGEL, H. M. & PASHLEY, D. H. Effect of periodontal root planning on dentin permeability. **J. Clin. Period.**, v. 20, p. 673-7, 1993.
- 34 - FOSTER,K.H, et al. Effect of "smear layer" removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. **J. Endodont.**, v. 3, p. 136-9, 1993.
- 35 - FREITAS, B.L., COLLAERT B., ATTSTRÖM, R. Effect of the prebrushing rinse, Plax, on dental plaque formation. **J. Clin. Periodontol.**, v. 18, p. 713-5, 1991.
- 36 - GORDON,J.C. Clinical factors affecting adhesion. **Oper. Dent.**, v. 5, p. 24-31,1992.
- 37 - HANES, P.J., O'BRIEN, N.J., GARNICK, J.J. A morphological comparison of radicular dentin following root planing and treatment with citric acid or tetracycline HCl. **J. Clin. Periodontol.**, v. 18, p. 660-8, 1991.

- 38 - IGNÁCIO, H., MAZZER, N., BARBIERI, C.H., CHIERICE, G.
Estudos sobre a aplicabilidade médica da poliuretana derivada da mamona. **Resenha Ortopédica**, v. 6, p. 10-2, 1996.
- 39 - KANCA III, J. An alternative hypothesis to the cause of pulpal inflammation in teeth treated with phosphoric acid on the dentin. **Quintessence Int**, v. 21, p. 83-6, 1990.
- 40 - KERNS, D.G. et al. Dentinal tubule occlusion and root hypersensitivity. **J. Periodontol.**, July, p. 421-8, 1991.
- 41 - LABAHN, R. et al. Root dentin morphology after different modes of citric acid and tetracycline hydrochloride conditioning. **J. Periodontol**, v. 63, p. 303-9, 1992.
- 42 - LAFFERTY, T.A et al. Comparative SEM study on the effect of acid etching with tetracycline HCl or citric acid on instrumented periodontally- involved human root surfaces. **J. Periodontol.**, p. 689-93, 1993.
- 43 - LANDA, A.S., VAN DER MEI, H.C., BUSSCHER, H.J.
Detachment of linking film bacteria from enamel surfaces by oral rinses and penetration of sodium lauryl sulphate through an artificial oral biofilm. **Adv. Dent. Res.**, v. 11, p. 528-38, 1997.
- 44 - LASHO et al. A scanning electron microscope study of the effects of various agents on instrumented periodontally involved root surfaces. **J. Periodontol.**, v. 54, p. 210-20, 1983.
- 45 - LEHMAN III, J., BELL, W.A., GERSTEIN, H. Sodium lauryl sulfate as an endodontic irrigant. **Journal of endodontics**, v. 7, p. 381-4, 1981.

- 46 - LEONARDO, M. R. O emprego de uma associação de hipoclorito de sódio e detergente aniônico (solução a 4-6% de cloro liberável, por 100 ml) no tratamento dos canais radiculares. **ABO/GB - Rev. Bras. Odontologia**, v. 164, p. 197-207, 1970.
- 47 - LOPES, N.J. Connective tissue regeneration to periodontally diseased roots, planed and conditioned with citric acid and implanted into the oral mucosa. **J. Periodontol.**, v.55, p. 381-90, 1984.
- 48 - LOWENGUTH, R.A. ; BLIENDEN, T.M. Periodontal regeneration: root surface demineralization. **Periodontol. 2000**, v. 1, p. 54-68, 1993.
- 49 - MADER, C.L. et al. Scanning electron microscopic investigation of the "smear layer" on root canals. **J. Endodont.**, v. 10, p. 477-85, 1984.
- 50 - MATA, A.C., ROSLINDO, N.C. Biocompatibilidade da resina poliuretana vegetal e germes dentais "in vitro". (no prelo)
- 51 - MENEZES FILHO, L.M., GROISMAN, M., SALGADO, L.P.S. Tratamento da periodontite experimental em macacos cebus comparando raspagem e alisamento radicular versus aplicação tópica de detergente - estudo histológico. **Periodontia**, v. 1, p. 21-6, 1993.
- 52 - MILLS, D.C.S., SMITH, SR., CHUNG, L. The effect of using a pre-brushing mouthwash (Plax) on removal of tooth stain in vivo and in vitro. **J. Clin. Periodontol**, v. 21, p. 13-6, 1994.
- 53 - NALBANDIAN, J., COTE, N. Direct histological comparison of periodontal wound healing in the beagle dog with and without

- citric acid conditioning. **J.Periodont.Res.**, v. 17, p. 552-62, 1982.
- 54 - NALBANDIAN, J. The microscopic pattern of tetracycline fluorescence in the cementum of human teeth. **Jour. Biol. Buccale**, v. 6, p. 27-41, 1978.
- 55 - NAZER, N. et al. Estudo da esterilidade do polímero poliuretano e do potencial bactericida do poliol da mamona. (no prelo)
- 56 - NILVÉUS, R., SELVIG, K.A. Pulpal reactions to the application of citric acid to root-planed dentin in beagles. **Journal of Periodontal Research**, v. 18, p. 420-8, 1983.
- 57 - O'LEARY, T.J., KAFRAWY, A.H. Total cementum Removal: A realistic objective? **J. Periodontol.**, v. 54, n. 4, p. 221-6, 1983.
- 58 - OLIVEIRA, J.O., BORGES, B.F. Um estudo comparativo do tratamento da superfície dentinária "in vitro" em dentes humanos com soluções ácidas. **Revista do CROMG**, v. 4, n.2, p.120-5, 1998.
- 59 - PASHLEY, D.H. Smear-layer: Phisiological considerations. **Oper. Dent.**, v. 3, p. 13-29, 1994.
- 60 - PEDERSEN-SÖGAARD, B., BOYE, H., MATTHIESSEN, M.E. Scanning electron microscope observations on collagen fibers in human dentin and pulp. **Scand J. Dent. Res.**, v. 98, p. 89-95, 1990.

- 61 - PITARU S., MELCHER, A.H. Organization of and oriented fiber sistem in vitro by human gingival fibroblast attached to dental tissue; relationship between cells and mineralized and desmineralized tissue. **J. Periodontol. Res.**, v. 22, p. 6-13, 1987.
- 62 - PITARU S. et al. Growth and migration of gingival epithelial cells on mineralized and partially demineralized root surfaces in an *in vitro* system. **J. Periodontol.**, v. 59, p. 531-4, 1988.
- 63 - POLSON, A.M. et al. The production of a root surface "smear layer" by instrumentation and removal by citric acid. **J. Periodontol.**, aug., p. 443-6 1983.
- 64 - POLSON, A.M., CATON, J. Etiology of periodontal diseases. **Curr. Opin. Dent. FEB**, 1(1), p. 17-28 (191), 1982.
- 65 - PRATI, C. et al. Effects of dentin surface treatment on the shear bond strength of Vitrabond. **Dent. Mater.**,v. 8, p. 21-6, 1992.
- 66 - ROSELL, F.L. Efeito do polimento na superfície radicular após instrumentação manual associada à aplicação do jato de bicarbonato de sódio. Análise através da microscopia eletrônica de varredura. Araraquara-SP, 1998. 89 p. Dissertação (Mestrado em Periodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 67 - RIRIE, C.M. et al. Healing of periodontal connective tissues following surgical wounding and application of citric acid in dogs. **J. Periodont. Res.**, v. 15, p. 314-27, 1980.

- 68 - SAMPAIO, J.E.C. et al. Avaliação através da microscopia eletrônica de varredura da obliteração de túbulos dentinários de dentes sensíveis, com utilização de pasta de fluoreto de sódio a 33%. (no prelo)
- 69 - SAMPAIO, L.M. Efeito do polimento na superfície radicular após instrumentação manual. Análise através da microscopia eletrônica de varredura. Araraquara-SP, 1997. 67 p. Dissertação (Mestrado em Periodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 70 - SILVA, M.V. O efeito de diferentes pedras de afiação sobre o ângulo de corte de instrumentos periodontais e sua influência na superfície radicular após raspagem e aplainamento. Análise através da microscopia eletrônica de varredura. Araraquara-SP, 1998. 95 p. Dissertação (Mestrado em Periodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 71 - STERRET, J.D. et al. Dentin desmineralization - The effects of citric acid concentration on application time. **J. Clin. Periodontol.**, v. 20, p. 366-70, 1993.
- 72 - TERRANOVA, V.P. et al. A biochemical approach to periodontal regeneration. AFSCM: Assays for specific cell migration. **J.Periodontol.**, v. 58, n. 4, p. 247-57, 1987.
- 73 - TROMBELLI, L. et al. Effect of tetracycline HCl on periodontally-affected human root surfaces. **J. Periodontol**, v. 66, p. 685-91, 1995.
- 74 - TSUJIMOTO, Y. et al. Effect of "smear layer" removal agent and/or fluoride on the surface of dentin. **J. Nihon Univ. Sch. Dent.**, v. 36, p. 199-208, 1994.

- 75 - VANSAN, L. P. et al. Effects of various irrigating solutions on the cleaning of the root canal with ultrasonic instrumentation. **Braz. Dent. J.**, v. 1, p. 37-44, 1990.
- 76 - VOUIROS, J., SAKELLARI, D., KONSTANTINIDIS, A. Effect of a new pre-brushing rinse on dental plaque removal. **J. Clin. Periodontol**, v. 21, p. 701-4, 1994.
- 77 - WAALER, S.M., RÖLLA, G., SKJÖRLAND, K.K., ÖGAARD B. Effects of oral rinsing with triclosan and sodium lauryl sulfate on dental plaque formation: a pilot study. **Scand J. Dent. Res.**, v. 101, p. 192-5, 1993.
- 78 - WIKESJÖ, U.M.E. et al. A biochemical approach to periodontal regeneration: Tetracycline treatment conditions dentin surfaces. **Journal of Periodontal Research**, v. 21, p. 322-9, 1986.
- 79 - WIKESJÖ, U.M.E. et al. Significance of early healing events on periodontal repair: a review. **J. Periodontol.**, v. 63, p. 158-65, 1992.
- 80 - WORTHINGTON, H.V. et al. A six-month clinical study of the effect of a pre-brush rinse on plaque removal and gingivitis. **Br. Dent. J.**, v. 175, p. 322-6, 1993.

APÊNDICE

11 - APÊNDICE

VARIÁVEL DE ANÁLISE

Grupo 1

subgrupo	nº foto	ex1	ex2	ex3	nota foto
1	143	6	4	6	6
1	158	6	6	6	6
1	168	4	6	6	6
1	157	6	6	6	6
1	161	5	4	5	5
2	164	6	5	6	6
2	172	6	5	6	6
2	156	6	5	6	6
2	148	6	4	4	4
2	151	6	6	6	6
3	142	6	6	6	6
3	159	6	5	6	6
3	166	6	5	6	6
3	173	4	4	4	4
3	176	6	6	6	6
4	165	4	4	6	4
4	153	6	6	6	6
4	138	5	4	5	5
4	139	4	4	6	4
4	141	6	5	6	6

Grupo 2

subgrupo	nº foto	ex1	ex2	ex3	nota foto
1	144	6	5	6	6
1	155	6	5	6	6
1	149	6	5	6	6
1	140	4	4	5	4
1	152	3	4	6	4
2	171	6	5	6	6
2	150	5	5	6	5
2	154	6	5	6	6
2	162	6	6	6	6
2	175	6	6	6	6
3	170	6	5	6	6
3	174	6	4	4	4
3	169	6	5	6	6
3	167	6	5	6	6
3	160	5	4	5	5
4	5	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4
4	3	6	5	6	6
4	6	5	4	4	4
4	37	5	4	4	4

Grupo 3

subgrupo	nº foto	ex1	ex2	ex3	nota foto
1	43	5	4	4	4
1	2	6	5	6	6
1	1	6	4	3	4
1	40	6	5	6	6
1	39	6	5	6	6
2	42	6	4	5	5
2	35	5	4	4	4
2	31	4	3	4	4
2	32	6	5	6	6
2	36	1	2	3	2
3	45	4	3	3	3
3	34	5	5	6	5
3	62	1	1	3	1
3	61	5	5	5	5
3	38	6	5	6	6
4	12	4	3	4	4
4	10	4	2	4	4
4	8	4	2	4	4
4	7	1	1	1	1
4	9	5	4	4	4

Grupo 4

subgrupo	nº foto	ex1	ex2	ex3	nota foto
1	33	6	4	6	6
1	44	6	5	6	6
1	41	4	4	4	4
1	46	4	4	4	4
1	13	4	4	3	4
2	15	5	4	4	4
2	16	4	4	5	4
2	17	5	4	4	4
2	18	4	4	4	4
2	19	4	4	4	4
3	14	4	4	4	4
3	97	6	5	6	6
3	96	5	4	4	4
3	95	6	5	6	6
3	94	4	3	4	4
4	91	6	5	6	6
4	21	5	6	6	6
4	28	5	4	3	4
4	29	5	4	4	4
4	30	6	5	4	5

Grupo 5

subgrupo	nº foto	ex1	ex2	ex3	nota foto
1	132	1	2	2	2
1	133	1	2	2	2
1	120	1	1	2	1
1	51	1	1	1	1
1	59	1	2	2	2
2	131	1	1	1	1
2	128	1	1	3	1
2	137	1	1	3	1
2	136	1	2	2	2
2	127	2	2	2	2
3	122	1	1	1	1
3	118	1	1	2	1
3	117	1	1	3	1
3	135	5	5	6	5
3	146	1	1	1	1
4	145	1	1	2	1
4	129	1	1	1	1
4	125	1	1	2	1
4	124	1	1	1	1
4	130	1	1	2	1

Grupo 6

nº foto	ex1	ex2	ex3	nota foto
47	6	6	6	6
163	6	6	6	6
53	6	6	6	6
54	6	6	6	6
55	6	6	6	6