

## **Avaliação da superfície dental após procedimentos de raspagem e aplainamento radicular: estudo *in vitro*.**

### ***Evaluation of dental surface after scaling and root planning: in vitro study.***

**Paulo Gustavo Lange de LARA**

Estagiário – Curso de Especialização – Disciplina de Periodontia – Universidade de Taubaté – UNITAU – Taubaté – SP – Brasil

**Fernando Diniz SALGADO**

Professor – Curso de Especialização em Periodontia – Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas – APCD – São Paulo – SP – Brasil

**Davi Romeiro AQUINO**

Professor do curso de Especialização em Periodontia – Universidade de Taubaté – UNITAU – Taubaté – SP – Brasil

**Débora PALLOS**

Professora Assistente – Universidade de Taubaté – UNITAU – Taubaté – SP – Brasil

**Marco Aurélio FERREIRA**

Pesquisador em Física – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE – São José dos Campos – SP – Brasil

**José Roberto CORTELLI**

Professor Assistente – Biopatologia Buco Dental – Universidade de Taubaté – UNITAU – Taubaté – SP – Brasil

---

### **RESUMO**

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar a superfície dental por meio de microscopia eletrônica de varredura quanto a presença de cálculo e cimento residual, após a realização de raspagem e aplainamento radicular (RAR) variando força e movimento. Para tanto, foram utilizados 12 dentes unirradiculares, com cálculo aderido à superfície radicular e 12 curetas Gracey 5-6 (Hu-Friedy®) adaptadas a um Dispositivo de Tração Controlada (DTC) que simula a RAR. O DTC permitiu o controle da força (3, 8 e 13N) e do número de movimentos (cinco, dez, 15 e vinte) aplicados durante a instrumentação radicular. A componente Força foi avaliada estatisticamente por ANOVA e t de Student ( $p < 0,05$ ), enquanto o número de movimentos foi comparado entre grupos por Wilcoxon ( $p < 0,05$ ). Os resultados mostraram que quanto maior a força Aplicada menor a quantidade de cálculo e cimento residual (3/8N:  $p = 0,0001$ ) e (8/13N:  $p = 0,0021$ ), todavia, 15 e vinte Movimentos mostraram diferença marginalmente significativa ( $p = 0,0679$ ). Estes movimentos removeram maiores quantidades de cálculo e cimento em relação a cinco e dez movimentos ( $p = 0,0001$ ). A partir do presente estudo pode-se concluir que quanto maior a força aplicada maior a quantidade de cálculo e cimento removida. Por outro lado, a partir de determinado número de repetições ( $n = 15$ ), o aumento destas não trouxe benefícios adicionais quanto à remoção de cálculo e cimento radicular.

### **UNITERMOS**

Raspagem dentária; aplainamento radicular; materiais dentários, análise de variância

---

## **INTRODUÇÃO**

A doença periodontal é uma patologia que acomete os tecidos de proteção e sustentação dos dentes, tendo como consequência, nos seus estágios mais avançados, a perda do elemento dentário. O principal agente etiológico da doença periodontal é o biofilme dental, sendo o cálculo um agente etiológico secundário, pois facilita a formação e a retenção do biofilme dental sobre a superfície radicular.

A base da terapia periodontal tem sido, há anos, a remoção do biofilme dental e cálculo por meio dos procedimentos de raspagem e aplainamento radicular. O objetivo da instrumentação radicular é remover as rugosidades da superfície radicular, criando superfícies lisas, polidas e biologicamente compatíveis com os tecidos moles adjacentes. Esta forma de tratamento tem-se mostrado bem sucedida, observando-se em áreas onde todo o biofilme dental e cálculo foram removidos a formação de uma nova junção dento epite-

lial. Assim, a instrumentação da superfície radicular é parte essencial da terapia periodontal (WAERHAUG<sup>15</sup>, 1978; GARNICK & DENT<sup>8</sup>, 1989).

Por outro lado, a dificuldade neste modelo terapêutico está em se conseguir remover adequadamente o biofilme dental aderido ao dente. A posição, anatomia dental e a profundidade da bolsa periodontal são fatores que dificultam a remoção do cálculo por meio da raspagem e aplainamento radicular. A completa remoção do cálculo e do cimento contaminado são metas difíceis de serem alcançadas (KEPIC et al.<sup>11</sup>, 1990; ANDERSON et al.<sup>1</sup>, 1996).

Além disso, com o propósito de se obter superfícies livres de cálculo, a raspagem é muitas vezes feita com Força excessiva levando a remoção de tecido radicular considerado saudável (ZAPPA et al.<sup>18</sup>, 1991; JACOBSON et al.<sup>10</sup>, 1994). Portanto, a determinação da correta relação entre Força e quantidade de Movimentos aplicados durante os procedimentos de raspagem e aplainamento radicular é de fundamental importância para o sucesso da terapia clínica periodontal.

Assim, o objetivo do presente estudo *in vitro*, foi avaliar a superfície dental de dentes humanos, no sentido de qualificar estas superfícies instrumentadas após diferentes Movimentos e Forças Aplicadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados neste estudo *in vitro* 12 dentes unirradiculares com cálculo dental agregados à superfície radicular, provenientes do banco de dentes

do Departamento de Odontologia da UNITAU. Estes dentes foram extraídos de dois indivíduos do gênero masculino (41 e 42 anos de idade respectivamente), portadores de doença periodontal crônica generalizada. Após a extração, os dentes foram armazenados individualmente em recipientes contendo solução fisiológica. As faces avaliadas foram examinadas duas vezes ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) da marca LEO 1450VP, para obtenção da imagem inicial e final. Após este procedimento, em todas as faces dentárias, foram realizados raspagem e aplainamento radicular com 12 pontas ativas de curetas ainda sem uso do tipo Gracey 5-6 da marca Hu-Friedy®, em um aparelho denominado Dispositivo de Tração Controlada (DTC/03) e então obtidas às imagens finais.

Este protocolo de pesquisa foi previamente avaliado e posteriormente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNITAU.

Para realização dos Movimentos de raspagem e aplainamento radicular, o conjunto lâmina, haste e cabo, assim como o dente, foram fixados em locais apropriados no DTC (Figura 1), o que permitiu o controle do número de Movimentos realizados e da Força Aplicada durante a instrumentação radicular. O dente foi posicionado abaixo da ponta ativa da cureta e, por meio de um sistema de roldanas, tracionado contra o instrumento durante o movimento de raspagem. A cureta foi posicionada em uma plataforma que permitiu sua movimentação no sentido horizontal, realizando, assim, a raspagem da superfície dental com amplitude que variou de 2 a 5mm.

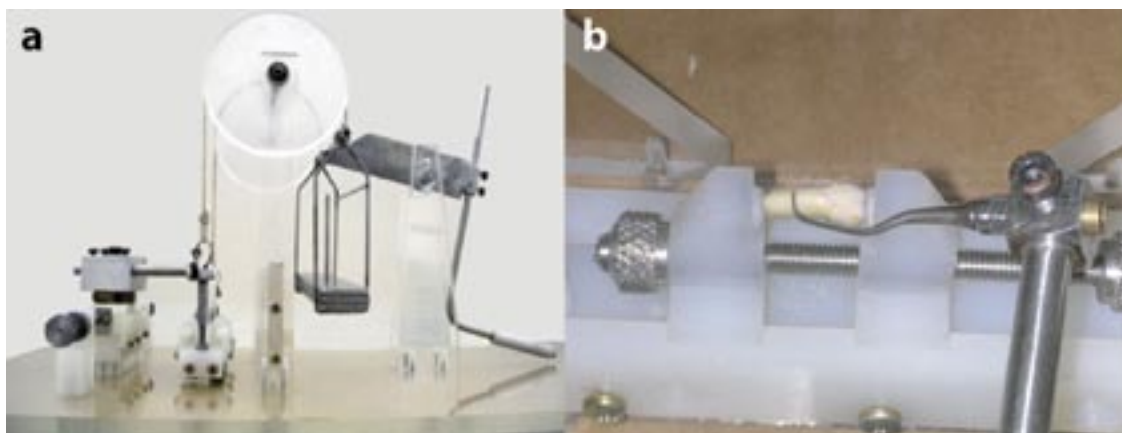


FIGURA 1 – Vista Lateral do Dispositivo de Tração Controlada (A) com detalhe do posicionamento da cureta e do dente (B).

Os 12 dentes e as 12 pontas ativas das curetas foram divididas em três experimentos, de acordo com a Força (3, 8 e 13 Newtons), e número de movimentos (cinco, dez, 15 e vinte movimentos).

Antes e após os procedimentos de raspagem e aplainamento radicular, a face dental selecionada foi analisada ao microscópio eletrônico de varredura a uma amplificação de 100x. Desta forma foram obtidas 24 imagens, sendo 12 pré e 12 pós instrumentação radicular.

As imagens obtidas ao MEV foram analisadas utilizando-se o Software Imagelab 2000®. Foi selecionada uma área retangular com as mesmas dimensões em todas as imagens e sempre posicionada no início da região raspada. Dentro do retângulo, as áreas que apresentavam cálculo ou cimento residual foram estabelecidas por três observadores previamente treinados e calibrados para esta observação, além de cegados quanto a Força e o número de Movimentos empregados. Foram assim identificadas as áreas correspondentes a presença de cálculo e cimento

utilizando a distribuição de cor como parâmetro de discernimento e calculado a porcentagem da área deste retângulo selecionado como sendo cálculo ou cimento residual (Figura 2).

Os valores percentuais obtidos foram submetidos a tratamento estatístico com auxílio do Software Bio-Estat 2.0® e 95% de confiabilidade.

Foram adotados dois diferentes agrupamentos para análise. Num primeiro momento, com a finalidade de avaliar a interferência do componente Força Aplicada, foram criados três grupos. Assim, cada grupo constituiu-se dos valores encontrados para os ensaios com 3, 8 e 13 Newtons respectivamente. Como avaliou-se valores médios, foram aplicados os teste estatísticos Análise de Variância (ANOVA) e *t* Student.

Em seguida, para a avaliação do componente movimentos aplicados, foram gerados quatro grupos com os respectivos valores residuais para cinco, dez, 15 e vinte movimentos. Como esse agrupamento não apresentou característica normal de distribuição amostral, foi empregado o teste estatístico Wilcoxon.

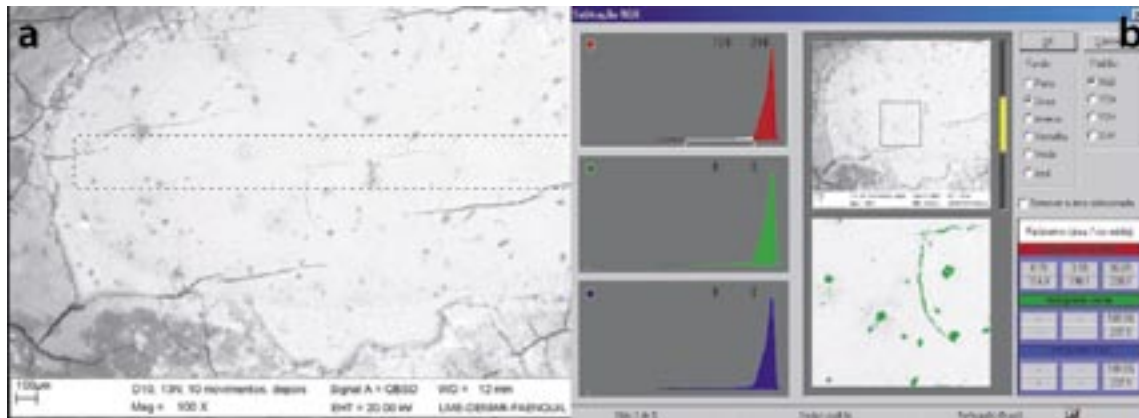


FIGURA 2 – Seleção da área onde foi calculada a porcentagem de cálculo e cimento residual (A). A partir do gráfico em vermelho indicou-se o cálculo e cimento e obteve-se a porcentagem da área selecionada coberta por cálculo e cimento residual (B).

## RESULTADOS

Após a análise pelo Software Imagelab 2000®, foram obtidos os valores percentuais de cálculo e cimento residual para cada ensaio. A Tabela 1 apre-

senta os percentuais de resíduos quando da avaliação das imagens geradas a partir da aplicação de 3, 8 e 13 Newtons de Força, realizando-se cinco, dez, 15 e vinte Movimentos.

**Tabela 1 – Distribuição percentual de cálculo e cimento residual em função do número de Movimentos realizados e Força Aplicada**

Força	Movimentos			
	5 Movimentos	10 Movimentos	15 Movimentos	20 Movimentos
3 Newtons	58,80	26,90	7,00	5,30
8 Newtons	7,40	3,40	5,70	4,50
13 Newtons	4,10	3,90	1,80	1,20

A comparação da quantidade de resíduos em função da Força Aplicada mostrou que quanto maior (p<0,05) a Força menor a quantidade de resíduos (Tabela 2).

**Tabela 2 – Distribuição do valor de p quando da comparação dos percentuais de resíduo de cálculo e cimento em função da Força Aplicada**

Força Aplicada		p Valor
3 Newtons	8 Newtons	0,0001*
3 Newtons	13 Newtons	0,0001*
8 Newtons	13 Newtons	0,0021*

\* - Diferença estatisticamente significativa p<0,05

Numa outra avaliação foi observado que a aplicação de 15 e vinte Movimentos foram semelhantes na eliminação de cálculo e cimento gerando menos (p<0,05) cálculo e cimento residual em comparação a aplicação de dez Movimentos, que por sua vez também apresentou menos (p<0,05) resíduo do que cinco Movimentos (Tabela 3).

**Tabela 3 – Distribuição do valor de p quando da comparação dos percentuais de resíduo de cálculo e cimento em função dos Movimentos Aplicados**

Movimentos Aplicados		p Valor
5 Movimentos	10 Movimentos	0,0001*
5 Movimentos	15 Movimentos	0,0001*
5 Movimentos	20 Movimentos	0,0001*
10 Movimentos	15 Movimentos	0,0001*
10 Movimentos	20 Movimentos	0,0001*
15 Movimentos	20 Movimentos	0,0679

\* - Diferença estatisticamente significativa p<0,05

## DISCUSSÃO

Em periodontia, o sucesso terapêutico é dependente da resposta do hospedeiro bem como da qualidade dos procedimentos de raspagem e aplainamento radicular, assim, a obtenção de uma superfície radicular desprovida de bactérias e cálculo residual passa a ser de fundamental importância (GREEN & RAMFJORD<sup>9</sup>, 1966).

Para avaliar a questão referente à qualidade da raspagem e aplainamento radicular foi utilizado neste estudo um aparelho, designado Dispositivo de Tração Controlada, desenvolvido na Universidade de Taubaté em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Este aparelho permitiu o controle dos Movimentos bem como da Força aplicada durante a raspagem e aplainamento radicular. As características deste aparelho permitem que dois objetos (dente e cureta) sejam posicionados e tracionados um contra o outro, com Força de tração controlada e variada pelo operador de acordo com a metodologia estabelecida. No caso dos Movimentos, pode-se regular e fixar a amplitude desejada. A partir do momento em que os objetos são fixados, o contato entre eles se dará sempre na mesma região, determinada pela amplitude estabelecida.

Esta metodologia permitiu a comparação entre diferentes números de Movimentos de raspagem bem como diferentes Forças aplicadas quanto à efetividade dos procedimentos de raspagem e aplainamento radicular, por meio de observação da quantidade de cálculo e cimento residual.

Porém ao se tentar aplicar esta metodologia clinicamente algumas diferenças podem ser observadas. A componente Força neste experimento pôde ser controlada com extrema precisão. Em uma situação in vivo dificilmente consegue-se padronizar estas variáveis, realizando-se frequentemente Movimentos de raspagem com Forças próximas ou parecidas. Mas tentar mensurá-las e repeti-las clinicamente ainda parece pouco provável. Quanto ao componente Número de Movimentos pode-se, em uma situação in vivo, facilmente contar o número de Movimentos exercidos. Porém a dificuldade se encontra em determinar que os Movimentos aconteçam sempre na mesma região. Podendo ocorrer ainda uma variação na amplitude do movimento bem como da posição da cureta em relação ao longo eixo do dente.

Além disso, durante a realização do presente estudo, os procedimentos de raspagem e aplainamento radicular foram realizados em condições de pleno

acesso à superfície radicular. Por se tratar de um estudo in vitro, a instrumentação radicular pôde ser realizada na face ou porção radicular determinada pelos pesquisadores.

Em uma situação clínica algumas limitações podem ser encontradas quando da realização dos procedimentos de raspagem e aplainamento radicular. A profundidade da bolsa periodontal tem se mostrado um fator que limita a efetividade da instrumentação radicular. Quanto maior a profundidade de sondagem pode-se esperar um menor número de superfícies livres de cálculo, sendo que a partir de uma profundidade de 3mm uma maior dificuldade durante a instrumentação radicular pode ser encontrada (WAERHAUG<sup>15</sup>, 1978; RABBANI et al.<sup>12</sup>, 1981; BARDET et al.<sup>2</sup>, 1999; BREININGER et al.<sup>4</sup>, 1987; FLEISCHER et al.<sup>7</sup>, 1989).

No presente estudo optou-se por utilizar dentes humanos extraídos acometidos por doença periodontal com cálculo aderido à superfície radicular. Este estudo poderia ter sido realizado em dentes extraídos por indicação ortodôntica, em terceiros molares inclusos após extração ou também em corpos de prova de resina com dureza semelhante à superfície radicular. Porém como nossa proposta foi a de realizar este estudo em condições mais próximas das encontradas clinicamente, foram selecionados então dentes extraídos com cálculo aderido à superfície radicular.

As superfícies radiculares de dentes naturais apresentam muitas vezes irregularidades. Neste estudo foram utilizados dentes incisivos, por apresentarem superfícies lisas e planas. Porém, em algumas situações, concavidades e convexidades observadas poderiam influenciar no padrão da raspagem e aplainamento radicular, assim, nestas condições a amplitude do movimento de raspagem variou de 2 à 5mm, eliminando este viés.

Todas as curetas utilizadas no presente estudo estavam ainda sem uso, e para cada face raspada, um novo instrumento foi utilizado. Buscou-se assim que o ângulo de corte do instrumento estivesse sempre da mesma forma, como ele é produzido e distribuído pelo fabricante. Os instrumentos não foram afiados em nenhum momento da realização dos procedimentos de raspagem e aplainamento radicular. Sabe-se que o procedimento de afiação do instrumento depende da habilidade e experiência do operador, e que este é um procedimento difícil de ser padronizado.

Dentre os trabalhos que demonstraram a efetividade dos procedimentos de raspagem e aplainamento radicular quanto a remoção do cálculo e cimento

radicular, a associação do número de movimentos e força aplicada permanece incerta. Borghetti et al.<sup>3</sup> (1987) instrumentaram a superfície radicular de uma a quatro vezes utilizando “movimentos vigorosos com firme pressão”. Quatro movimentos não removeram o cimento radicular por completo. Neste estudo foi controlado o número de movimentos, mas não a força Aplicada. Já Anderson et al.<sup>1</sup> (1996) afirmaram que mesmo três sessões de raspagem, que somaram vinte minutos de terapia, não deixaram a superfície radicular totalmente livre de cálculo. Os autores chegaram a esta conclusão porém o número de movimentos e a força utilizada não foram avaliados. O mesmo aconteceu no estudo de Rateitschak-Pluss et al.<sup>1</sup> (1992) os quais rasparam a superfície radicular durante 8-10 minutos até estas serem consideradas lisas e observaram que onde a cureta entrou em contato com a superfície radicular o cálculo foi removido.

Durante a realização do nosso estudo buscou-se controlar estas duas variáveis presentes durante os procedimentos de raspagem e aplainamento radicular, o número de movimentos e a força ideal, a fim de se estabelecer valores ideais para a completa remoção de cálculo e cimento radicular.

Borghetti et al.<sup>3</sup> (1987) verificaram *in vivo* que quatro movimentos vigorosos não removem todo cimento da superfície radicular e que quanto maior o número de movimentos mais substância radicular é removida. Já Cadosch et al.<sup>5</sup> (2003) afirmaram que após uma média de 9,3 movimentos a uma Força constante de 6 Newtons se observou uma completa remoção do cálculo e os menores valores de endotoxina bacteriana na “debris” removida. Por outro lado Coldiron et al.<sup>6</sup> (1990) sugeriram que a remoção de cimento frequentemente é alcançada após vinte movimentos de raspagem. Desta forma neste experimento a variável número de movimentos foi testada utilizando-se 5, 10, 15 e 20 movimentos.

Quanto à variável Força, Zappa et al.<sup>16</sup> (1991) utilizaram em sua pesquisa 3 e 8 Newtons, valores que eles verificaram serem referentes a operadores que empregam baixa e alta Força respectivamente. Assim neste estudo foram utilizadas Forças de 3, 8 e 13 Newtons.

No presente estudo foi empregada microscopia eletrônica de varredura para visualização dos resultados da raspagem e aplainamento radicular na superfície radícula. Esta metodologia se mostrou bastante precisa e permitiu a detecção de pequenos fragmentos de resíduos. Diferentemente do estudo de Sherman et al.<sup>14</sup> (1990), nossa proposta não foi

avaliar se cálculo residual estava ou não presente nas faces estudadas, até porque 100% delas apresentavam resíduos. O objetivo do presente estudo foi determinar o percentual da área raspada ainda recoberta por cálculo e cimento. A partir de uma maior ou menor quantidade de resíduos, clinicamente espera-se uma resposta diferente quando observados os parâmetros clínicos periodontais.

Os resultados do presente estudo demonstraram que para um mesmo número de movimentos, quanto maior a força aplicada mais efetiva foi a remoção do cálculo e cimento da superfície radicular. Quanto ao componente número de movimentos, para uma força constante, quanto maior o número de movimentos mais efetivo foi à instrumentação até 15 repetições. Dessa forma, cinco movimentos deixaram uma quantidade maior de resíduos que dez movimentos, que foram menos efetivos na remoção de cálculo e cimento que 15 movimentos, que tiveram resultados semelhantes aos alcançados durante a realização de vinte movimentos.

Em estudo semelhante, Coldiron et al.<sup>6</sup>, (1990) verificam que vinte movimentos removeram praticamente todo cimento da superfície radicular. Mas, mesmo após setenta movimentos sobre a mesma região pequenos fragmentos de cimento radicular foram encontrados. Logo, podemos considerar que a partir de um determinado número de repetições, o aumento destas não traria benefícios significativos nos resultados quanto à remoção do cimento radicular.

Em outro estudo *in vitro* realizado em dentes com comprometimento periodontal, controlando-se a força de instrumentação em 6 Newtons, e aplicando-se, de cinco a cinquenta movimentos de raspagem, verificou-se que os menores valores de cálculo residual e de concentração de endotoxina foram alcançados após uma média de 9,3 movimentos (CADOSCH et al.<sup>5</sup>, 2003). Baseados em seus resultados os autores concluíram que a remoção do cálculo, em uma determinada área, requer menos de vinte movimentos para ser considerada completa. Conclusão semelhante foi verificada no presente estudo, onde 15 movimentos mostraram-se suficientes para alcançar níveis reduzidos de cálculo e cimento residual.

Pode-se imaginar que quanto maior o número de movimentos mais substância radicular é removida. Isto foi observado por Zappa et al.<sup>18</sup> (1993) após cinco, dez, vinte e quarenta movimentos de raspagem manual em dentes extraídos. A quantidade de estrutura dental removida foi sempre maior para maiores números de movimentos. Porém, o total de substância removida

da superfície radicular durante a instrumentação pode incluir cálculo, cimento e tecido possivelmente saudável.

O presente estudo demonstrou em seus resultados que quando foram realizados 15 ou vinte movimentos encontrou-se mínima quantidade de cálculo e cimento residual sendo o resultado semelhante entre os dois experimentos.

Conclui-se que 15 movimentos são suficientes para se alcançar os menores valores de cálculo e cimento residual. Portanto, qualquer repetição seguinte não é necessária, pois estará removendo substância radicular possivelmente saudável.

Evitando-se movimentos desnecessários espera-se reduzir o tempo operatório, o desgaste do operador, bem como a hipersensibilidade dentinária observada

após os procedimentos de raspagem e aplainamento radicular.

## CONCLUSÕES

Após a análise das superfícies radiculares submetidas aos procedimentos de raspagem e aplainamento radicular, pode-se concluir que quanto maior a força aplicada durante a instrumentação radicular, menor a quantidade de cálculo e cimento residual.

Até 15 movimentos, quanto maior o número de movimentos aplicados durante a instrumentação radicular, menor a quantidade de cálculo e cimento residual. A partir de 15 movimentos o aumento do número de repetições não trará melhoras significativas quanto a remoção de cálculo e cimento radicular.

---

## ABSTRACT

*Dental biofilm is the major etiologic factor of periodontal disease while dental calculus act as a factor which enhance biofilm formation and retention. The purpose of the present study was to evaluate, in vitro, through scanning electron microscopy the presence of both residual calculus and cementum in dental surface after scaling and root planing (SRP) with variable levels of power and movements. Twelve unirradicular teeth presenting radicular calculus and 12 Gracey 5-6 curettes (Hu-Friedy) were adapted in a Controlled Traction Device (DTC) that simulates SRP procedures. The DTC apparatus allowed to control the power (3, 8 and 13N) and the number of movements (five, ten, 15 and twenty) during SRP. Mean values of the variable power were statistically analyzed by ANOVA and Student t tests ( $p < 0.05$ ). The number of movements was compared among groups by Wilcoxon test ( $p < 0.05$ ). The results showed that the increase of power applied decreased the presence of cementum and residual calculus (3/8N:  $p = 0.0001$ ; 8/13N:  $p = 0.0021$ ), however, 15 and twenty movements showed only a border line difference ( $p = 0.0679$ ). This number of movements removed more calculus and cementum than five and ten movements ( $p=0.0001$ ). It was concluded that higher power applied removed more radicular calculus and cementum. However, more than 15 movements did not show any beneficial related to additional calculus and cementum removal.*

## UNITERMS

*Dental scaling; root planing, dental materials, analysis of variance*

---

## REFERÊNCIAS

- Anderson GB, Palmer JA, Bye FL, Smith BA, Caffesse RG. Effectiveness of subgingival scaling and root planing: single versus multiple episodes of instrumentation. *J Periodontol.* 1996 Apr.; 67: 367-73.
- Bardet P, Suvan J, Lang NP. Clinical effects of root instrumentation using conventional steel or non-tooth substance removing plastic curettes during supportive periodontal therapy (STP). *J Clin Periodontol.* 1999 Nov.; 26 (11): 742-7.
- Borghetti A, Mattout P, Mattout C. How much root planing is necessary to remove the cementum from the root surface? *Int J Per Restor Dent.* 1987 Apr.; 7 (4): 23-9.
- Breining DR, O'Leary TJ, Blumenshine RVH. Comparative effectiveness of ultrasonic and hand scaling for the removal of subgingival plaque and calculus. *J Periodontol.* 1987 Jan.; 58: 9-18.
- Cadosch J, Zimmermann U, Ruppert M, Guindy J, Case D, Zappa U. Root surface debridement and endotoxin removal. *J Periodont Res.* 2003 June; 38: 229-36.
- Coldiron NB, Raymond AY, Weir J, Caudill RF. A quantitative study of cementum removal with hand curettes. *J Periodontol.* 1990 May; 61: 293-9.
- Fleischer HC, Mellonig JT, Brayer WK, Gray JL, Barnett JD. Scaling and root planing efficacy in multirooted teeth. *J Periodontol.* 1989 July; 60: 402-9.
- Garnick JJ, Dent J. A scanning electron micrographical study of root surfaces and subgingival bacteria after hand and ultrasonic instrumentation. *J Periodontol.* 1989 Aug.; 60: 441-7.
- Green E, Ramfjord SP. Tooth roughness after subgingival root planing. *J Periodontol.* 1966 Sept./Oct.; 37: 396-9.
- Jacobson L, Blomlof J, Lindskog S. Root surface texture after different scaling modalities. *Scand J Dent Res.* 1994; 102: 156-60.
- Kepic TJ, O'Leary TJ, Kafrawy AH. Total calculus removal: an attainable objective? *J Periodontol.* 1990 Jan.; 61: 16-20.
- Rabbani GM, Ash MM, Caffesse RG. The effectiveness of subgingival scaling and root planing in calculus removal. *J Periodontol.* 1981; 52:119-23.

13. Rateitschak-Pluss EM, Schwarz JP, Guggenheim R, Duggelin M, Rateitschak KH. Non-surgical periodontal treatment: where are the limits? J Clin Periodontol. 1992; 19: 240-4.
14. Sherman PR, Hutchens Jr LH, Jewson LG, Moriarty JM, Greco GW, McFall Jr WT. The effectiveness of subgingival scaling and root planing I. Clinical detection of residual calculi. J Periodontol. 1990 Jan.; 61: 3-8.
15. Waerhaug J. Healing of the dento-epithelial junction following subgingival plaque control II: as observed on extracted teeth. J Periodontol. 1978 Mar.; 49: 119-34.
16. Zappa U, Cadosch J, Simona C, Graf H, Case D. In vivo scaling and root planing forces. J Periodontol. 1991 May; 62: 335-40.
17. Zappa U, Rothlisberger JP, Simona C, Case D. In vivo scaling and root planing forces in molars. J Periodontol. 1993 May; 64: 349-54.
18. Zappa U, Smith B, Simona C, Graf H, Case D, Kim W. Root substance removal by scaling and root planing. J Periodontol. 1991 Dec.; 62: 750-4.

Recebido em: 25/09/05  
Aprovado em: 30/12/05

José Roberto Cortelli  
Rua Visconde do Rio Branco – 51– Sala 506  
Centro – Taubaté – SP  
CEP: 12020-040 Fone (12)3632-6145  
jrcortelli@uol.com.br