

LORELEY BARBRA LÓPEZ SÁNCHEZ

**AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE DEBRIS
EXTRUÍDOS DURANTE A INSTRUMENTAÇÃO COM
TÉCNICA CONVENCIONAL VERSUS TÉCNICA
ROTATORIA PROTAPER**

**UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

SÃO PAULO

2004

LORELEY BARBRA LÓPEZ SÁNCHEZ

**AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE DEBRIS
EXTRUÍDOS DURANTE A INSTRUMENTAÇÃO COM
TÉCNICA CONVENCIONAL VERSUS TÉCNICA
ROTATORIA PROTAPER**

**UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

SÃO PAULO

2004

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

**AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE DEBRIS
EXTRUÍDOS DURANTE A INSTRUMENTAÇÃO COM
TÉCNICA CONVENCIONAL VERSUS TÉCNICA
ROTATORIA PROTAPER**

Loreley Barbra López Sánchez

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia da
Universidade Cruzeiro do Sul, para concorrer ao Título
de Especialista, pelo Curso de Pós-Graduação em
Odontologia.

Área de Concentração: **Endodontia**

Orientador:

Prof. Dr. Manoel Eduardo de Lima Machado

Co-orientador:

Prof. Dr. Ana Lúcia Franco Ricardo

São Paulo

2004

SUMARIO

RESUMO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
3. PROPOSIÇÃO.....	7
4. MATERIAL E MÉTODO.....	8
4.1. Material.....	8
4.2. Métodos.....	11
4.2.1. Preparo dos dentes para experimentação.....	11
4.2.2. Grupos experimentais.....	12
4.2.3. Mensuração de extrusão de debris.....	12
5. RESULTADOS.....	15
6. DISCUSSÃO.....	18
7. CONCLUSÕES.....	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Valores originais e média de material extruído, com técnica rotatoria Protaper.....	15
TABELA 2 – Valores originais e média de material extruído, com técnica seriada convencional com limas.....	16
TABELA 3 – Valores comparativos da media de material extruído entre a técnica rotatoria Protaper e técnica seriada convencional.....	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagen do material utilizado.....	10
Figura 2 – Imagen do Método de colecção de debris.	13
Figura 3 – Imagen da balança de precisão.....	14

RESUMO

RESUMO

AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE DEBRIS EXTRUÍDOS DURANTE A INSTRUMENTAÇÃO COMPARANDO A TÉCNICA CONVENCIONAL VERSUS TÉCNICA ROTATORIA PROTAPER

O respeito aos tecidos periapicais é fundamental ao sucesso da terapia endodôntica.

O presente estudo teve como objetivo comparar a quantidade de resíduos sólidos extruídos por meio de duas diferentes técnicas de instrumentação: técnica convencional e técnica rotatória limas Protaper. Para tal, foram utilizadas 20 raízes de molares superiores. Divididos em dois grupos, instrumentados um grupo com a técnica seriada convencional e outro com a técnica rotatória Protaper. O material extruído foi coletado por meio de copo de Becker de 100 ml. para cada espécimen. Para sua avaliação, foram realizadas pesagens individuais dos copos em balança analítica de precisão antes da instrumentação, levando a balança a zero em cada pesagem, e após a instrumentação pesando novamente o copo. Os resultados mostraram que, em ambas técnicas, houve extrusão de material além do forame apical, porém, quando analisados estatisticamente, observou-se diferença entre os dois grupos. A instrumentação rotatória produziu em média 0.09264 g. de material extruído, sendo mais eficaz na prevenção da extrusão do que a variação da técnica convencional, a qual apresentou 0.13316 g.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento endodôntico é de manter o órgão dental dentro do sistema estomatognático, devolvendo suas funções estéticas e funcionais.

Durante o tratamento endodôntico, é de extrema importância a fase do preparo químico-cirúrgico, tendo como objetivo alcançar a sanificação do canal radicular, com canais radiculares limpos, desinfetado, preparados para receber a posterior obturação, chegando ao êxito do tratamento.

Na preparação químico-cirúrgica dos condutos radiculares, fragmentos de tecido pulpar, tecido necrótico, microrganismos e suas toxinas, raspas de dentina e outros irrigantes do canal são extruídos além do forâmen apical. Estes podem ser responsáveis pelo aparecimento de reações inflamatórias periapicais que causam dor durante o após o tratamento endodôntico ou flare-up.

A presença desse material nos tecidos do periapicais pode atuar como fator irritante e, dependendo da quantidade e combinação de microrganismos, poderá intensificar o processo inflamatório e infeccioso. Como consequência o pós-operatório será desconfortável haverá maiores dificuldades no reparo dos tecidos periapicais

Numerosos estudos verificaram que os debris som extruídos durante a preparação mecânica dos canais radiculares independentemente da técnica utilizada. Algumas técnicas de instrumentação podem extrair menos debris que outras sendo um problema constante. A instrumentação dos canais radiculares deve ser realizada de tal forma de minimizar a quantidade de material extruído através do forame apical, minimizando as reações pós-operatórias.

Com objetivo de minimizar este problema de extrusão de debris, procura se a melhor técnica e instrumentos a ser usados na preparação dos condutos radiculares.

Os instrumentos vêm sofrendo alterações que auxiliam e melhoram a qualidade do preparo, como é o caso das limas manuais e rotatórias de níquel-titanio, desenvolvidas para que o preparo mecânico dos condutos seja mais eficiente, se realize num tempo menor, com uma boa sanificação e modelagem do canal radicular.

As técnicas utilizadas com os estudos realizados sofreram melhoras no que se refere às técnicas cérvico-apicais, que começam o preparo nos dois terços coronários, eliminando a maior quantidade de debris, minimizando a possibilidade de extrusão dos mesmos durante o preparo do terço apical, diminuindo a contaminação, em casos de polpa morta, através da penetração desinfetante. Reduzindo da mesma forma a possibilidade de criar magma dentinário, constituído por raspas de dentina e resíduos orgânicos associados às substancias químicas auxiliares. Tendendo a obstruir a porção apical, podendo ser extruído via forame apical, durante a instrumentação.

Existem diversas técnicas que preconizam o alargamento cervical antes do preparo apical, que reduzem a quantidade de material extruído além do forame apical.

Na técnica mecânico-rotatória, o movimento rotacional associado a o desenho desses instrumentos irá facilitar a expulsão das raspas de dentina para cervical.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA

A etapa do preparo químico-cirúrgico se deve realizar com um cuidado especial, sendo de vital importância para o êxito do tratamento endodôntico. Durante o preparo do canal radicular, fragmentos de tecido pulpar, tecido necrótico, microrganismos e suas toxinas, raspas de dentina e outros irrigantes do canal são extruídos para além do forame apical. Causando como resultado inflamação periapical e dor, durante ou após o tratamento.

A extrusão de debris é um problema presente em todas as técnicas de instrumentação, sendo que algumas causam menos extrusão do que outras. Soluções irrigadoras podem ser extruídas durante a instrumentação,

Vande Visse e Brilant (1975) demonstram que os canais radiculares instrumentados com a presença de solução irrigadora, todos mostraram debris extruídos através do forâmen apical. É relativamente mais difícil a instrumentação em canais secos que em canais úmidos. O diâmetro do canal tem uma influência na quantidade de debris extruídos. A quantidade de material extruído aumenta em proporção ao diâmetro do canal. A partir da lima #50, material extruído começa a aparecer em quantidades significativas. Brown et al. (1995) mostra também a extrusão de Solução irrigadora durante a preparação do canal.

As reações periapicais causadas por debris extruídos, podem causar dor pós-endodôntico ou flare-up. Seltzer et. al. (1985); Siqueira (2003)

Fairbourn et. al. (1987) demonstrou que a técnica sônica extrui menos debris comparada com a técnica cervical flaring e a técnica ultra-sônica. A técnica convencional mostrou que extrui maior quantidade de debris.

Em outra pesquisa Ruiz-Hubard et. al. (1987) compara a técnica convencional Step-Back com a técnica crown-down, para determinar a quantidade de debris apicais produzidos durante a instrumentação. Ambas as técnicas extruíram quantidades de debris, com a técnica Step-Back se extrui significativamente mais debris em canais curvos e retos.

Estudo de McKendry (1990) indica que a técnica endosônica extrui significativamente mais debris que a técnica de forças balanceadas. E a técnica step-back produz mais debris que as dos anteriores.

Myers & Montgomery et. al. (1991) reportam que menos debris som extruídos durante a instrumentação a 1 mm do forame apical. A técnica convencional a 1 mm do forame, força menos debris apicalmente comparada com o sistema Canal Master e a técnica convencional até a luz do forame apical. Conclui que a instrumentação a 1 mm produz um plug apical que bloqueia a extrusão de debris. O sistema endosônico produz significativamente menor extrusão de material que a técnica manual quando o canal foi preparado a 1 mm do forame apical Martin & Cunningham (1882).

Al-Omari et. al. (1995) comparam a quantidade de obstrução e extrusão de debris quando da utilização de diferentes técnicas de instrumentação. O bloqueio de debris variou entre as técnicas e ocorreu mais nos canais instrumentados pela técnica escalonada anti-curvatura e menos com técnica de força balanceada. Quanto a extrusão apical não houve diferença significativa entre as técnicas. A técnica step-back produz maior quantidade de extrusão de debris.

Lopes et. al. (1997) conclui que a instrumentação com o sistema ProFile, extrui menos debris que comparada com a técnica de movimentos oscilatórios e a escalonada.

Notando-se a importância de preservar a região apical frente aos problemas causados pela extrusão dos debris, é imprescindível a análise de técnicas inovadoras indicadas para o preparo do assim como de instrumentos rotatórios de níquel-titanio presentes atualmente. Hinrichs et. al. (1998) compara os sistemas rotatórios Lightspeed, Profile .04, e NT McXIM com a técnica manual de força balanceada, em dentes extraídos, não encontrando diferenças estatisticamente significantes quanto a extrusão apical de debris, sendo a técnica Profile .04 a que extrui menos debris. Beeson et. al. (1998) e Reddy & Hicks (1998) encontraram diferenças estatisticamente significativas favoráveis ao sistema rotatório ProFile .04, quando comparado com a técnica manual ápico-cervical.

Favieri (2000) concorda com que a técnica Step-Back usando movimentos de imagem proporcionou uma quantidade de detritos extruídos via apical significativamente maior quando comparada com as outras técnicas Rotatória sistema Pow-R.

Ferraz (2001) demonstra que as técnicas rotatórias de nickel-titanium acionadas com motor, produzem menos extrusão apical que as técnicas manuais. Não existindo diferenças entre a técnica de forças balanceadas e as rotatórias.

Com objetivo de melhorar o preparo dos canais radiculares, Machado et. al. (1988) preconiza a técnica cérvico-apical que tem por objetivo trabalhar gradativamente o canal radicular, seu sentido *permite uma retificação das porções coronárias e médias propiciando um desgaste compensatório mais íntimo e profundo*. Dentre seus aspectos positivos podemos ressaltar: acesso franco ao ápice radicular, melhor desinfecção de todo o sistema endodôntico pela possibilidade de uma maior dilatação apical e ao mesmo tempo são registradas menores deformidades além da redução significativa da extrusão de debris para o periápice.

Desta maneira o princípio técnico está baseado na máxima utilização dos instrumentos rotatórios de modo racional, acionadas em micro motor com velocidade reduzida, a cinemática é composta através do uso de movimentos de vai e vem.

Com o aparecimento destes instrumentos que são acionados por um motor elétrico permitindo controle da velocidade e torque, o preparo cérvico-apical tornou-se mais eficiente e seguro, o propósito com estes instrumentos é preparar não só a porção cervical e média como também a apical.

3. PROPOSIÇÃO

3. PROPOSIÇÃO

O propósito do trabalho realizado foi de determinar a quantidade de resíduos extruídos, durante o preparo químico-cirúrgico de canais radiculares, durante a instrumentação com duas técnicas diferentes, a saber: Preparo seriado convencional com limas tipo K, e preparo com o sistema rotatório ProTaper.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4. MATERIAL E MÉTODOS

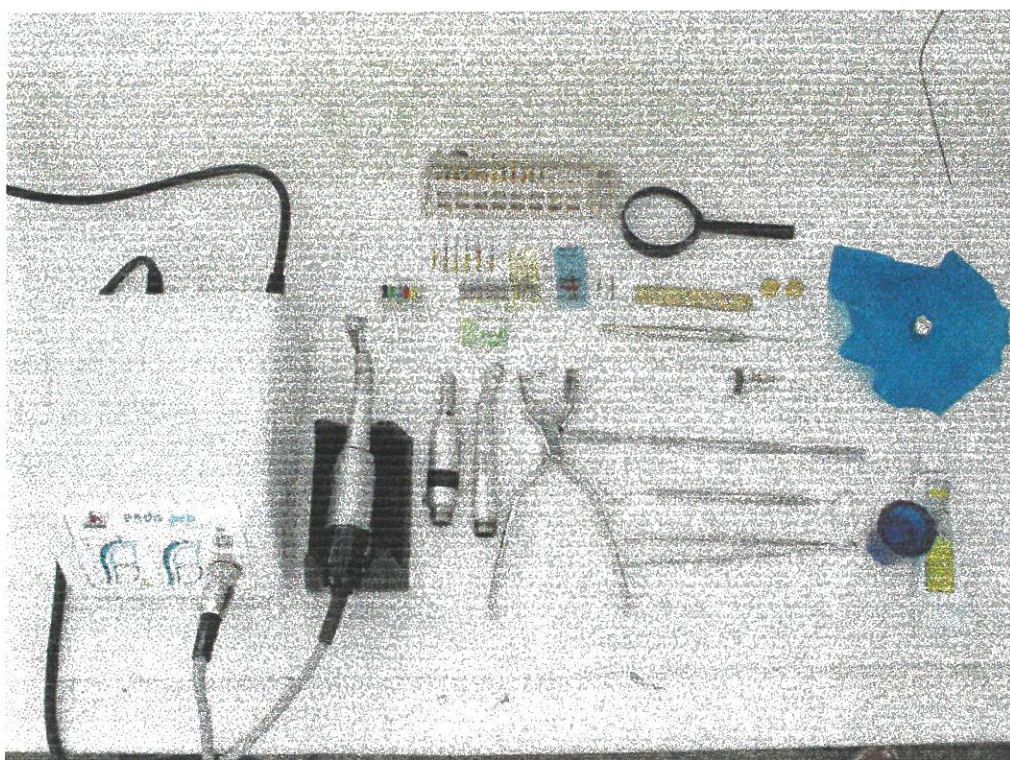
4.1 Material

- > Água destilada;
- > Anel de Borracha;
- > Aparelho Endo Pro (VK Driller Equipamentos elétricos Ltda... SP, Br);
- > Arco plástico de N-Ostby;
- > Balança analítica de precisão (OHAUS);
- > Broca ENDO-Z (Mayllefer Dentsply, E0152-21, Swiss);
- > Brocas esféricas diamantadas # 1012 (K.G. Sorensen Ind.com. Ltda, Baueri, SP, Br);
- > Broca diamantada cilíndrica para alta rotação (Beavers Dental, Canadá);
- > Caneta de alta rotação (Dabi Atlanti, Riberão Preto, São Paulo);
- > Cânula de aspiração 40 X 20;

- > Cartelas radiográficas (Odontoprint, Curitiba, PR, Br);
- > Contra-ângulo (Dabi Atlanti, Ribeirão Preto, São Paulo);
- > Copo Bécker de 100 ml. e 250 ml. (Vidriolabor)
- > Creme de Endo PTC (fórmula e Ação, São Paulo, SP, Br);
- > Curetas periodontais G11/G12;
- > Cursores de silicone;
- > Dentes Molares superiores extraídos por razões diversas, (Banco de dentes do Departamento de dentística – USP) ;
- > Espátula de cimento (S.S. White, Duflex);
- > Hipoclorito de sódio a 1.0% - solução de Milton (Fórmula & ação, São Paulo, SP, Br);
- > Intermediário metálico para aspiração (Metalúrgica Fava, São Paulo);
- > Lençol de borracha (Madeitex Ind. E Com. De Artefatos de Latex Ltda, São José dos Campos, SP, Br);
- > Limas K # 0.8 (Dyna, endodontic instruments);
- > Limas K #15-40 (Moyco Union Broach. York, Pensilvania, Estados Unidos);
- > Limas ProTaper SX, S1, S2, F1, F2, F3;
- > Lupa de dez aumentos;

- > Películas radiográficas (Agfa Dentus M2 Comfort B-2640 Mortsel, Gevaert N.V., Bélgica);
- > Perfurador de Ainsworth (S.S White Duflex);
- > Pinça reta (S.S. White Duflex);
- > Proveta de 10 ml.;
- > Régua milimetrada (Maillefer, Swiss);
- > Seringas descartáveis 10 ml (Plastipak, Bectom Dickinson Ind. Cirúrgicas Ltda, Curitiba, PR, Br);
- > SuperBonder
- > Vaso Dappen (Dental Tanaka, São Paulo)

Figura 1 – Material utilizado.



4.2 Métodos

4.2.1 Preparo dos dentes para experimentação

Foram selecionados 20 molares superiores humanos, os quais foram radiografados, no sentido vestibulo-lingual e méso-distal. Os dentes evidenciaram a presença de um único canal radicular, com raiz relativamente reta, ausência de: sinais de calcificação difusa ou localizada; reabsorção interna ou tratamento endodôntico prévio.

As raízes foram limpas, com curetas periodontais, eliminando desta forma, presença de tártaro e restos de tecidos aderidos às raízes.

A cirurgia de acesso a câmara pulpar seguiu os princípios propostos por Machado (1988). Usou-se a broca ENDO-Z para proporcionar o alisamento e divergências nas paredes da câmara pulpar.

Seguidamente, se determinou o diâmetro do canal mesial foi determinado introduzindo uma lima K #8, colocando dentro do canal com movimentos de penetração e retrocesso, utilizando-se hipoclorito de sódio a 1 % como líquido irrigador, até que sua ponta fosse visualizada, além do forame, com auxílio de lupa de 10 aumentos. Marcou-se com um cursor de silicone. Após a lima foi removida do conduto, recuou-se 1 mm dessa medida para obtenção do comprimento de trabalho.

Em todos os dentes, se introduziu um anel de borracha na parte cervical do molar para ter uma melhor adaptação do lençol de borracha. Os dentes receberam isolamento absoluto com lençol de borracha, e arco de Ôstby. O lençol foi levado ao dente por cima do anel de borracha. Aplicou se superbonder entre a superfície do dente e o lençol de borracha para garantia do selamento. Evitando desta forma a infiltração da substância irrigadora empregada durante a instrumentação.

4.2.2 Grupos experimentais

Os dentes foram divididos em dois grupos de 10. O preparo químico-cirúrgico do grupo 1 foi realizado com a técnica seriada convencional com Limas tipo K, a primeira lima utilizada foi a #15 e a última foi a #35.

O grupo dois com a técnica rotatória Limas Protaper. Sempre utilizando substância química auxiliar, neste caso creme de Endo-PTC, e Hipoclorito de Sódio a 1 %. Durante o preparo químico-cirúrgico, o lençol de borracha com o arco, foi ajustado na borda superior do copo de Becker de 250 ml. Dentro do qual existia um copo de 100 ml.

4.2.3 Mensuração da extrusão de debris

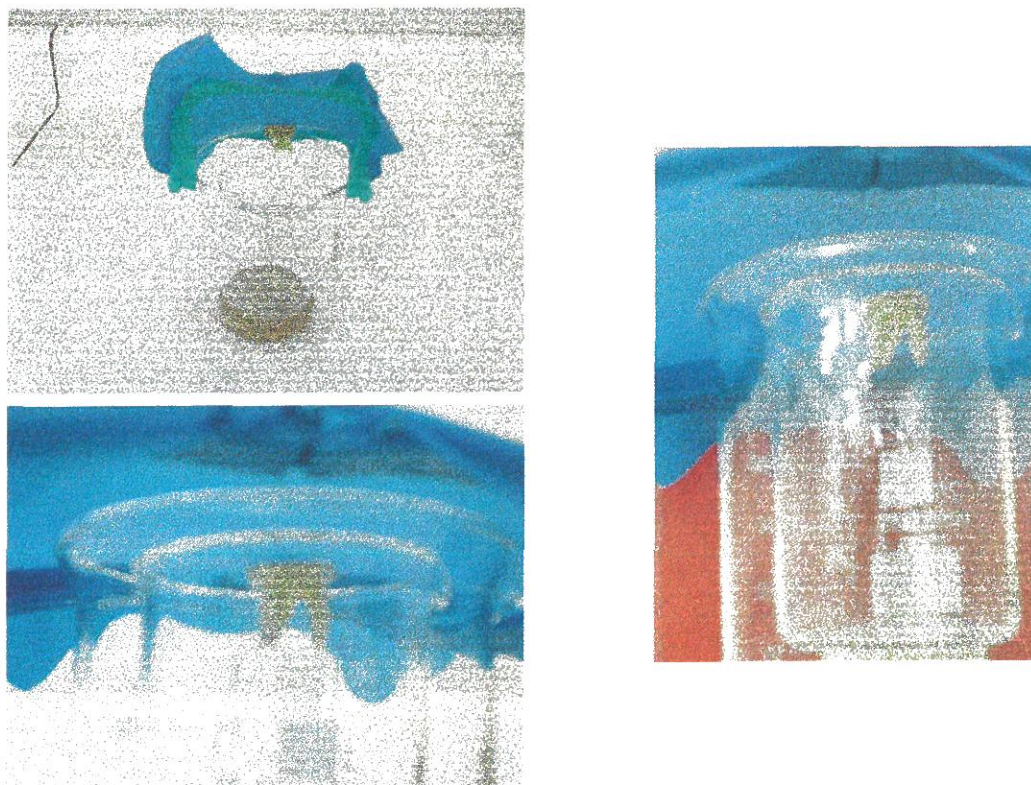
Para coleta dos resíduos, extruídos além do forame apical (Figura 4.2) utilizou-se um copo de Becker de 100 ml. o qual foi introduzido no copo de 250 ml. De tal forma que o ápice da raiz ficou suspensa por debaixo da borda superior do copo coletor. Estando este livre de qualquer contato com o lençol.

Para cada espécime, antes de começar o procedimento, o copo de 100 ml. É pesado na balança de precisão a qual é levada a zero, desconsiderando o peso do copo de forma que não interfira no peso dos resíduos a serem pesados.

Foi levado o copo de 100 ml dentro do copo de 250 ml, sempre manipulado com uma pinça para evitar agregar qualquer substância na manipulação com as mãos. Seguidamente se leva o dente isolado e apóia no borde do copo de 250 ml. De tal forma que o ápice do dente se situe por baixo do borde do copo de 100 ml. De modo que todos os debris caiam dentro deste.

Realiza-se a instrumentação com a irrigação, cada espécime é irrigado com 10ml. De hipoclorito de sódio 1%.

Figura 2 – Método de coleta de debris



Os debris aderidos ao ápice no final da instrumentação, foram coletados passando as raízes na borda superior do copo de 100 ml. De tal maneira que fiquem aderidos ao copo somando-se na pesagem final.

Em seguida foi realizada a pesagem do resíduo extruído presente no copo de 100 ml. Manipulado com a pinça e levado novamente a balança, e pesado. Desta forma se obtém o peso do material extruído durante o preparo químico-cirúrgico, os valores obtidos foram anulados. Realizada dessa forma em todos os espécimes dos grupos.

Figura 3 – Balança de precisão



5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

Os dados individuais das pesagens do experimento são encontrados nas tabelas I e II, mostram os valores obtidos da pesagem do material extruído durante a instrumentação em cada espécime. Encontrando-se a média de cada grupo.

A tabela III mostra a comparação das médias entre os grupos.

TABELA 1 – Valores obtidos da pesagem de cada espécime instrumentado com a técnica seriada convencional.

**INSTRUMENTAÇÃO TÉCNICA
CONVENCIONAL**

Espécime	Debris Total (g)
1	0,00220
2	0,00040
3	0,54820
4	0,08720
5	0,01440
6	0,39750
7	0,05000
8	0,02330
9	0,13156
10	0,07680
média	0,13316

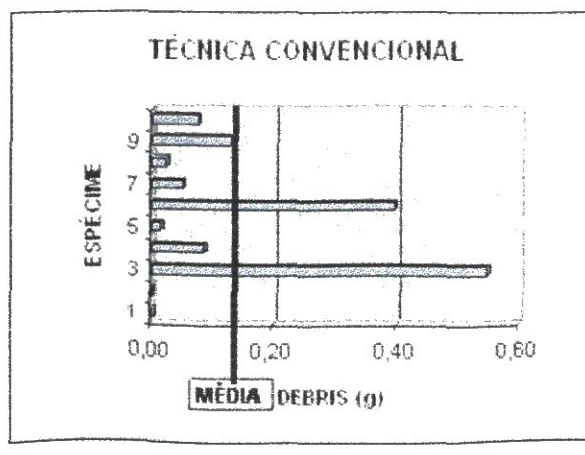


TABELA 2 - Valores obtidos da pesagem de cada espécime instrumentado com a técnica rotatória limas ProTaper.

**INSTRUMENTAÇÃO SISTEMA
ROTATORIO PROTAPER**

Espécime	Debris Total (g)
1	0,00030
2	0,09000
3	0,19579
4	0,00160
5	0,18790
6	0,07080
7	0,05650
8	0,22970
9	0,09360
10	0,00020
média	0,09264

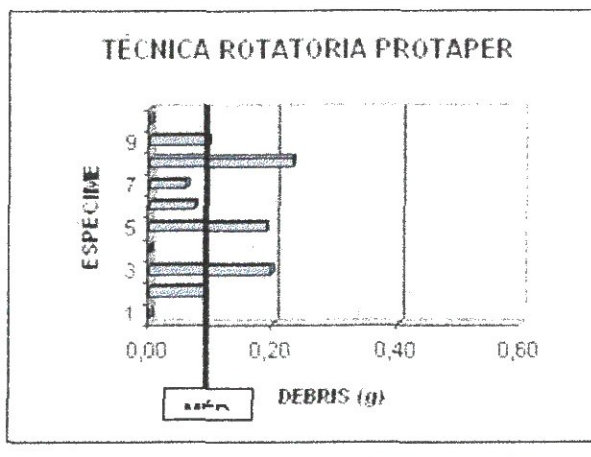
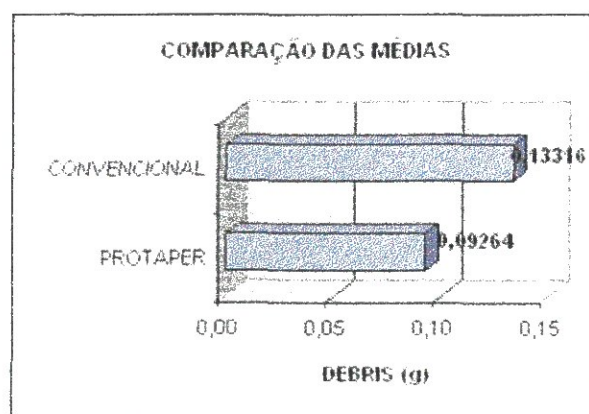


TABELA 3 – Comparação dos valores médios obtidos nos grupos 1 e 2 mostrando a diferença

VALORES DAS MÉDIAS	
PROTAPER	0,09264
CONVENCIONAL	0,13316



A comparação das medias, mostra que os dentes instrumentados com a técnica seriada convencional extrui significativamente mais detritos que os dentes instrumentados com a técnica rotatória protaper. A técnica seriada convencional extrui em media 0.13316 gr comparada com a técnica rotatória protaper 0.09264 gr.

6. DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

Nas ultimas décadas diversos autores compararam a quantidade de debris extruídos além do forame apical, com diversas técnicas de instrumentação, de tal modo que se encontra a técnica que produz menor injúria aos tecidos periapicais, minimizando as reações pos operatórias.

Durante o preparo do canal, a ação dos instrumentos nas paredes do canal e substancias químicas auxiliares, formam uma massa de resíduos presentes no canal, podendo ser extruídos a região de periápice via forame apical, dependendo da técnica utilizada e os instrumentos.

De maneira de minimizar a extrusão de debris, as técnicas cérvico-apicais introduzidas, minimizam a quantidade de material extruído durante a instrumentação, eliminando os resíduos dos terços cervical e meio, antes de atingir á porção apical.

Os resultados deste estudo mostram que a instrumentação mecânico-rotatória cérvico apical por a cinemática dos instrumentos rotatórios protaper, extrui menos quantidade de material comparada com a técnica seriada convencional.

Estudos prévios demonstram que o preparo cervical e a técnica crown-down diminuem a quantidade de extrusão apical, Fairbourn et al., 1987; Ruiz-Hubard et al., 1987; McKendry, 1990; Al-Omari & Dummer, 1995.

Os resultados mostram que ambas as técnicas produzem extrusão do material durante a instrumentação. Outros pesquisadores concordam com isto, como VandeVisse & Brillant, 1975; Martin & Cunningham, 1982; Ruiz-Hubard et al., 1987; Fairbourn et al., 1987; McKendry, 1990; Myers & Montgomery, 1991; Al-Omari & Dummer, 1995; Beeson et al., 1998; Hinrichs et al., 1998; Reddy & Hicks, 1998.

A utilização dos instrumentos rotatórios, por a cinemática e ação diminui a quantidade de material extruído durante a instrumentação, comparada com outras técnicas. Como demonstram Myers & Montgomery, 1991; Beeson et al., 1998; Lopes et al., 1997; Hinrichs et al., 1998; Reddy & Hicks, 1998; Favieri et al., 2000; Ferraz et al., 2001.

7. CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

Analisando os resultados obtidos no trabalho realizado, podemos concluir o seguinte:

1 – Existe extrusão de material durante a instrumentação tanto com a técnica convencional como na técnica rotatória Protaper.

2 – A técnica seriada convencional produz maior extrusão de debris. Comparada com a técnica rotatória utilizando limas Protaper.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AL-OMARI, M.A. & DUMMER, P.M.H. et. al. Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. J Endod, v.21, n.3, p.154-158, 1995
2. BEESON, T. & HARTWELL, G.A. et. al. Comparison of debris extruded apically in straight canals: Conventional filing versus Profile .04 taper series 29. J Endod, v.24, n.1, p.18-22, January 1998.
3. BROWN, D.C.; MOORE, B.K.; NEWTON, C.W. et. al. Na in vitro study of apical extrusion of sodium hypochlorite during endodontic canal preparation. J Endod, v.21, n.12, p.587-602, December 1995.
4. FAIRBOURN, D.R. et al. The effect of four preparation techniques on the amount of apically extruded debris. J Endod, v.13, no.3, p.102-108, 1987
5. FAVIERI, A., GAHYVA, S.M., SIQUEIRA, J.F. Extrusão apical de detritos durante instrumentação com instrumentos manuais e acionados a motor. Jornal Brasileiro de Endo/Perio, v.1, n.2, p.60-64, 2000
6. FERRAZ, C.C.R., GOMES, N.V., GOMES, B.P.F.A., ZAIA, A.A., TEIXEIRA, F.B., SOUZA-FILHO, F.J. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. International Endodontic Journal, v.34, n.5, p.354-358, 2001

7. HINRICHS, R.E., WALKER III, W.A. SCHINDLER, W.G. et. al. A comparison of amounts of apically extruded debris using handpiece-driven nickel-titanium instrument systems. *J Endod*, v.24, n.2, p.102-106, February 1998
8. LOPES, H.P, EIAS, C.N, SILVEIRA, G.E.L., ARAÚJO FILHO, W.R., SIQUEIRA JUNIOR, J.F. et. al. Extrusão de material do canal via forame apical. *Revista Paulistana de Odontologia*, v.14, n.4, p.34-36 Julho/Agosto 1997
9. MACHADO, M.E.L.; *Endoatlas*
10. MARTIN,H., CUNNINGHAM, W.T. *The effects of endosonic and hand manipulation on the amount of root canal material extruded.* *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.53, n.6, p.611-613, Jun. 1982
11. McKENDRY, D.J. Comparison of Balanced Forces, Endosonic and Step-back filling instrumentation techniques: Quantification of extruded apical debris. *J Endod*, v.16, no.1, p.24-27, January 1990
12. MYERS, G.L., MONTGOMERY, S. et. al. A Comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and canal master techniques. *J Endod*, v.17, n.6, p.275-279, 1991
13. REDDY, S.A., HICKS. M. L. Apical extrusion of debris using two hand and two rotary instrumentation techniques. *J Endod*, v.24, n.3, p.180-183, March 1998
14. RUIZ-HUBBARD, E.E. et al. A quantitative assessment of canal debris forced periapically during root canal instrumentation using two different techniques. *J Endod*, v.13, no.12, p.554-558, December 1987
15. SELTZER, S. et.al. Flare-up in endodontics. I Etiological factors. *J Endod*, v.11, no.11, p.472-478, 1985

16. SIQUEIRA JR, J.F. Microbial causes of endodontic flare-ups. *International Endodontic Journal*, v.36, p.453-463, 2003
17. VANDE VISSE, J.E. & BRILLIANT, J.D. Effect of irrigation on the production of extruded material at the root apex during instrumentation. *J.Endod*, v.1, p.243-246, 1975