

Ação dos Instrumentos Rotatórios no Preparo de Canais Radiculares: Desgaste Anticurvatura

MARIA LETICIA BRITTO MACHADO, JOÃO HUMBERTO ANTONIAZZI, MANOEL EDUARDO DE LIMA MACHADO

RESUMO: O objetivo deste estudo foi analisar o desgaste da parede dentinária nos terços cervical e médio de canais radiculares preparados com brocas Gates-Glidden, Largo e instrumentos Profile® - "Orifice Shapers" e Pow-R™ - "Coronal Shapers". O preparo químico-cirúrgico foi realizado aplicando-se a técnica cérvico-apical através de sistemas rotatórios. Foram utilizados 56 canais radiculares méso-vestibulares de molares superiores, com curvatura aproximada de 30°, instrumentados na presença de Endo-PTC e líquido de Dakin. Para essa análise, foram utilizados radiografia digital e programa computadorizado ImageLab. Os resultados indicaram que houve diferença estatística significativa no desgaste anticurvatura somente entre a instrumentação com as brocas Largo e a com os instrumentos Profile® - "Orifice Shapers". Todos os sistemas rotatórios utilizados neste estudo promoveram aumento da área do canal radicular nos terços cervical e médio.

DESCRIPTORES: Preparo de canal radicular. Instrumentos rotatórios. Desgaste anticurvatura.

Action of rotary instruments on root canal preparations: anticurvature filing

ABSTRACT: The aim of this study was to analyze the dentin filed in the coronal and middle thirds of root canals prepared using the instruments: Gates-Glidden drills, Largo drills, Profile® Orifice Shapers and Pow-R™ Coronal Shapers. The root canal mechanochemical preparations followed the crown-down technique with rotary systems. A total of 56 mesiobuccal root canals of extracted human upper molars were used, with curvatures of approximately 30°. They were instrumented with Endo-PTC and sodium hypochlorite. The analysis was performed using digital radiography and the Image Lab computerized program. The results indicated that there was statistically significant difference between preparations using the Largo drills and the Profile® instruments. All rotary systems used in this study promoted increase of the canal area in the coronal and middle thirds.

DESCRIPTORS: Root canal preparation. Rotary instruments. Anticurvature filing.

O tratamento endodôntico, que visa devolver ao dente e aos tecidos subjacentes a condição de normalidade, é realizado em várias etapas interdependentes e contínuas. Uma etapa é constituída por uma intervenção denominada preparo químico-cirúrgico do canal radicular, e tem como objetivos a sanificação e a modelagem do sistema endodôntico. Esse procedimento não é tão simples, pois exige destreza por parte do profissional operador. Além disso, existem variáveis que terminam por influenciar a ação dos instrumentos no interior do canal radicular, como o conhecimento da anatomia dental, principalmente no que se refere à anatomia interna dos canais radiculares. Ao tentar alcançar os objetivos do preparo químico-cirúrgico, muitas vezes o profissional se depara com dificuldades, como a instrumentação de canais curvos, que merece uma melhor avaliação da ação dos instrumentos. Como relatam Schneider¹⁶ (1971) e Walton¹⁷ (1976), comparando a instrumentação dos canais radiculares retos com a dos curvos, a melhor circularidade tem sido observada nos canais curvos.

O preparo de canais radiculares curvos é significativamente complexo, pois o trajeto sinuoso impõe aos instrumentos tensão e deformação, ocasionando tanto a fratura dos mesmos como a deformação do canal. Assim, a interação habilidade e destreza do profissional no manuseio eficiente e seguro do instrumento e, ainda, o emprego de técnicas apropriadas com a utilização de instrumental de alta qualidade tecnológica são imperativos para se alcançar um bom e correto preparo químico-cirúrgico.

O mau emprego do instrumento impõe deformidades à parede do canal, já salientadas nos trabalhos de Ingle⁷ (1961), Schneider¹⁶ (1971) e de Weine *et al.*¹⁸ (1975), que sugerem a necessidade de pré-curvar o instrumento antes de seu uso.

Outro problema que ocorre durante esse passo operatório é a perda da dimensão do comprimento real de trabalho, especialmente nos canais curvos. A eliminação de interferências dentinárias e a retificação do trajeto sinuoso, se o operador não estiver atento, muitas vezes modificam esse comprimento, comprometendo a integridade das estruturas apicais¹⁵.

A utilização de técnicas adequadas, tais como a cérvico-apical preconizada por Machado *et al.*¹¹ (1982) e Chan, Cheung⁴ (1996), permitiu observar várias vantagens, tais como: dilatação maior dos canais nos terços cervical, médio e apical¹⁰, menor deformidade durante os preparos^{3,5,6,9}, melhor limpeza dos canais circulares e achatados², retificações planejadas¹⁰, comprovação do não aquecimento das paredes dentinárias^{12,13} e menor tempo de trabalho¹.

Com o objetivo de se obterem melhores resultados na terapia de canais curvos, novos instrumentos têm sido manufaturados objetivando-se me-

lhorar suas propriedades, tais como flexibilidade e resistência à torção, e, com isso, aumentar a sua utilização. Paralelamente, novas técnicas têm sido estudadas e testadas no que se refere à maneira como são executadas, ressaltando-se a importância do escalonamento associado a uma boa obturação. Na constante busca de melhores preparos, tem-se promovido uma série de alterações significativas relacionadas às técnicas, sobretudo aquelas de sentido cérvico-apical de preparo, e aos instrumentos rotatórios, principalmente as brocas Gates-Glidden e Largo e os instrumentos de níquel-titânio com conicidades variáveis.

PROPOSIÇÃO

O objetivo do trabalho foi avaliar o corte – a ação – desses instrumentos rotatórios nas paredes do canal, nos terços cervical e médio, quanto ao desgaste de dentina.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo foram utilizadas as raízes méso-vestibulares de 56 molares superiores (estoque da Disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo, SP), com canal méso-vestibular único e curvatura para distal de aproximadamente 30° (técnica de Schneider), os quais foram hidratados em soro fisiológico por 72 horas. A seguir procedeu-se à cirurgia de acesso sendo as raízes palatinas seccionadas com disco de *carborundum* com objetivo de facilitar o acesso às raízes vestibulares (Figura 1).

Os canais radiculares méso-vestibulares foram explorados com uma lima K nº 10, sendo os mesmos colocados na solução de hipoclorito de sódio a 5% por 15 minutos, e em seguida lavados em água corrente. Com uma seringa tipo insulina, os canais radiculares foram preenchidos com uma mistura de iodofórmio (Fórmula & Ação – São Paulo, SP) e polietilenoglicol

400 (Fórmula & Ação – São Paulo, SP) na proporção 4:1 com o objetivo de aumentar a radiopacidade.

Confeccionou-se um limitador de área radiográfica com uma moldura para slide e película de chumbo do filme radiográfico, restando uma área de 4 mm de abertura, com a finalidade de posicionar o/a dente/raiz no local a ser radiografado, padronizando-se as regiões cervical e média da raiz, sendo mantidas as mesmas dimensões antes e depois da instrumentação desses terços pela ação dos instrumentos rotatórios (Figuras 2 e 3).

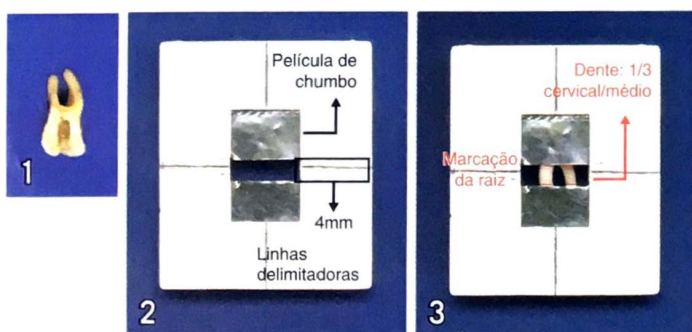
Todos os dentes foram radiografados com o aparelho para radiografia digital (CCX Elitys - Trophy – Paris, França) pela técnica do paralelismo com distância focal de 20 cm e tempo de exposição de 0,12 s. O limitador de área radiográfica foi colocado sobre o sensor do sistema com o dente em posição. As imagens foram processadas utilizando-se o sistema RVG (RadioVisioGraphy® - Trophy – Paris, França) na tela do computador, salvas em disquetes 3,5" com suas respectivas identificações quanto ao número do dente e grupo.

Os dentes foram numerados inicialmente de 1 a 56 e divididos em 4 grupos com 14 molares cada:

- G1 – instrumentação com brocas Gates-Glidden nos 1 e 2 (Moyco Union Broach – York, PA);
- G2 – instrumentação com brocas Largo nos 1 e 2 (Moyco Union Broach – York, PA);
- G3 – instrumentação com Profile .04/.06 e “Orifice Shapers” (Orifice) (Dentsply-Maillefer – Ballaigues, Suíça);
- G4 – instrumentação com Pow-R “Coronal Shapers” .08/60 e .08/45 e .06/35 e .06/25 - 18 mm (Coronal) (Moyco Union Broach – York, PA).

Nos preparos dos grupos G1 e G2, Gates-Glidden e Largo respectivamente, foi utilizada a técnica cérvico-apical acorde Machado⁸ (1993), com modificações segundo as características dos grupos experimentais.

No grupo G3, a instrumentação foi realizada pela técnica “crown-down” com as modificações sugeridas pelo fabricante. Primeiramente, foi explorado o canal radicular com uma lima tipo K de número compatível, para localização e exploração dos canais. Feito isso, com o motor em velocidade de rotação contínua em sentido horário (350 rpm e torque 5), o canal foi instrumentado na seguinte seqüência: Profile® O.S.3 (.06/40), Profile® O.S.2 (.06/30), Profile® .06/25, Profile® .06/20 e Profile® .04/25. O movimento de entrada e saída do instrumento foi constante, não sendo o mesmo forçado em direção apical. O período de trabalho de cada instrumento foi de 10 segundos, no máximo.



Figuras 1, 2 e 3 - Amostra de um dente do experimento (1). Limitador de área radiográfica (2). Dente posicionado no limitador de área radiográfica (3).

No grupo G4, utilizou-se a instrumentação pela técnica cérvico-apical, com modificações preconizadas pelo fabricante. Para localização dos canais a exploração primeiramente foi realizada com uma lima tipo K nº 10. Feito isso, com o motor numa velocidade de rotação contínua em sentido horário (350 rpm e torque 5), o canal radicular foi instrumentado da seguinte maneira: Pow-R - CS .08/60 18 mm, Pow-R - CS .08/45 18 mm, Pow-R - CS .06/35 18 mm, Pow-R - CS .06/25 18 mm, determinou-se o comprimento de trabalho inicial, Pow-R .04/45 21 mm, no terço médio do canal. Nesse grupo foram tomados os mesmos cuidados que no G3, também quanto à movimentação do instrumento, sendo mínima a pressão apical. O período de trabalho de cada um foi de aproximadamente 4 segundos, ou terminou quando sentida resistência.

Os 4 grupos foram instrumentados com substâncias químicas auxiliares: Endo-PTC e líquido de Dakin¹⁴, com constantes renovações.

O micromotor elétrico utilizado sempre pelo mesmo operador em todos os grupos foi o Endo-Plus (VK-Driller Equipamentos Elétricos Ltda. – São Paulo, SP).

Para que se pudesse verificar a anatomia pós-preparo do canal nos terços cervical e médio foi introduzida novamente a mistura de iodofórmio e, com auxílio do limitador, os canais eram colocados no mesmo lugar para nova digitalização, seguindo-se os mesmos passos anteriormente descritos.

Leitura das imagens no computador - Programa ImageLab

As seqüências de imagens registradas nos disquetes foram:

- a) antes do preparo;
- b) pós-preparo.

As imagens pós-preparo receberam numeração/nomeclatura de 57 a 112. Essas imagens foram transportadas dos disquetes para o computador para que através do programa ImageLab (sistema de processamento e análise de imagem – Patologia Geral – Departamento de Estomatologia da FOU SP – São Paulo, SP) fossem calculadas as áreas antes e depois do preparo dos terços já mencionados (Figuras 4 a 8).

Os dados foram tabulados e sofreram o adequado tratamento estatístico com nível de significância de $\alpha \geq 0,05$ através do programa GMC (Basic Software – versão 7.7) (programa de estatística Prof. Dr. Geraldo Maia Campos – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da USP – Ribeirão Preto, SP).

RESULTADOS

Foi obtida uma média entre os valores originais – em “pixel” – das diferenças entre as áreas antes e depois do preparo químico-cirúrgico pelos instrumentos rotatórios Gates-Glidden, Largo, Orifice e Coronal, em cada amostra (Tabela 1). Esses valores também foram mostrados em porcentagem para uma melhor compreensão da quantidade de desgaste dentinário promovida pelos instrumentos rotatórios (Tabela 2).

Tabela 1 - Valores (em “pixels”) da diferença entre as áreas antes e depois do preparo pelos instrumentos rotatórios.

Dente	Gates	Dente	Largo	Dente	Orifice	Dente	Coronal
1	5006	15	3206	29	2672	43	3777
2	1954	16	4871	30	1135	44	865
3	4632	17	3227	31	2715	45	3120
4	3461	18	1573	32	4276	46	3457
5	835	19	5816	33	260	47	3449
6	5927	20	4225	34	2110	48	2994
7	3539	21	2900	35	1673	49	1492
8	3982	22	7355	36	1144	50	5644
9	4561	23	7085	37	1200	51	1746
10	2694	24	3957	38	2572	52	4452
11	1357	25	4456	39	1808	53	3600
12	4269	26	4718	40	1975	54	3716
13	2333	27	3304	41	1821	55	2753
14	1324	28	3541	42	2071	56	4405

Tabela 2 - Valores em porcentagem do desgaste total de dentina promovido pelos instrumentos.

Dente	Gates	Dente	Largo	Dente	Orifice	Dente	Coronal
1	55,93	15	46,36	29	31,20	43	55,67
2	18,91	16	63,87	30	9,51	44	13,11
3	90,18	17	36,22	31	37,58	45	47,82
4	48,64	18	23,02	32	73,60	46	38,84
5	10,55	19	82,75	33	2,83	47	48,08
6	84,45	20	39,32	34	31,45	48	36,04
7	52,84	21	45,91	35	23,15	49	17,39
8	55,97	22	121,25	36	14,40	50	88,62
9	57,84	23	101,58	37	14,13	51	24,73
10	27,32	24	77,16	38	59,18	52	67,92
11	16,69	25	51,67	39	24,01	53	65,40
12	78,68	26	58,87	40	58,70	54	42,90
13	32,54	27	57,45	41	31,44	55	34,36
14	16,75	28	55,34	42	35,20	56	69,25
média	46,25	média	61,48	média	31,88	média	46,44

Esses valores foram submetidos aos testes de normalidade e de homogeneidade de Bartlett em que se verificou que o conjunto amostral teve distribuição normal e homogênea, o que levou à Análise de Variância – ANOVA – com significância de $\alpha > 0,05$.

A Tabela 3 mostra as médias aritméticas, os desvios padrões e os erros padrões das médias de cada grupo experimental, em porcentagem.

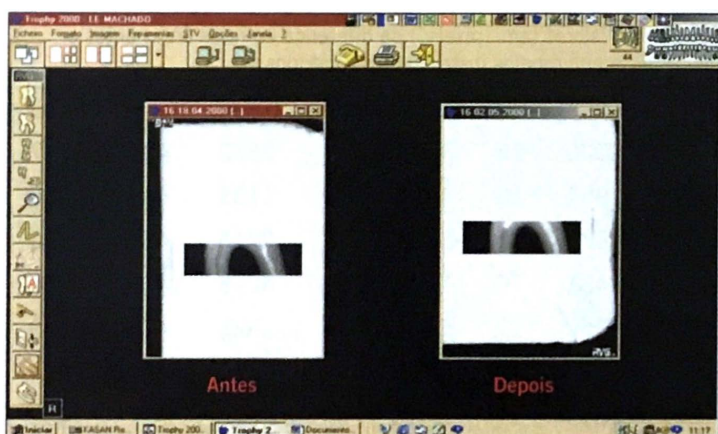


Figura 4 - Radiografia dos dentes antes e depois do preparo.

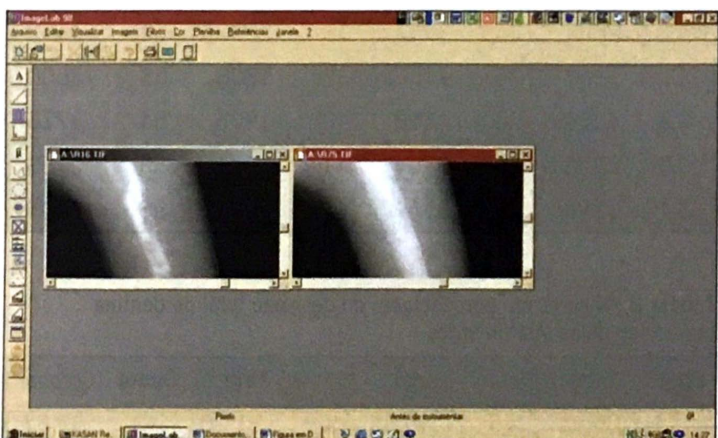


Figura 5 - Tela do ImageLab com as imagens obtidas antes e depois da instrumentação.

Com relação ao tipo de instrumento utilizado, o teste estatístico de Tukey, com $\alpha = 0,05$, mostrou haver significância apenas para uma das combinações possíveis – a broca Largo apresentou aumento de área significativo em relação ao instrumento Orifice, conforme a Tabela 4.

O valor obtido após o preparo do canal representou o diferencial – o aumento percentual – da área do canal já modelado, conseqüentemente, o *quantum* de dentina desgastada.

DISCUSSÃO

Deduz-se que o uso dessas brocas impõe a necessidade de um bom treinamento, pois sua ação é limitada a movimentos suaves de vaivém e de alargamento. No sentido de aprimorar as técnicas mecanizadas e melhorar o rendimento de modelagem, novos instrumentos com ligas de níquel-titânio e com conicidades variáveis têm surgido no mercado. Esses instrumentos se propõem a substituir as brocas até então utilizadas, já que apresentam uma parte ativa maior, mais flexibilidade e, conseqüentemente, maior segurança quando da sua

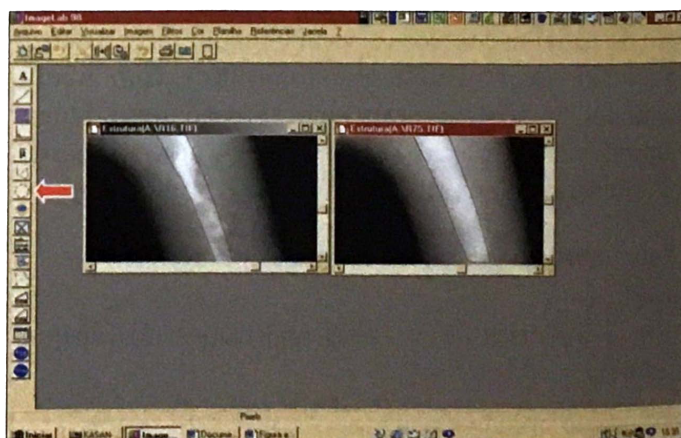


Figura 6 - A região contrastada pelo iodofórmio é marcada.

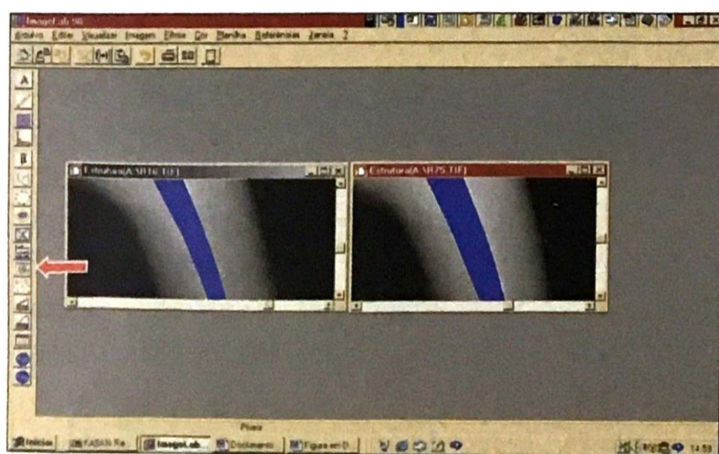


Figura 7 - Cálculos de regiões – área preenchida por azul.

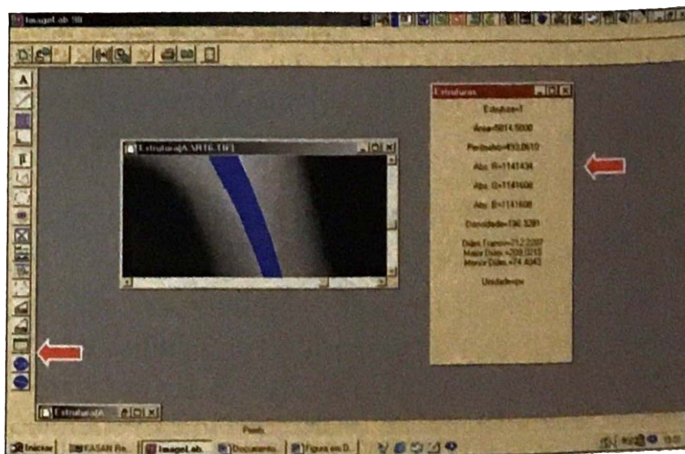


Figura 8 - Cálculos da área antes e depois da instrumentação.

Tabela 3 - Médias aritméticas ($\bar{x}$), desvios padrões (s) e erro padrão da média ($\bar{x}_s$) dos grupos experimentais, em porcentagem.

Grupos	$\bar{x}$	s	$\bar{x}_s$
Gates-Glidden	46,45	26,25	7,01
Largo	61,48	26,49	7,07
Orifice	31,89	20,29	5,42
Coronal	46,44	21,41	5,72

utilização. São instrumentos fabricados dentro do espírito de aplicação do princípio cérvico-apical e utilizados em movimentos de alargamento das regiões cervicais, médias e apicais. A alteração de conicidade é fundamental para um bom rendimento dessas técnicas. Desta maneira, o corte na dentina não ocorre na ponta do instrumento e sim em um ponto mais distante e resistente. A ponta livre e flexível penetra nas curvaturas sem provocar a formação de degraus. Como a liga de níquel-titânio transmite aos instrumentos menor resistência à torção, a utilização desses sistemas deve ser realizada com motores elétricos que permitam ter um controle adequado e preciso da velocidade e do torque, contribuindo para um desempenho melhor e mais seguro.

Dentre os inúmeros instrumentos rotatórios, duas séries foram sugeridas para se trabalhar na grande maioria dos grupos dentais: os instrumentos da série do Profile® - "Orifice Shapers", composta pelos nºs 50, 55 e 60 com conicidade .07, nºs 20, 25 e 30 com conicidade .06, e nºs 20, 25 e 30 com conicidade .04; e os Pow-R™ - "Coronal Shapers" com nºs 60, 45 com conicidade .07, e nºs 35 e 25 com conicidade .06. No experimento foram utilizadas as séries de instrumentos propostas pelos fabricantes Dentsply-Maillefer e Moyco Union Broach. A hipótese a ser discutida tem por objetivo verificar a área de dentina removida quando do uso desses instrumentos rotatórios em raízes mesiais de molares superiores, comparando-a com a removida pelas brocas de Largo e Gates-Glidden, já tradicionalmente utilizadas.

O modelo experimental utilizou dentes de humanos, sendo selecionado o molar superior, e, entre suas raízes, optou-se pela mésio-vestibular trabalhando-se o canal homônimo. Esta escolha se baseia no fato de este canal possuir condições mais difíceis de trabalho e, desta maneira, ser de fundamental importância se verificar a relação de corte e desgaste em canais de pequeno calibre e com a presença de curvaturas.

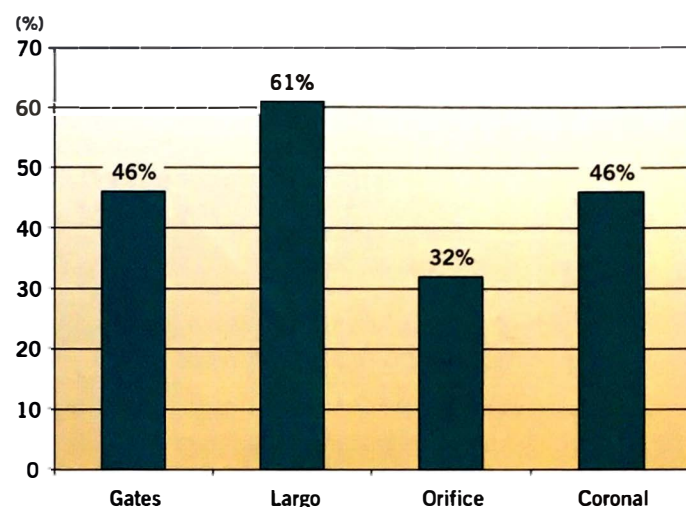
Foi utilizada radiografia digital avaliada com o auxílio da computação gráfica, possibilitando a padronização não só durante a tomada como também durante o processamento da imagem diretamente no computa-

Tabela 4 - Diferença entre as médias dos grupos experimentais, em porcentagem, e teste de Tukey com valor crítico $p_{5\%} = 23,89$.

Instrumentos	Largo	Orifice	Coronal
Gates	15,03 ^{ns} G < L	14,56 ^{ns} G > O	0,01 ^{ns} G > C
Largo	-----	29,59 ^s L > O	15,04 ^{ns} L > C
Orifice	-----	-----	14,55 ^{ns} O < C

s = significante; ns = não significante.

Gráfico 1 - Médias das áreas do desgaste de dentina obtidas pelos instrumentos (em percentuais).



dor. A propriedade observada era a área dos terços cervical e médio antes e depois do seu preparo com diferentes recursos rotatórios. A área era obtida com o uso do programa ImageLab.

Ao comparar estatisticamente o resultado do desgaste de dentina nos 4 grupos, o instrumento foi fator de variação, e se constatou haver diferença significativa com $\alpha = 5\%$. Utilizando o teste de Tukey com $\alpha > 5\%$ para comparar as amostras duas a duas, verificou-se que as brocas Largo desgastaram significativamente mais dentina do que o sistema Profile® - "Orifice Shapers".

Verifica-se que, em ordem crescente de valores, os grupos posicionam-se da seguinte maneira: preparados com o Profile® "Orifice Shapers", Pow-R™ "Coronal Shapers", Gates-Glidden e, finalmente, Largo. As diferenças se encontraram entre os grupos extremos (Tabela 4 e Gráfico 1).

Vê-se pelo Gráfico 1 que os instrumentos rotatórios realizam de maneira efetiva o desgaste da parede dentinária, sendo o mesmo marcante para brocas Gates-Glidden, Pow-R™ "Coronal Shapers" e Largo, e pouco efetivo para o sistema Profile® "Orifice Shapers", independentemente da área inicial do canal radicular.

Cumprir lembrar que o modelo experimental utilizado neste estudo buscou efetuar as observações de acordo com o preconizado pelos fabricantes e pesquisadores para uso dos sistemas rotatórios, e conforme sua disponibilidade no mercado. Assim, é importante compará-los para que o profissional possa empregá-los de acordo com a anatomia original do canal radicular e de maneira compatível com sua prática clínica.

Como nos preparos mecânicos, as brocas Gates-Glidden e Largo são amplamente utilizadas, podendo atuar como referência, permitindo comparar e adquirir domínio técnico com os novos sistemas rotatórios Profile® "Orifice Shapers" e Pow-R™ "Coronal Shapers" nos calibres apresentados, que, por serem instrumentos de níquel-titânio, apresentam propriedades de flexibilidade, tornando mais seguros os procedimentos de ampliação do canal.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos e dentro das condições do presente experimento, é lícito concluir que:

- Os sistemas rotatórios avaliados alargaram os terços cervical e médio dos canais radiculares.
- Os instrumentos Profile® "Orifice Shapers" promoveram os menores desgastes de dentina nos terços cervical e médio dos canais radiculares, equivalente a 32%, enquanto as brocas Gates-Glidden e o siste-

ma Pow-R™ "Coronal Shapers" efetuaram um desgaste equivalente a 46%.

- O maior desgaste foi obtido com brocas Largo, com valor médio de 4302,4 "pixels", equivalente a 61%.
- Houve diferença estatisticamente significativa de desgaste de dentina somente entre a instrumentação efetuada com as brocas Largo e a efetuada com os instrumentos Profile® "Orifice Shapers". ■

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abou-Rass M, Jastrab RJ. The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars. *J Endod* 1982;8(2):78-82.
2. Antón IU, Machado MEL. Análise de resíduo pós-preparo químico-cirúrgico de canais achatados. In: Seminário Brasileiro de Pesquisas Odontológicas; 1996; Águas de São Pedro. Anais. Águas de São Pedro: SBPQO; 1996. p. 61. [Resumo n. 52].
3. Batista A, Mattos NHR, Sydney GB. Avaliação da qualidade do preparo do canal radicular utilizando-se das brocas de Gates Glidden e dos Alargadores para contra-ângulo. *J Bras Odontol Clin* 1998;2(7):10-19.
4. Chan AWK, Cheung GSP. A comparison of stainless steel and nickel-titanium K-files in curved root canals. *Int Endod J* 1996;29(6):370-5.
5. Daniel RLDP, Machado MEL, Machado MLBBL. Avaliação da deformação do forame apical de canais simulados à luz de computadorização tendo como fontes de variação a técnica de preparo e o tipo de instrumento. In: Endo Norte-Nordeste Internacional; 1990; Natal. Anais. Natal: SNNE; 1996. p. 29. [Resumo n. 28].
6. Fernandes LM, Nascimento CM, Silveira JCF, Silva FSP. Instrumentos rotatórios versus instrumentação ultra-sônica no preparo de canais radiculares. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1998;52(2):127-33.
7. Ingle JJ. A standardized endodontic technique utilizing newly designed instruments and filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961;1(14):83-91.
8. Machado MEL. Análise morfométrica comparativa, à luz da computadorização em canais artificiais, de duas técnicas propostas para o preparo de canais radiculares curvos [Tese de Doutorado em Endodontia]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1993.
9. Machado MEL. Estudo morfométrico computadorizado da região apical de canais artificiais preparados por sistemas automatizados que se valem de instrumentos de níquel-titânio [Tese de Livre-Docência em Endodontia]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1998.
10. Machado MEL, Machado MLBB, Antoniazzi JH. Eficácia da técnica seriada convencional e das técnicas escalonadas ápico-cervical e cervico-apical no preparo químico-cirúrgico de canais curvos. *Rev Bras Odontol* 1998;55(2):72-5.
11. Machado MEL, Sydney GB, Massafeli M. Preparo mecânico do canal radicular escalonado. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1982;36(1):78.
12. Machado MLBBL. Avaliação *in vitro* da temperatura alcançada com o uso das brocas gates-glidden, largo e largo modificada durante o preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares [Dissertação de Mestrado em Endodontia]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1997.
13. Machado MLBBL, Antoniazzi JH. *In Vitro* evaluation of the temperature achieved by Gates-Glidden, largo and modified largo drills during chemo-surgical preparation of root canals. *Ecler Endod* [periódico online] 1999;1(3). Disponível em URL: http://ecler.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-40551999000300002&lng=en&nrm=iso.
14. Paiva JG, Antoniazzi JH. Endodontia. Bases para a prática clínica. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1991.
15. Pesce HF, Machado MEL, Sydney GB. Variação da odontometria no preparo de canais curvos. *Rev USP* 1986;4(1):19-22.
16. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971;32(2):271-5.
17. Walton RE. Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. *J Endod* 1976;2(10):304-11.
18. Weine FS, Kelly RF, Lio PJ. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical form and shape. *J Endod* 1975;1(8):255-62.



Maria Letícia Britto Machado (foto) é Doutora em Endodontia pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

João Humberto Antoniazzi é Professor Titular de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Manoel Eduardo de Lima Machado é Livre-Docente em Endodontia pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.