

## Estudo comparativo das alterações anatômicas promovidas pelas técnicas do Preparo Progressivo, Escalonada e Seriada em canais méso-vestibulares de dentes molares inferiores com curvatura severa

### *Comparative study of anatomic changes occurred after the use of three endodontic techniques: Progressive Preparation, Step-back and Serial in mesio-buccal root canal walls of mandibular molars with severe curvature*

Isa Geralda Teixeira Constante\*  
Sílvia Albergaria\*\*  
Abílio Albuquerque Maranhão de Moura\*\*\*

#### Resumo

**Introdução** – O propósito desse estudo foi comparar, *in vitro*, as alterações anatômicas promovidas nas paredes dentinárias de canais méso-vestibulares com curvatura severa de dentes molares inferiores, após o uso de três técnicas endodônticas: Preparo Progressivo, Escalonada e Seriada, através de análise computadorizada de imagens radiográficas digitais. **Material e Métodos** – Foram selecionados 45 dentes molares inferiores humanos extraídos, com curvaturas radiculares superior a 25°, que foram divididos em três grupos de 15 dentes para cada técnica estudada, que foram subdivididos em três subgrupos de acordo com a posição da curvatura ao longo da raiz: cervical, mediana e apical. Os canais méso-vestibulares foram preenchidos com contraste radiológico de sulfato de Bário a 100% e os dentes então foram radiografados por um sistema de radiografia digital direta, utilizando-se um aparato especial capaz de manter as amostras na mesma posição espacial nas diferentes tomadas radiográficas. Após a realização das técnicas endodônticas supracitadas, os dentes foram novamente preenchidos com o sulfato de Bário e também radiografados nas mesmas condições anteriores. As imagens digitais pré e pós-operatórias foram então analisadas em dois programas computadorizados: o AutoCAD 2004® e o CorelDraw 10®, para verificar, respectivamente, as áreas e as alterações horizontais ocorridas nas paredes internas e externas dos canais radiculares. **Resultados e Conclusões** – Os resultados indicaram que, apesar de não ter havido diferenças significativas entre as técnicas na análise estatística, em uma análise descritiva a técnica do Preparo Progressivo mostrou-se mais regular, uniforme e eficaz.

Palavra-chave: Tratamento do canal radicular, instrumentação

#### Abstract

**Introduction** – The purpose of this study was to compare, *in vitro*, the anatomic changes in mesio-vestibular root canal walls of mandibular molars with severe curvature after using the following three endodontic techniques: Progressive Preparation, Step-back and Serial, through computer analysis of radiography digital images. **Material and Methods** – Forty-five extracted human mandibular molars with root canal curvature superior of 25° were selected and split up in three groups of 15 teeth for each studied technique, and then divided into three subgroups according to the curvature position: coronal, middle and apical. The mesio-vestibulars root canals were filled up with a radiological contrast of Barium sulfate (100%) and a direct digital radiography were taken using an especial device that allows taking different X-rays of the teeth in the same espacial position. After the aforementioned endodontic techniques, the teeth were filled up with Barium sulfate again, and new radiographies were taken in the same conditions. The digital images before and after surgery were carried out through the following software: AutoCAD 2004® and CorelDraw 10®, respectively, in order to verify the areas and horizontal changes in the internal and external root canals walls. **Results and Conclusions** – Results indicated that, although there were not significant statistical differences among the three techniques, a descriptive analysis showed that the Progressive Preparation Technique turned out more regular, uniform and effective than the other ones.

Key word: Root canal therapy, instrumentation

\* Resumo da Dissertação de Mestrado apresentada na Universidade Paulista (UNIP), out. 2005

\*\* Mestre em Endodontia pela UNIP. E-mail: iconstante@uol.com.br

\*\*\* Professor livre-Docente, Titular da Disciplina de Endodontia da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

\*\*\*\* Professor Titular e Responsável pela Disciplina de Endodontia da UNIP. Professor Associado da Disciplina de endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP). E-mail: ammoura@usp.br

## Introdução

O preparo químico-cirúrgico é a fase do tratamento endodôntico onde se realiza a limpeza e a modelagem do canal radicular. Se for bem conduzida, deve permitir uma ampliação do espaço do canal original sem deformá-lo, possibilitando a realização de uma obturação tridimensional e consequentemente, promovendo a reparação dos tecidos periapicais.

As complicações inerentes a essa fase estão muitas vezes relacionadas com as dificuldades de se superar as diversas alterações anatômicas encontradas na intimidade do sistema de canais radiculares. Entre elas, destacam-se a posição e a angulação das curvaturas que podem influenciar no resultado final do preparo, provocando deformações.

O conhecimento da anatomia interna do canal é princípio básico para o profissional que irá trabalhar com Endodontia. É este conhecimento que o permite planejar seu procedimento endodôntico, entretanto, a ocorrência de alterações anatômicas pode dificultar sobremaneira a conquista do sucesso da terapia endodôntica.

Schneider<sup>24</sup> em 1971 observou que diferentes graus de curvatura radiculares levavam a diferentes dificuldades no preparo do canal. Introduziu então uma classificação para estas angulações que foram classificadas em suaves (até 5 graus), moderadas (de 5 até 20 graus) e severas (superior a 25 graus)

Em 1994, Berbert e Nishiyama<sup>2</sup> desenvolveram uma metodologia para quantificar e localizar as curvaturas radiculares. Essa metodologia determinava um quociente para estabelecer a posição da curvatura ao longo da raiz. Quocientes menores que 0,5 representavam curvaturas que se concentravam no terço apical, de 0,5 a 2,0 representavam curvaturas concentradas no terço médio e, finalmente, acima de 2,0 representavam curvaturas no terço cervical. Aplicando essa metodologia em radiografias de 50 dentes extraídos, os autores concluíram que, tanto para molares superiores quanto para molares inferiores a maior concentração de curvatura foi no terço médio.

Revisando novos conceitos e desafios no preparo do sistema de canais radiculares, Peters<sup>22</sup> (2004) observou que as irregularidades como canais acessórios e deltas apicais eram praticamente inacessíveis para o preparo mecânico e que curvaturas resultavam em remoção assimétrica de material durante a modelagem, levando ao transporte do canal em graus variados. Além disso, a anatomia real do canal era muito mais complicada do que aparentava radiograficamente, com curvaturas em múltiplas posições e planos. Ressaltou ainda que a maioria dos canais era curva, enquanto os instrumentos endodônticos eram fabricados de barras metálicas retas. Este instrumento teria a tendência de

retificar-se dentro do canal formando áreas desiguais de contato em regiões específicas.

Uma série de técnicas endodônticas é preconizada para o tratamento de dentes com curvatura radicular, cada uma indicando recursos adequados para a superação das dificuldades relacionadas com as exigências intrínsecas aos tratamentos desses dentes.

A Técnica Seriada foi a primeira técnica instituída para o tratamento de canais radiculares, retos ou curvos. Foi descrita por Heuer<sup>19</sup> em 1963 onde o primeiro instrumento seria o que chegaria justo ao comprimento de trabalho, sendo substituído em ordem seqüencial até se conseguir espaço suficiente para a colocação do material obturador. Cada instrumento subsequente deveria percorrer a mesma distância do seu predecessor dentro do canal para prevenir a formação de degraus.

Em 1972, Weine<sup>30</sup> propôs a *Step-Preparation*, uma técnica endodôntica para canais curvos onde a instrumentação apical era realizada por instrumentos mais finos, mais flexíveis e capazes de serem conduzidos até o comprimento de trabalho com o mínimo risco de transportar o canal. O preparo escalonado era realizado com a diminuição do comprimento de trabalho para cada aumento do calibre dos instrumentos, sempre recapitulando no comprimento total de trabalho com uma lima denominada de "instrumento memória".

Vários autores concordam com o fato que a remoção inicial das interferências cervicais possibilita um maior controle da ação dos instrumentos na região apical, resultando na diminuição de pressões que levavam a deformação do preparo em sua porção apical<sup>2,7,16-17,19,25</sup>.

Moura *et al.*<sup>18</sup> em 2003 preconizaram a "Técnica do Preparo Progressivo", baseada no princípio coroa-ápice e que preconizava o uso diferenciado de limas manuais, combinando o uso de limas tipo K, Flex e NiTi, na dependência da curvatura radicular. Sugeriram o preparo inicial do orifício de entrada do canal com instrumentos confeccionados a partir de limas tipo K nº 80, 70 e 60 de 31 mm, cortados com 20 mm, o "Alargador de Moura". Após a odontometria, o canal era instrumentado no CRT até pelo menos a lima #25, colocada de forma passiva, que era denominada de "instrumento memória". O preparo coroa-ápice começava então com um instrumento quatro números acima do instrumento memória, no mínimo a lima #45, trabalhando com movimentos de limagem sem pressão apical, na região mais cervical e média do canal. Da mesma forma, os instrumentos #40, #35, #30 e #25 seriam levados ao interior do canal alcançando uma profundidade cada vez mais apical possível de forma sem pressão. Entre cada instrumento se intercalava o instrumento memória até o CRT. O último instrumento era o instrumento memó-

ria que agora trabalhava ativamente na região apical, seguido de pelo menos mais dois instrumentos de diâmetro imediatamente superiores, no comprimento de trabalho para a realização do preparo apical. A escolha desses instrumentos seria ditada pela forma anatômica da raiz, que dependendo da curvatura determinava o uso de limas tipo K, Flex ou Niti.

O objetivo deste trabalho é comparar as técnicas do Preparo Progressivo, Escalonada e Seriada frente a uma maior eficácia e menor risco de alterações indesejáveis na anatomia original dos canais radiculares que apresentam curvaturas severas localizadas em diferentes posições ao longo da raiz, através de análise computadorizada de imagens radiográficas digitais.

## Material e Métodos

Canais méso-vestibulares de 75 dentes foram preenchidos com um contraste de sulfato de Bário a 100%. Foram realizadas radiografias digitais diretas desses dentes em um aparato que garantia que as tomadas radiográficas fossem realizadas na mesma posição espacial. As imagens foram então analisadas no programa CorelDraw 10 segundo dois critérios: a angulação e a posição das curvaturas radiculares.

A análise das posições das curvaturas baseou-se no método de Berbert e Nishiyama<sup>1</sup> (1994) que definiram dois pontos na região cervical (A e A') e outros dois na região apical (B e B'), que determinavam dois segmentos de reta – reta A e reta B, que se encontravam no ponto C. As duas retas eram medidas e os valores divididos. Dessa divisão resultava um quociente que indicava a localização da curvatura: cervical (superiores a 2,0), mediana (de 0,5 a 2,0) e apical (inferiores a 0,5) (Figura 1).

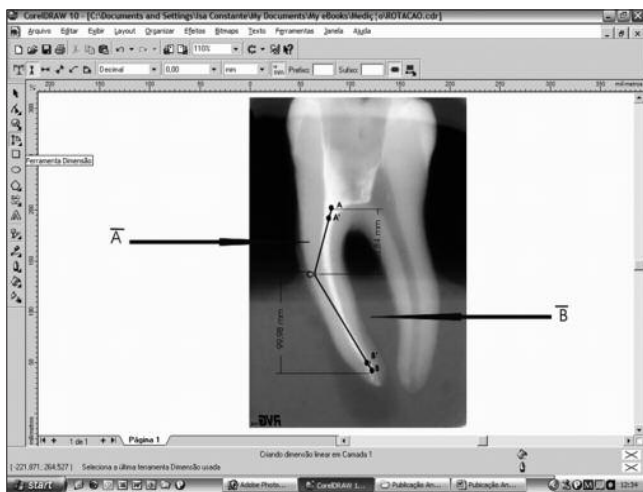


Figura 1. Análise segundo método de Berbert e Nishiyama<sup>1</sup> (1994)

A análise das angulações baseou-se no método de Schneider<sup>24</sup> (1971) que consistia em traçar uma reta paralela ao longo eixo do dente e uma segunda reta saindo do ápice até se encontrar com a primeira no local onde o canal começasse a se afastar do longo eixo.

O ângulo agudo formado era medido, e foi denominado ângulo da curvatura radicular. As raízes eram então classificadas de acordo com o grau das curvaturas em retas (até 5 graus), moderadas (de 5 até 20 graus) e severas (acima de 25 graus) (Figura 2).

Foram selecionados 45 dentes, todos com curvatura superior a 25 graus que foram divididos em três grupos, um grupo para a técnica Seriada (GS), um grupo para a técnica Escalonada (GE) e um para a técnica do Preparo Progressivo (GP). Cada grupo foi subdividido em três subgrupos, um para cada posição da curvatura radicular: subgrupo A – curvatura cervical, subgrupo B – curvatura mediana e subgrupo C – curvatura apical.

Após a realização das técnicas supracitadas em cada grupo, os canais méso-vestibulares foram novamente preenchidos com o sulfato de Bário e os dentes novamente radiografados na mesma posição espacial das radiografias anteriores. As radiografias iniciais e finais foram então sobrepostas e comparadas em dois programas: o AutoCAD 2004 e o CorelDraw 10.

No programa AutoCAD 2004 foram efetuadas análises das áreas parciais e totais das imagens antes e após os preparos.

O programa importou as imagens e, através de múltiplos pontos (ferramenta Polyline) contornou a imagem do canal constituindo um polígono irregular. O programa ofereceu as áreas dos polígonos relativos aos terços cervical, mediano e apical. A soma das áreas parciais resultou no valor da área total (Figuras 3 e 4).

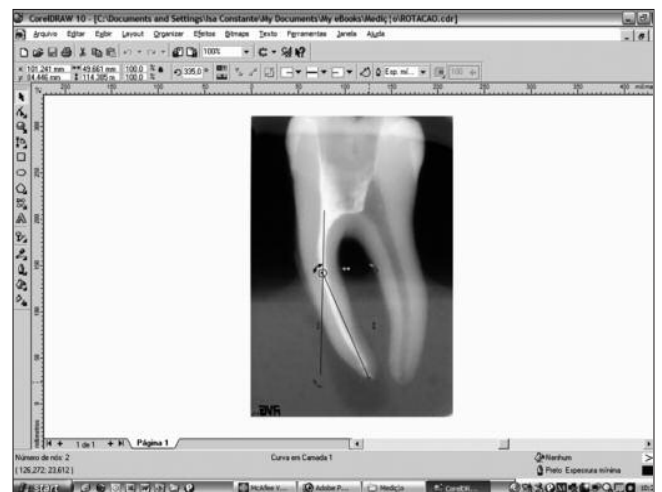


Figura 2. Método de Schneider (1971)

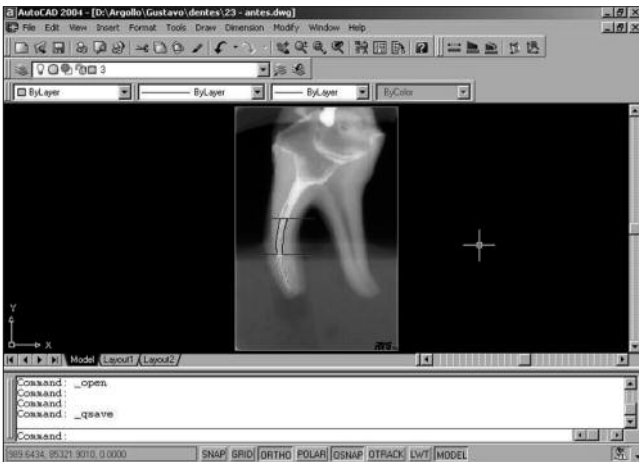


Figura 3. Análise das áreas parciais pré-operatórias

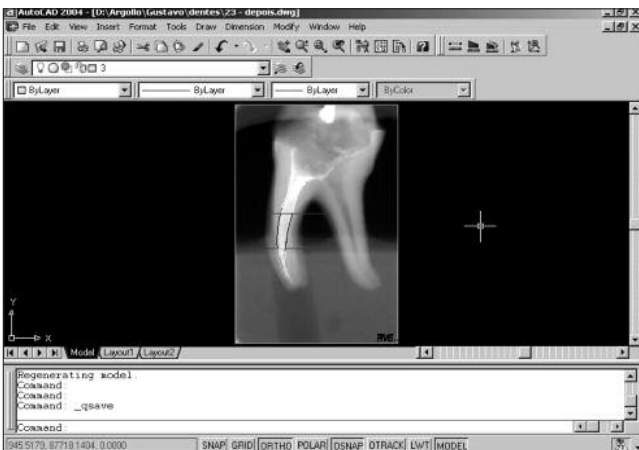


Figura 4. Análise das áreas parciais pós-operatórias

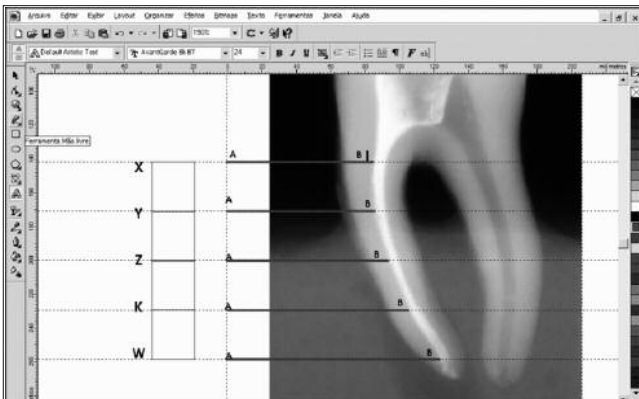


Figura 5. Retas AB

No programa CorelDraw 10 foram efetuadas análises das espessuras dos canais antes e após os preparos, através das análises das alterações horizontais observadas nas paredes internas e externas do canal méso-vestibular de cada amostra.

Retas foram traçadas em cinco pontos equidistantes ao longo do canal, originadas de uma linha-guia de referência até a parede externa do canal (Figura 4), denominadas retas AB (Figura 5). Novas retas foram traçadas em relação à parede interna, denominadas retas AC (Figura 6).

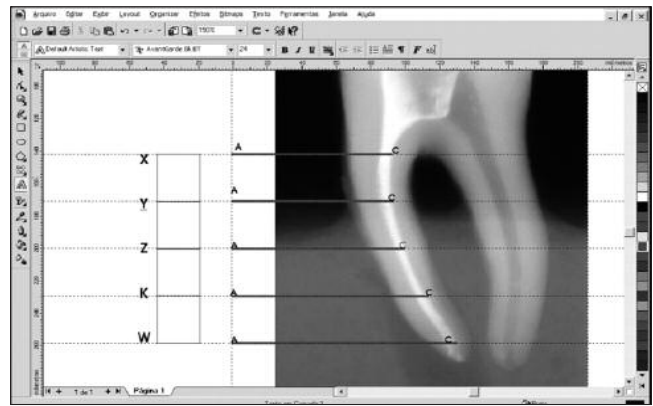


Figura 6. Retas AC

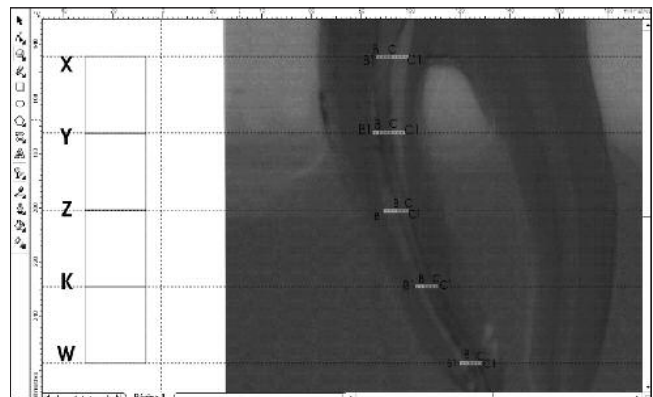


Figura 7. Espessura inicial sobreposta à espessura final

A diferença das retas AC pela reta AB revelava a espessura do canal (BC). As espessuras dos canais antes e após os preparos foram então determinadas e sobrepostas. Dessa forma a análise mostrava as expansões de que parede ocorreu o alargamento (Figura 7).

Procurou-se correlacionar as diferentes posições das curvaturas das amostras primeiramente em relação aos aumentos das áreas nas três técnicas estudadas. Depois se buscou observar a relação dessas curvaturas com o aumento das espessuras dos canais nas referidas técnicas.

## Resultados

Uma análise descritiva das áreas mostrou que a Técnica do Preparo Progressivo apresentou, em todos os locais considerados, um maior alargamento quando comparada com as demais. Mais detalhadamente, considerando a área total do dente, os valores da média e mediana foram superiores e o desvio padrão foi o menor obtido indicando uma maior precisão dos resultados encontrados quando comparado com os resultados das outras técnicas (Tabela 1).

O Gráfico 1 demonstra que os resultados apresentavam-se mais próximos para a técnica do Preparo Progressivo, ou seja a variação entre os resultados obtidos foi menor (este mesmo resultado é confirmado pelo desvio padrão que foi menor para esta técnica). A verificação de que alargou mais foi através da mediana (linha traçada no interior dos retângulos).

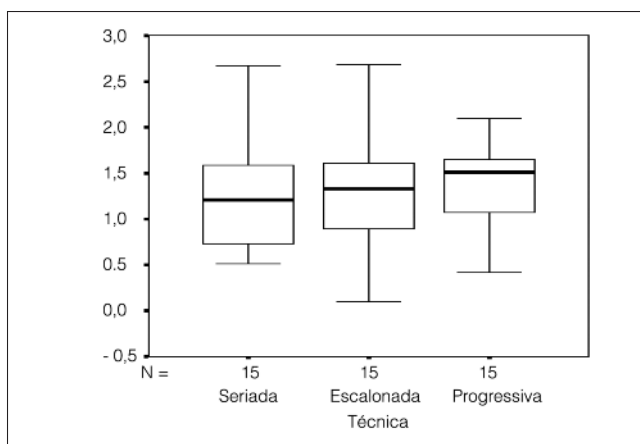


**Tabela 1. Diferença entre a área inicial e final segundo localização e técnica em mm<sup>2</sup>**

Local	Técnica	Nº de observações	Medidas descritivas				
			Mínimo	Média	Mediana	Desvio padrão	Máximo
Total	Seriada	15	0,510	1,278	1,210	0,580	2,670
	Escalonada	15	0,100	1,223	1,330	0,661	2,680
	Progressiva	15	0,420	1,349	1,510	0,466	2,100
Cervical	Seriada	15	- 0,120	0,556	0,390	0,297	1,120
	Escalonada	15	0,100	0,419	0,530	0,257	0,790
	Progressiva	15	0,030	0,530	0,650	0,255	0,910
Mediana	Seriada	15	0,190	0,466	0,440	0,234	1,080
	Escalonada	15	0,030	0,509	0,440	0,322	1,350
	Progressiva	15	0,080	0,520	0,520	1,888	0,860
Apical	Seriada	15	0,000	0,265	0,240	0,193	0,710
	Escalonada	15	0,000	0,299	0,310	0,227	0,700
	Progressiva	15	0,005	0,327	0,330	0,151	0,630

**Tabela 2. Alargamento (em mm) da parede do canal de 45 dentes medido após a aplicação das três técnicas em diferentes locais**

Local	Técnica	Nº de observações	Medidas Descritivas				
			Mínimo	Média	Mediana	Desvio Padrão	Máximo
X	Seriada	15	- 3,520	4,200	4,122	3,555	11,800
	Escalonada	15	0,803	3,696	3,307	2,246	7,880
	Progressiva	15	0,001	4,148	4,819	2,538	7,920
Y	Seriada	15	0,341	3,446	2,790	2,181	7,472
	Escalonada	15	0,010	3,607	3,570	2,199	8,330
	Progressiva	15	0,994	4,902	5,310	2,123	9,678
Z	Seriada	15	0,640	3,148	3,010	2,255	7,126
	Escalonada	15	1,040	3,968	4,110	1,930	8,600
	Progressiva	15	0,415	4,232	3,892	1,729	6,979
K	Seriada	15	- 2,440	2,571	2,460	2,517	8,340
	Escalonada	15	0,417	2,939	2,450	1,658	5,860
	Progressiva	15	0,339	3,953	3,953	1,607	5,511
W	Seriada	15	0,020	1,293	0,574	1,524	5,070
	Escalonada	15	0,110	1,859	1,090	1,667	5,320
	Progressiva	15	0,059	1,790	1,190	1,622	5,530

**Gráfico 1. Comparação entre os desvios padrão e medianas entre as técnicas segundo as diferenças das áreas iniciais e finais.**

Em relação às espessuras, pelos resultados observados, a técnica Seriada apresentou melhores resulta-

**Tabela 3. Resultado do Teste de Kruskal Wallis para análise das áreas**

Curvatura		
Apical	Mediana	Cervical
0,867	0,177	0,792

dos no ponto X. Já a técnica do Preparo Progressivo apresentou melhores resultados nos pontos Y, Z e K o que demonstrou uma maior regularidade da técnica ao longo do canal. No ponto W foi a técnica Escalonada que apresentou um maior alargamento (Tabela 2).

Valores negativos nas espessuras finais indicavam a ocorrência de deformações (desvios negativos) nos canais preparados. Estes foram observados em seis amostras da técnica Seriada.

No entanto, realizando a análise estatística dos dados das áreas e das espessuras através do teste de Kruskal Wallis, não levou à conclusões de diferenças estatisticamente significantes entre as técnicas considerando as curvaturas ( $p$ -valor > 0,05 nos três grupos).

## Discussão

Em relação aos resultados das áreas totais, a análise descritiva apresentou diferenças entre as técnicas, mostrando que a técnica do Preparo Progressivo apresentou uma maior regularidade nos resultados (Tabela 1).

Tal fato concorda com os conceitos de limpeza e modelagem de Schilder<sup>2</sup> (1974). Este considerou que, no preparo químico-cirúrgico, ação de alargar o canal tinha como objetivo final a modelagem do mesmo, onde a forma final respeitava a forma original, mas assumindo um formato afunilado e regular. Também Camargo<sup>4</sup> (2000) considerou que ampliação do canal radicular era fator necessário no preparo químico-cirúrgico, porém esta não era necessariamente benéfica para o tratamento. A mesma deveria seguir a anatomia original do canal radicular e, principalmente, deve seguir o longo eixo.

Levando em consideração as características dos dentes segundo a curvatura, a técnica do Preparo Progressivo apresentou um melhor desempenho na região para todos os grupos de dentes, principalmente para os dentes com curvatura apical. Tal fato pode ser explicado pela remoção das interferências cervicais antes do preparo apical como preconizado pela referida técnica. Isso possibilitou um melhor controle do instrumento na região apical, e conseqüentemente um melhor aproveitamento da sua cinemática (Tabela 1).

Tal fato corrobora com Goerig *et al.*<sup>11</sup> (1982), Holland *et al.*<sup>14</sup> (1991), Nishiyama e Garcia<sup>19</sup> (1993), Machado *et al.*<sup>16</sup> (1998) e Contreras *et al.*<sup>7</sup> (2001) que concordavam que o preparo inicial da região cervical facilita a ação subsequente dos instrumentos na região apical. Entretanto, discorda de Tan e Messer<sup>26</sup> (2002) e Testa<sup>27</sup> (2003), que observaram não haver diferença estatisticamente significativa entre aquelas técnicas em relação ao desvio apical e forma de canal.

Em relação às alterações das espessuras antes e após os preparos, análise descritiva mostrou que a técnica do Preparo Progressivo mostra uma maior regularidade ao longo do canal (Tabela 2).

Valores negativos da diferença entre a espessura final e inicial demonstraram a ocorrência de deformações

(desvio negativo). Tal fato ocorreu para 40% das amostras da técnica Seriada. O mesmo não foi observado para as técnicas Escalonada e do Preparo Progressivo<sup>21,29-30</sup>.

Observou-se que o uso de diferentes instrumentos para o preparo (aço inoxidável para a técnica Escalonada e níquel-titânio para o Preparo Progressivo) não foi fator preponderante para determinar a ocorrência de desvios na região apical, o que concorda com os trabalhos de Chan e Cheung<sup>5</sup> (1996), Elliot *et al.*<sup>8</sup> (1998), Pesce *et al.*<sup>20</sup> (1999), Heck e Garcia<sup>12</sup> (1999) e Vanni *et al.*<sup>28</sup> (2004) e contrária os trabalhos de Espósito e Cunningham<sup>9</sup> (1995), Coleman *et al.*<sup>6</sup> (1996), Gambil *et al.*<sup>10</sup> (1996), Bramante e Betti<sup>3</sup> (1997) e Lam *et al.*<sup>15</sup> (1999).

Apesar de a análise descritiva revelar uma tendência da técnica do Preparo Progressivo em ser mais efetiva, segura e regular, a ausência de dados estatisticamente significantes na comparação entre as técnicas estudadas mostra a necessidade de novas pesquisas para que os inconvenientes ocorridos nesse trabalho possam ser superados ajudando a esclarecer possíveis dúvidas existentes (Tabela 3).

## Conclusões

Da análise dos resultados permite concluir-se que:

1. A técnica do Preparo Progressivo tendeu a mostrar-se mais efetiva, precisa e regular em uma análise descritiva que comparou as técnicas Seriada, Escalonada e do Preparo Progressivo, pois apresentou preparos mais uniformes em todos os grupos de dentes com curvaturas radiculares em diferentes posições.

2. Deformações (desvios negativos) ocorreram em 40% das amostras apenas da técnica Seriada, não ocorrendo para as outras duas técnicas. O uso de instrumentos de diferentes flexibilidades nas técnicas do Preparo Progressivo e Escalonada não foi fator preponderante para determinar a ocorrência de desvios.

3. Apesar de não ter havido diferenças estatisticamente significantes, a análise descritiva indica que clinicamente a técnica do Preparo Progressivo apresentou um melhor desempenho em relação aos preparos.

## Referências

- Berbert A, Nishiyama CK. Curvaturas radiculares: uma nova metodologia para a mensuração e localização. RGO (Porto Alegre). 1994;42(6):356-8.
- Berbert A, Bramante CM, Bernardinelli N, Moraes IG, Garcia RB. Técnica de Oregon modificada. RGO (Porto Alegre). 1996;44(3):141-2.
- Bramante CM, Betti LV. Análise comparativa do preparo de canais curvos usando instrumentos de níquel-titânio e convencionais quanto à manutenção da curvatura original. Rev Bras Odontol. 1996;54(2):80-3.

4. Camargo JMP. Avaliação da eficácia das instrumentações rotatórias (Sistema Quantec LX, Pow-R, Profile e Profile Série 29) em canais radiculares curvos simulados [tese de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista; 2000.
5. Chan AWK, Cheung GS. A comparison of stainless and nickel-titanium K-files in curved root canals. *Int Endod J*. 1996;29(6):370-5.
6. Coleman CL, Svec TA, Wang M, Rieger MR, Suchina JA, Glickman GN. Analysis of nickel-titanium versus stainless steel instrumentation by means of direct digital imaging. *J Endod*. 1996; 22(1):603-7.
7. Contreras MA, Zinman EH, Kaplan SK. Comparison of the first file that fits at the apex, before and after early flaring. *J Endod*. 2001;27(2):112-6.
8. Elliot LM, Curtis RV, Pitt Ford TR. Cutting pattern of nickel-titanium files using two preparations techniques. *Endod Dent Traumatol*. 1998;14(1): 10-5.
9. Esposito PT, Cunningham CJ. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments. *J Endod*. 1995;21(4): 173-6.
10. Gambil JM, Alder M, Del Rio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computer tomography. *J Endod*. 1996;22(7):369-75.
11. Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *J Endod*. 1982;8(12):550-4.
12. Heck AR, Garcia RB. Avaliação radiográfica do desvio apical do canal radicular após a instrumentação manual com limas Flexofile, Flex-R, Onyx-R e o sistema mecânico rotatório Profile. *Rev Fac Odontol Bauru*. 1999;7(3-4):27-32.
13. Heuer MA. The biomechanics of endodontic therapy. *Dent Clin North Am*. 1963;13:341-59.
14. Holland R, Souza V, Otoboni Filho JA, Nery MJ, Bernabé PFE, Mello W. Técnicas mistas de preparo do canal radicular. *Rev Paul Odontol*. 1991;13(4):17-23.
15. Lam TV, Lewos DJ, Atkins DR, McFarlane RH, Clarkson RM, Whitehead MG, et al. Changes in root canal morphology in simulates curves canals over-instrumented with a variety of stainless and nickel titanium files. *Aust Dent J*. 1999;44(1):12-9.
16. Machado MEL, Brito MLB, Antoniazzi JH. Eficácia da técnica seriada convencional e das técnicas escalonadas ápico-cervical e cérico-apical no preparo químico-cirúrgico dos canais curvos. *Rev Bras Odontol*. 1998;55(2):722-75.
17. Marshall FJ, Papin JA. Crown-down pressureless preparation root canal enlargement technique. Portland: Oregon Healthy Sciences University; 1980.
18. Moura AAM, Moura Neto C, Carvalho CF. Técnica do preparo progressivo do canal radicular. In: *Anais do 15º Conclave Odontológico Internacional de Campinas 2003*; Campinas, SP;15(104):22.
19. Nishiyama CK, Garcia RB. Estudo comparativo entre as técnicas de instrumentação escalonada regressiva, Oregon modificada, sistema Canal Finder e Canal Máster "U" na limpeza de canais radiculares. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1993; 7(3):173-9.
20. Pesce HF, Medeiros JMF, Carrascoza A, Simi Junior J. Morfologia do preparo de canais radiculares com limas Nitiflex e Flexofile. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1999;13(3):289-93.
21. Pessoa OF, Estrela C, Pesce HF. Estudo morfológico de canais radiculares preparados com duas técnicas de instrumentação. *Rev Odontol UNICID*. 1993;5(1):21-6.
22. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod*. 2004;30(8):559-67.
23. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am*. 1974;18(2):269-96.
24. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1971;32(2):271-5.
25. Soares IJ, Goldberg F. Endodontia – técnicas e fundamentos. Porto Alegre: Artmed; 2001.

26. Tan BT, Messer HH. The quality of apical canal preparation using hand and rotary instruments with specific criteria for enlargement based on initial apical file size. *J Endod.* 2002;28(9):658-67.
27. Testa FM. Influência das técnicas de instrumentação no desvio apical de canais radiculares [dissertação de mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2003.
28. Vanni JR, Albuquerque DS, Reiss C, Barato Filho F, Limongi O, Della Bona A. Apical displacement produced by rotary nickel-titanium instruments and stainless steel files. *Appl Oral Sci.* 2004;12(1): 51-5.
29. Walton RE. Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp space. *J Endod.* 1976;2(10):304-11.
30. Weine FS. *Endodontic therapy.* Saint Louis: Mosby; 1972.

Recebido em 11/10/2005

Aceito em 13/12/2005