

# Avaliação da qualidade de duas técnicas de obturação do canal radicular por meio de radiografia digitalizada

*Assessment of two root canal filling techniques through digitalized radiography*

Eduardo Gomes Ferraz\*  
Larissa Dantas Fracassi\*\*  
Aparecida Maria Cordeiro Marques\*\*\*  
Sílvio José Albergaria\*\*\*\*  
Viviane Almeida Sarmiento\*\*\*\*\*

## Resumo

A qualidade da obturação endodôntica é normalmente avaliada por meio do exame radiográfico periapical convencional. Entretanto, a interpretação radiográfica visual não pode determinar com precisão se a obturação está satisfatória. Dessa forma, novos métodos de avaliação precisam ser testados, como quantificação da média dos níveis de cinza da imagem do conduto radicular obturado, mensurada por meio dos histogramas dos programas utilizados para avaliação de radiografias digitais. O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade do preenchimento do canal radicular por meio da mensuração da média dos níveis de cinza dos condutos obturados na imagem radiográfica digitalizada. Para tanto, foram selecionados quarenta dentes incisivos centrais superiores, que foram obturados pelas técnicas da condensação lateral e híbrida de Tagger modificada. Os resultados demonstraram haver diferença significativa na média dos níveis de cinza antes e após a obturação dos condutos radiculares ( $p < 0,0001$ ), entretanto não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas técnicas avaliadas ( $p > 0,05$ ).

*Palavras-chave:* Cavidade pulpar. Obturação do canal radicular. Radiografia digitalizada.

## Introdução

A obturação do canal radicular tem sido considerada, pelas condições que a cercam, como uma das etapas de importância singular dentro da terapia endodôntica<sup>1,2</sup>. Segundo De Deus et al.<sup>3</sup> (2006), após a terapia endodôntica deve haver um selamento de todo o sistema de canais radiculares, especialmente na porção apical, pois a obturação incompleta destes é uma das causas mais comuns dos fracassos na endodontia, originando reação inflamatória na região periapical. Assim, torna-se importante a eliminação de espaços vazios no interior do sistema de canais radiculares, o que favorece o processo de reparação tecidual<sup>4-7</sup>.

Embora a totalidade dos estudos aceite a gutapercha como material obturador, existe divergência na forma como este material pode ser utilizado. A técnica da condensação lateral é a mais utilizada para a obturação dos canais radiculares e consiste em, após a conclusão do preparo do canal, escolher o cone principal compatível com o preparo da matriz apical, que é levado ao canal associado a um cimento endodôntico. Em seguida, são colocados os cones acessórios com o auxílio de um espaçador digital, até que este não encontre mais espaço para penetrar

\* Aluno do curso de mestrado em Odontologia pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia.

\*\* Mestra em Odontologia pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia.

\*\*\* Doutora em Laser na Odontologia (UFPB/UFBA).

\*\*\*\* Professor Titular de Endodontia (UFBA).

\*\*\*\*\* Doutora em Odontologia (PUCRS).

além do terço cervical. Após, com auxílio de um instrumento aquecido, cortam-se os cones na entrada do canal procedendo-se à condensação vertical<sup>5,8</sup>.

Já em 1967 Schilder<sup>9</sup> afirmava que a técnica da condensação lateral, na realidade, não produz uma massa densa de guta-percha, mas, sim, cones individuais meramente suspensos num “mar” de cimento. Além disso, recai sobre o cimento obturador a função de selar os canais acessórios, visto que os cones permanecem rígidos no canal principal<sup>10</sup>.

McSpadden (1980) introduziu uma técnica de obturação em que a guta-percha é plastificada pela ação termomecânica de um instrumento rotatório desenvolvido por ele, o compactador de McSpadden<sup>®</sup>, de formato semelhante a uma lima Hedström invertida. O calor produzido pela fricção do instrumento rotatório no interior do conduto plastifica a guta-percha, permitindo o escoamento lateral e apical do material obturador, o que possibilita uma melhor adaptação e homogeneização desse material à anatomia interna do sistema de canais<sup>11</sup>. Com o objetivo de evitar os efeitos adversos da técnica de McSpadden, tais como a alta incidência de sobreobturações, Tagger<sup>12</sup> (1984) propôs uma técnica híbrida, que consiste na condensação lateral no terço apical previamente à compactação termomecânica nos terços coronário e médio do canal radicular. Posteriormente, Tagger et al.<sup>13</sup> (1994) realizaram uma modificação na técnica híbrida, que preconiza a realização de espaçamentos adicionais com a introdução de cones acessórios após o uso do compactador, possibilitando uma obturação mais hermética e homogênea e, assim, minimizando a possibilidade de falhas e espaços vazios.

A qualidade dessas obturações é normalmente avaliada por meio do exame radiográfico convencional, no qual se visualiza a distribuição do material obturador em toda a extensão do conduto. Todavia, o processo de diagnóstico radiográfico pode ser considerado subjetivo; assim, recursos complementares, tais como a digitalização da imagem radiográfica e a utilização de ferramentas digitais, podem mostrar mudanças arquiteturais às vezes não percebidas durante a interpretação visual da imagem convencional<sup>14,15</sup>.

Uma dessas ferramentas é a mensuração da distribuição dos níveis de cinza de uma determinada área da radiografia, em razão da correspondência entre o nível de cinza exibido em imagens digitais e a quantidade de radiação recebida pela superfície de registro desses sistemas<sup>16,17</sup>.

Há alguns anos tem-se utilizado a mensuração dos níveis de cinza na imagem digital para avaliar de forma mais acurada o conteúdo mineral nos casos de dentes e estruturas ósseas ou a uniformidade de materiais odontológicos em radiografias. Tal método já avaliou a qualidade da obturação pela técnica de condensação lateral, porém diversas outras técnicas de obturação endodôntica precisam ser analisadas<sup>18</sup>. Assim, o objetivo deste estudo é avaliar a qualidade do preenchimento do canal radicular nas técnicas de condensação lateral e híbrida de Tagger

modificada por meio da mensuração dos níveis de cinza do conduto obturado com base em imagens radiográficas digitalizadas.

## Materiais e método

Este estudo obteve aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, sob o registro CAAE 0004.0.368.000-07. Foram selecionados, aleatoriamente, quarenta incisivos centrais superiores unirradiculares recém-extraídos, que ficaram acondicionados em solução de timol a 1% (Farmácia Essencia Vitae, Salvador, Bahia, Brasil) até o momento do experimento. Após raspagem das superfícies coronária e radicular com curetas periodontais (Trinity<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil), procedeu-se à remoção das coroas dos dentes com disco de carborundum nº 23 (Pontas Schelble Ltda., Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil) em nível da junção cimento-esmalte. As raízes foram mensuradas com paquímetro eletrônico digital (Série 727 - Starrett Indústria e Comércio Ltda., Itu, São Paulo, Brasil) e divididas em três terços. Os terços apical, médio e cervical foram delimitados por meio de perfurações realizadas com broca carbide nº 1 (KG Sorensen, São Paulo, Brasil) nas faces mesiais. Esses pontos serviram para determinar o ponto inicial e final das áreas a serem avaliadas nas posteriores mensurações.

O limite apical da instrumentação foi estabelecido introduzindo-se uma lima do tipo K (Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça) nº 15, que, ao ultrapassar o forame apical, foi recuada até ficar na mesma altura deste, após o que ainda foi subtraído 1 mm. Utilizaram-se para o preparo químico-mecânico três limas do tipo K no comprimento de trabalho estabelecido. O escalonamento foi realizado com mais três instrumentos do tipo K em recuo programado progressivo. Durante todo o preparo foi utilizado como substância auxiliar da instrumentação o Endo-PTC<sup>®</sup> (Farmácia Essencia Vitae, Salvador, Bahia, BA, Brasil), associado ao hipoclorito de sódio a 1% (Asfer Indústria Química Ltda., São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil). Após o preparo, os canais foram irrigados com EDTA a 17% (Farmácia Essencia Vitae, Salvador, Bahia, Brasil) por 2min, seguido de irrigação com hipoclorito de sódio a 1% e lavagem final com Tergensol<sup>®</sup> (Inodon Indústria de Produtos Odontológicos Ltda., Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil).

Foram então realizadas radiografias convencionais após o preparo químico-mecânico das raízes. Em seguida, procedeu-se à etapa de obturação com a técnica da condensação lateral em toda amostra; após, novamente se realizou uma radiografia. Posteriormente foram utilizados os compactadores McSpadden (Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça) para realizar a técnica preconizada por Tagger (técnica híbrida de Tagger modificada), que consiste na colocação de cones acessórios e sua posterior condensação, e novamente as raízes foram

radiografadas. Dessa forma, foram obtidas três radiografias periapicais de cada raiz: após preparo químico-mecânico, após obturação pela técnica da condensação lateral e após obturação pela técnica híbrida de Tagger modificada (Fig. 1 a 3).

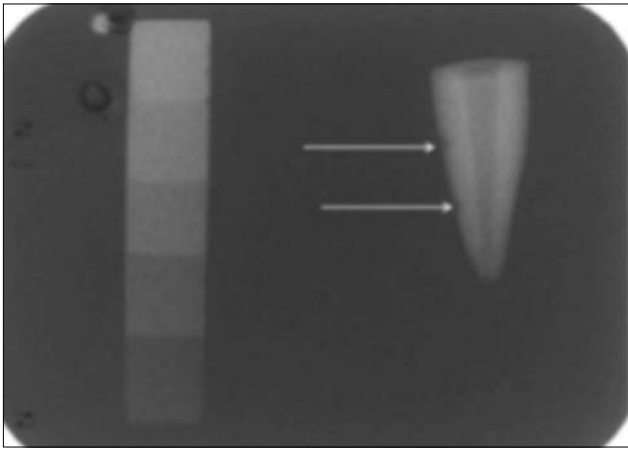


Figura 1 - Imagem da radiografia periapical após preparo químico-mecânico. As setas ilustram o local das perfurações realizadas com broca para determinar os pontos inicial e final durante a mensuração dos terços

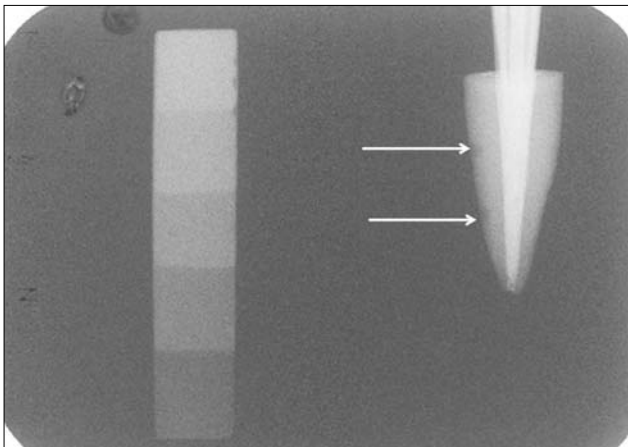


Figura 2 - Imagem da radiografia periapical após a técnica da condensação lateral. As setas ilustram o local das perfurações realizadas com broca para determinar os pontos inicial e final durante a mensuração dos terços

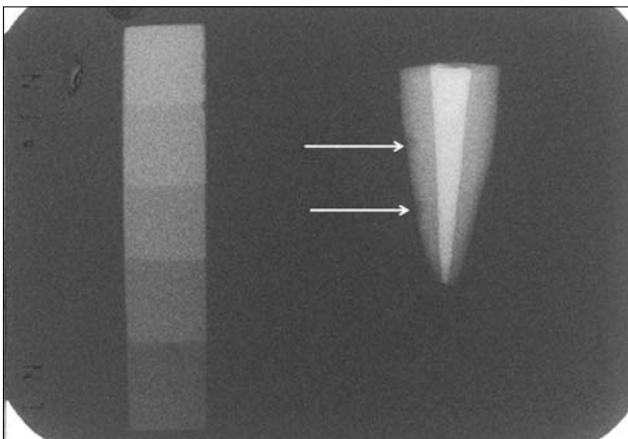


Figura 3 - Imagem da radiografia periapical após a técnica híbrida de Tagger modificada. As setas ilustram o local das perfurações realizadas com broca para determinar os pontos inicial e final durante a mensuração dos terços

Para a aquisição das radiografias convencionais posicionaram-se as raízes paralelamente ao filme radiográfico (Insight®, Eastman Kodak Company, New York, EUA), tamanho 2, em projeção vestibulolingual. Foi utilizado um aparelho radiográfico (Spectro 70X®, DabiAtlante Indústrias Médico-Odontológicas S.A., Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) com 70 KVp e 10 mA, onde o feixe de radiação X foi projetado perpendicularmente ao filme e à raiz, com um tempo de exposição de 0,3s e uma distância foco-filme de 20 cm. À frente das raízes foi posicionado um simulador de tecidos, constituído por uma caixa de acrílico com capacidade de 4 cm<sup>3</sup>, preenchido com água. Para corrigir a densidade de todas as radiografias, minimizando possíveis distorções decorrentes da sua aquisição e digitalização, uma escala de densidades de alumínio (cinco degraus em incremento de 1 mm) foi posicionada lateralmente à raiz. Essa correção foi feita eletronicamente após a digitalização das radiografias no Programa Photoshop® (Adobe Systems Incorporated, Mountain View, Califórnia, EUA).

Os filmes radiográficos expostos foram processados pelo método temperatura-tempo, de forma padronizada, com substâncias processadoras novas (Kodak Company, New York, EUA), numa câmara escura tipo labirinto com filtração apropriada (filtro GBX-2®, Kodak Company, New York, EUA).

Em seguida, as radiografias foram digitalizadas por um scanner com leitor de transparência (HP PrecisionScan Pro 3.0®, ScanJet XPA, Hewlett Packard Company), com uma resolução espacial de 600 dpi, em 100% do seu tamanho original, no modo escala de cinza (8 bits), e armazenadas no formato BMP em disco rígido e em mídia eletrônica (CD-Rom). Para o procedimento de análise das imagens digitalizadas estas foram abertas no programa Image Tool® (University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas, EUA). Um polígono foi traçado no interior do conduto em cada terço radicular e, por meio da ferramenta “histograma”, foram mensurados a média e o desvio-padrão dos níveis de cinza da área selecionada em cada terço da raiz (apical, médio e cervical), utilizando como referência as perfurações realizadas com broca (setas indicando o local das perfurações são visualizadas nas Figuras 4 a 6 [A,B]). Com os valores obtidos, foi calculado o coeficiente de variação (CV) dos níveis de cinza da área selecionada em cada terço da raiz ( $CV = \text{desvio-padrão}/\text{média}$ ), o qual indicou a homogeneidade do preenchimento do canal radicular quando seu valor foi pequeno.

## Resultados

Comparando-se a média (M) dos níveis de cinza nos terços cervical, médio e apical em três distintos momentos (após preparo químico-mecânico, após obturação pela técnica da condensação lateral e após técnica híbrida de Tagger modificada), observou-se diferença significativa entre as várias etapas da obturação ( $p < 0,0001$  – Anova para medidas repetidas). Aplicando-se o teste de Tukey-Kramer de comparações múltiplas, observou-se diferença estatística na média dos níveis de cinza entre o preparo químico-mecânico e a condensação lateral ( $p < 0,001$ ) e o preparo químico-mecânico e a técnica híbrida de Tagger modificada ( $p < 0,001$ ). Não houve diferença entre as técnicas da condensação lateral e híbrida de Tagger modificada ( $p > 0,05$ ). (Tab. 1).

Tabela 1 - Média (M) dos níveis de cinza do conduto radicular após preparo químico-mecânico (PQM), após obturação pela técnica da condensação lateral (CL) e após técnica híbrida de Tagger modificada (HTM), nos terços cervical, médio e apical

Terços	M PQM	M CL	M HTM	$p$
Cervical	165,43 <sup>B</sup>	200,15 <sup>A</sup>	199,83 <sup>A</sup>	< 0,0001*
Médio	156,25 <sup>B</sup>	185,25 <sup>A</sup>	185,35 <sup>A</sup>	< 0,0001*
Apical	137,60 <sup>B</sup>	165,20 <sup>A</sup>	166,28 <sup>A</sup>	< 0,0001*

\* Diferença significativa –  $p < 0,05$  - Anova

<sup>AB</sup> Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer ( $p < 0,001$ ).

Ao se comparar o coeficiente de variação (CV) da média dos níveis de cinza ( $CV = (DP/M) \times 100\%$ ), observou-se comportamento semelhante nos terços médio e apical, onde houve diferença significativa nos níveis de cinza ( $p < 0,0001$  – Anova para medidas repetidas). Aplicando-se o teste de Tukey-Kramer de comparações múltiplas, mais uma vez se percebeu que as diferenças ocorreram entre a medida obtida após o preparo químico-mecânico e a obturação pela técnica da condensação lateral e após o preparo químico-mecânico e a técnica híbrida de Tagger modificada ( $p < 0,001$ ). Não houve diferença estatística entre as técnicas da condensação lateral e híbrida de Tagger modificada ( $p > 0,05$ ). No terço cervical não houve diferença entre o preparo químico-mecânico, a técnica da condensação lateral e a técnica híbrida de Tagger modificada ( $p = 0,115$  – One-way Anova). (Tab. 2).

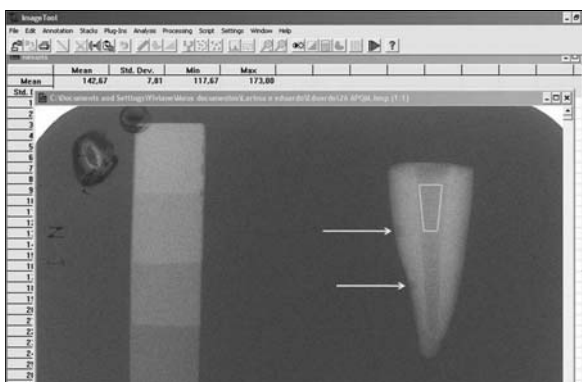


Figura 4 - Mensuração da média dos níveis de cinza no terço cervical da raiz após PQM com a ferramenta histograma (Image Tool®). As setas ilustram o local das perfurações realizadas com broca para determinar os pontos inicial e final durante a mensuração dos terços

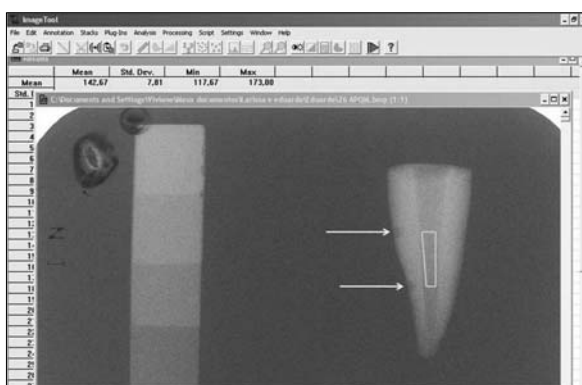


Figura 5 - Ilustração da área selecionada no terço médio da raiz durante a mensuração dos níveis de cinza após PQM com a ferramenta histograma (Image Tool®). As setas ilustram o local das perfurações realizadas com broca para determinar os pontos inicial e final durante a mensuração dos terços

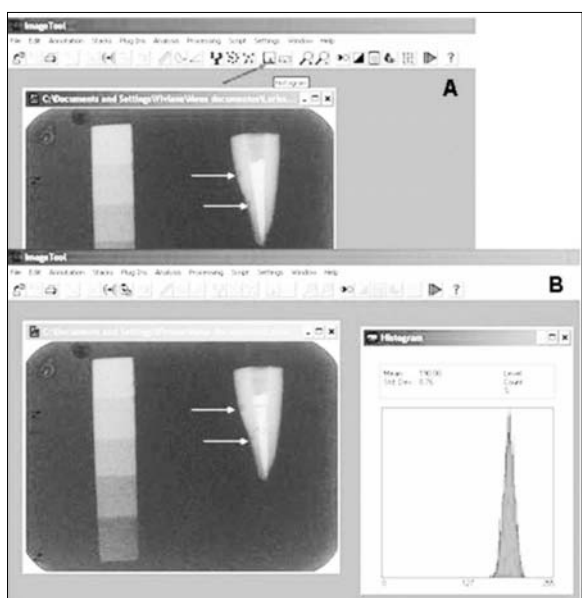


Figura 6 (A,B) – A - Ferramenta histograma sendo selecionada (seta indica o ícone correspondente); B - Gráfico do histograma à direita, no qual se observam o valor da média e o desvio-padrão dos níveis de cinza da área selecionada na imagem (polígono traçado no terço médio da raiz). As setas ilustram o local das perfurações realizadas com broca para determinar os pontos inicial e final durante a mensuração dos terços

Tabela 2 - Coeficiente de variação (CV) da média dos níveis de cinza do conduto radicular após preparo químico-mecânico (PQM), após obturação pela técnica da condensação lateral (CL) e após técnica híbrida de Tagger modificada (HTM), nos terços cervical, médio e apical

Terços	CV PQM	CV CL	CV HTM	$p$
Cervical	4,02 <sup>A</sup>	3,78 <sup>A</sup>	3,96 <sup>A</sup>	0,115 <sup>A</sup>
Médio	5,04 <sup>A</sup>	4,59 <sup>B</sup>	4,33 <sup>B</sup>	< 0,0001*
Apical	6,80 <sup>A</sup>	5,85 <sup>B</sup>	6,07 <sup>B</sup>	< 0,0001*

\* Diferença significativa –  $p < 0,05$  – Anova.

<sup>A,B</sup> Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer ( $p < 0,001$ ).

## Discussão

Muitos estudos têm testado e comparado as diferentes técnicas de obturação endodôntica com relação à efetividade do preenchimento tridimensional do sistema de canais e selamento apical. Para tanto, a maior parte dos trabalhos utiliza como critério de avaliação a penetração de corantes pelo periápice, a análise de radiografias convencionais no sentido vestibulolingual e análise por microscopia<sup>11,19</sup>.

Na presente investigação, a efetividade das duas técnicas de obturação avaliadas – técnica da condensação lateral e técnica híbrida de Tagger modificada – foi verificada pela mensuração dos níveis de cinza da imagem digitalizada. Os resultados demonstraram um aumento estatisticamente significativo na média dos níveis de cinza nos três terços avaliados após a obturação das raízes. A média dos níveis de cinza é inferior antes do preenchimento pelo material obturador, que se caracteriza por sua radiopacidade. Comparando-se as duas técnicas avaliadas, não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias dos níveis de cinza.

A técnica da condensação lateral é a mais difundida e utilizada, sobretudo em razão da sua simplicidade de execução e baixo custo. No presente estudo, a técnica da condensação lateral apresentou, radiograficamente, um bom desempenho em comparação à técnica híbrida de Tagger modificada. Muitos estudos obtiveram bons resultados com a técnica da condensação lateral em comparação a outras técnicas de obturação quanto à infiltração apical e desempenho clínico<sup>20-25</sup>. Isso pode explicar os motivos pelos quais a técnica da condensação lateral continua sendo a mais utilizada, não apenas em razão da facilidade, simplicidade e racionalidade de seu aprendizado e execução, mas também por permitir um bom selamento do canal radicular.

O coeficiente de variação (CV) das médias dos níveis de cinza representa a dispersão dos valores de cinza em relação à média que indicará a homogeneidade do preenchimento do canal radicular,

quando seu valor for pequeno. Com relação ao coeficiente de variação, os resultados desta pesquisa demonstraram diferença estatística nos terços apical e médio entre o preparo químico-mecânico e as duas técnicas de obturação, que apresentaram menores valores de coeficiente de variação, indicando, assim, um preenchimento homogêneo pelo material obturador. No terço cervical, entretanto, não houve diferença estatisticamente significativa nos valores do coeficiente de variação entre os três grupos. Acredita-se que este terço seja preenchido, em sua maior parte, por cones secundários e cimento e, em menor proporção, pelo cone principal, propiciando, assim, uma área mais heterogênea, pois existe maior espaçamento (menor compactação) e uma diferença de radiopacidade entre cimento e cones. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas avaliadas, ou seja, ambas apresentaram homogeneidades semelhantes.

Sarmiento et al.<sup>18</sup> (1998) observaram uma maior média dos níveis de cinza após a obturação dos condutos em razão da presença de material radiopaco no interior do conduto. Ainda, houve um maior coeficiente de variação dos níveis de cinza quando os condutos foram obturados somente com cimento endodôntico, ou apenas com cones secundários e cimento, que deixaram o canal com maior irregularidade de preenchimento. Assim, a condensação lateral demonstrou uma obturação mais homogênea se comparada à de dois outros grupos, pois permite uma maior condensação dos materiais obturadores.

Em relação à metodologia do estudo, empregouse a norma vestibulolingual (VL) durante a aquisição das radiografias, uma vez que essa projeção é a única possível de ser realizada *in vivo*. De acordo com os estudos de Sarmiento et al.<sup>26</sup> (1999) e Al-Dewani et al.<sup>27</sup> (2000), na análise VL os materiais obturadores encontram-se superpostos e revelam uma melhor qualidade da obturação, o que não ocorre em norma mesiodistal (MD). A explicação para este fato, segundo Sarmiento et al.<sup>26</sup> (1999), é que na análise MD avalia-se a distribuição dos cones secundários e do cimento, pois ocorre o deslocamento do cone principal para um dos lados, vestibular ou lingual, em virtude da amplitude da largura do canal nessa projeção; assim, verifica-se uma média dos níveis de cinza menos homogênea.

## Conclusão

Com o emprego da metodologia descrita, conclui-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas da condensação lateral e híbrida de Tagger modificada.

## Abstract

The quality of the root canal filling is usually assessed by conventional radiography. However, the visual perception can not guarantee that the filling is satisfactory, and therefore, new evaluation methods need to be accomplished, as quantification of the grayscale levels of the image of the root canal filling, measured from the histograms of the programs used to evaluation of digital radiograph. The objective of this study is to evaluate the quality of the root canal fillings through the measurement of the average grayscale levels of the pixels on the digitalized images. Forty upper central incisor teeth were selected, which were filled by cold lateral condensation or Tagger hybrid modified techniques. The results demonstrated a significant difference in the grayscale levels before and after root canal filling ( $p < 0.0001$ ), but there was no statistically significant difference between the two techniques ( $p > 0.05$ ).

Key words: Dental pulp cavity. Root canal obturation. Digitized radiography.

## Referências

1. Robazza CRC, Antoniazzi JH, Costa WF, Teodósio JM, Pécora JD. Avaliação *in vitro* da qualidade do selamento apical segundo o tempo de aplicação da vibração intra-radicular ultra-sônica durante obturação de canais radiculares. Rev Odontol UNICID 1994; 6(2):117-23.
2. Moraes IG, Betti LV, Kotsubo AM, Yoshizawa MT. Técnica híbrida de Tagger: o melhor nível de atuação do compactador. Rev Gaúcha Odontol 2000; 48(3):141-4.
3. De Deus G, Gurgel Filho ED, Magalhães KM, Coutinho Filho T. A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained using Thermafil, System B and lateral condensation. Int Endod J 2006; 39(5):378-83.
4. Moura AAM, Carvalho CF, Novelli MD, Borra RC. Análise comparativa *in vitro* da qualidade do selamento marginal apical de cones estandardizados e cones secundários calibrados com régua *Maillefer*. RPG 1995; 2(2):59-65.
5. Pinheiro BC, Bramante AS, Hussne RP. Influência da penetração de instrumentos, empregados na condensação lateral ativa, na qualidade da obturação de canais radiculares. J Appl Oral Sci 2003; 11(3):186-91.
6. Cardoso RJA, Moura AAM, Antoniazzi JH. Análise comparativa *in vitro* da qualidade do selamento marginal pós-preparo para retentor intra-radicular realizado em tempos diversos, após obturação, frente a diferentes técnicas. RPG 1995; 2(2):73-8.
7. Souza ADS, Machado MEL, Aun CE, Pesce HF, Fernandes KP. Estudo computadorizado da qualidade do selamento apical de técnicas termoplastificadas. Rev ABO Nac 1997; 5(2):102-5.
8. Campos CN, Campos CA. Comparação de três técnicas de obturação no preenchimento de reabsorções internas. Rev Bras Odontol 2003; 60(3):164-6.
9. Schilder H. Filling root canal in three dimensions. Dent Clin North Am 1967; 11:723-44.
10. Gilhooly RMP, Hayes ST, Bryant ST, Dummer PMH. Comparison of lateral condensation and thermomechanically compacted warm  $\alpha$ -phase gutta-percha with a single cone for obturating curved root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001; 91(1):89-94.
11. Artaza LP. Evaluación del sellado apical obtenido por tres técnicas de obturación endodóntica con gutapercha termoplastizada. Rev Assoc Odontol Argent 1999; 87(1):54-9.
12. Tagger M. Use of thermo-mechanical compactors as an adjunct to lateral condensation. Quintessence Int 1984; 15(1):27-30.
13. Tagger M, Santa Cecília M, Moraes IG. Técnica Híbrida de Tagger: modificações do método original. Rev Gaúcha Odontol 1994; 42(4):207-8.
14. Sarmento VA, Pretto SM, Costa NP. Entendendo a imagem digitalizada. Rev Odonto Ciênc 1999; 14(27):171-8.
15. Siragusa M, McDonnell DJ. Indirect digital images: limit of compression for diagnosis in endodontics. Int Endod J 2002; 35:991-5.
16. Sarmento VA, Rubira IRF. Mensuração da densidade óptica apical - uma proposta para diagnóstico diferencial em Endodontia. JBC 1998; 2(12):65-8.
17. Sarmento VA, Pretto SM. Diagnóstico radiográfico de alterações periapicais de origem endodôntica através da determinação do nível de cinza em imagens digitais - estudo experimental em ratos. RPG 2003; 10(4):333-45.
18. Sarmento VA, Ramalho LMP, Lóf AS, Spohr AM, Costa NP. Avaliação da qualidade de obturação endodôntica através da digitalização direta de imagens. Rev Odonto Ciênc 1998; 13(26):139-55.
19. Cruz RM, Barbosa SV. Análise das técnicas termomecânicas de obturação dos canais: McSpadden, híbrida e mista. ROBRAC 1994; 4(11):23-8.
20. Carvalho CMRS, Albuquerque DS, Leonardo MR. Avaliação do selamento apical de dentes obturados pelas técnicas da condensação lateral ativa e sistema Thermafil. Rev ABO Nac 2003; 11(4):214-7.
21. Schäfer E, Olthoff G. Effect of three different sealers on the sealing ability of both Thermafil obturators and cold laterally compacted gutta-percha. J Endod 2002; 28(9):638-42.
22. Abarca AM, Bustos A, Navia M. A comparison of apical sealing and extrusion between Thermafil and Lateral Condensation Techniques. J Endod 2001; 27(11):670-2.
23. Berger CR. Thermafil: avaliação clínica. Rev Odontol UNICID 1995; 7(1):19-26.
24. Chu CH, Lo ECM, Cheung GSP. Outcome of root canal treatment using Thermafil and cold lateral condensation filling techniques. J Endod 2005; 38(1):179-85.
25. Peng L, Ye L, Tan H, Zhou X. Outcome of root canal obturation by warm gutta-percha versus cold lateral condensation: a meta-analysis. J Endod 2007; 33(2):106-9.
26. Sarmento VA, Ramalho LMP, Lóf AS, Fernandes CSD, Costa NP. Análise radiográfica mesiodistal da densidade óptica dos materiais utilizados em diferentes técnicas de obturação endodôntica, através de imagens digitalizadas. Rev Fac Odontol Univ Passo Fundo 1999; 4(2):7-10.
27. Al-Dewani N, Hayes SJ, Dummer PMH. Comparison of laterally condensed and low-temperature thermoplasticized gutta-percha root fillings. J Endod 2000; 26(12):733-8.

### Endereço para correspondência

Eduardo Gomes Ferraz  
Rua Barão de Loreto, 126, apto 601  
40.150-270 Salvador - BA  
Fone: (71) 3247 1476.  
E-mail: eg.ferraz@terra.com.br

Recebido: 13/06/2008 Aceito: 28/03/2009