

Comparação radiográfica do preenchimento do canal radicular de dentes obturados por diferentes técnicas endodônticas

Radiographic comparison of root canals filled with different obturation techniques

Larissa Dantas FRACASSI¹
Eduardo Gomes FERRAZ¹
Sílvio José ALBERGARIA¹
Viviane Almeida SARMENTO¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar radiograficamente o preenchimento do canal radicular de dentes obturados pelas técnicas endodônticas Thermafil, Condensação Lateral e Híbrida de Tagger, empregando três diferentes modalidades de imagem radiográfica (radiografia convencional, digitalizada e digital).

Métodos: Sessenta raízes de incisivos centrais superiores humanos foram instrumentadas e obturadas pelas técnicas Thermafil (20 dentes), Condensação Lateral (20 dentes) e Híbrida de Tagger (20 dentes). Em seguida, radiografias convencionais (filme Insignth – Kodak®) e digitais (sistema DenOptix-Gendex®) foram obtidas em projeção mesio-distal e vestibulo-lingual. As radiografias convencionais foram ainda digitalizadas por meio de um scanner com leitor de transparência. A qualidade da obturação foi avaliada subjetivamente nas três modalidades de imagem, o examinador buscou detectar visualmente a presença de espaços vazios nos três terços radiculares dos dentes obturados.

Resultados: Na maioria das avaliações, a técnica Híbrida de Tagger apresentou menor número de espaços vazios, seguida pela técnica Thermafil e de Condensação Lateral, nesta ordem. Observou-se também um maior número de espaços vazios na obturação, na projeção radiográfica mesio-distal, embora a diferença não tenha sido significativa ($p > 0,05$). Houve concordância moderada entre as avaliações subjetivas realizadas nas três modalidades de imagem (radiografia convencional, digitalizada e digital) ($p < 0,001$).

Conclusão: A técnica Híbrida de Tagger determinou um preenchimento mais homogêneo do canal radicular e um número maior de falhas na obturação endodôntica foi detectado nas imagens digitais.

Termos de indexação: obturação do canal radicular; radiografia; radiografia dentária digital.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to assess and compare three root-filling techniques: Thermafil, Lateral Condensation and Tagger's Hybrid, using three different modalities of radiographic imaging: conventional, digitized and digital.

Methods: Sixty extracted human maxillary central incisors were instrumented and obturated using Thermafil (20 teeth), Lateral Condensation (20 teeth) and Tagger's hybrid techniques (20 teeth). Next, standard conventional (Insignth film - Kodak®) and digital (DenOptix System - Gendex®) images of each root were taken in mesiodistal and buccolingual projections. A scanner with a transparency adapter was used to scan the conventional radiographs to obtain digitized images. Obturation quality was subjectively assessed by detecting voids in the three root thirds of the filled teeth.

Results: In most cases, Tagger's Hybrid technique presented fewer voids, followed by the Thermafil and Lateral Condensation techniques, in this order. More voids were also seen in the mesiodistal projection than in the buccolingual projection but there were no significant differences ($p > 0.05$). There was moderate agreement among the subjective assessments of the three radiographic modalities (conventional, digitized and digital radiographs) ($p < 0.001$).

Conclusion: Tagger's hybrid technique allowed a more homogeneous filling of the root canal and digital imaging allowed the detection of a greater number of voids.

Indexing terms: root canal obturation; radiography; radiography dental digital.

INTRODUÇÃO

A obturação endodôntica tem como objetivo evitar a proliferação de micro-organismos no interior do sistema de canais radiculares promovendo condições para

a manutenção da integridade óssea. Para tanto, almeja-se uma técnica mais efetiva no preenchimento tridimensional dos espaços vazios anteriormente ocupados pelo tecido pulpar. Diversas técnicas de obturação foram desenvolvidas buscando atender os princípios desta etapa do tratamento. A técnica da Condensação Lateral é a mais difundida e

¹ Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Odontologia, Av. Araújo Pinho, 62, Canela, 40110-150, Salvador, BA, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: LD FRACASSI. E-mail: <larissafacassi@hotmail.com>.

utilizada, principalmente pela sua simplicidade de execução e baixo custo. Em decorrência das limitações desta técnica, principalmente em relação à falta de homogeneidade¹, foram introduzidas técnicas que utilizam o princípio da guta-percha aquecida²⁻³. A compactação termomecânica preconizada por Tagger e o sistema por carreador, Thermafil, promovem o aquecimento da guta-percha, o que possibilita uma melhor adaptação deste material à anatomia interna do sistema de canais⁴⁻⁸. Entretanto, a possibilidade de sobreobturações é uma desvantagem, devido ao maior escoamento do material plastificado⁷⁻¹⁰.

A presença de obturações endodônticas deficientes é considerada como uma das principais causas do fracasso da terapia endodôntica a longo prazo, embora diversos fatores possam contribuir para o insucesso do tratamento. O preparo químico-mecânico assume caráter fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico, responsável pela limpeza, desinfecção e modelagem, proporcionando assim condições convenientes para a obturação¹¹. Um outro fator importante para o êxito do tratamento endodôntico é o respeito e a manutenção da integridade do periápice¹². Da mesma forma, o sucesso não pode ser obtido quando da execução perfeita das fases anteriores à obturação se o desfecho do tratamento não contar com um selamento hermético e um preenchimento o mais completo possível do sistema de canais radiculares⁴. Assim, clinicamente, a qualidade da obturação endodôntica é associada à visualização de uma imagem do material obturador homogênea, compacta e sem espaços. A obturação total do espaço do sistema de canais, isolando-o do ligamento periodontal e osso alveolar assegura a saúde periapical. Portanto, busca-se a realização de obturações por técnicas que permitam um preenchimento tridimensional mais efetivo¹.

In vitro é possível comparar a qualidade da obturação final, proporcionada por diferentes técnicas, utilizando diferentes métodos como: análise do selamento apical⁶ e avaliação microscópica¹⁰. *In vivo*, a qualidade da obturação é avaliada através da análise da radiografia convencional, em projeção Vestíbulo-Lingual (VL). Neste exame, o profissional observa a distribuição do material obturador pelo sistema de canais radiculares no intuito de detectar a presença de espaços vazios, má-adaptação às paredes radiculares e extravasamento, dentre outras possíveis falhas. Entretanto, esta é uma avaliação limitada e imprecisa.

A utilização da imagem radiográfica digital no tratamento endodôntico pode trazer vantagens ao profissional, como permitir a utilização de ferramentas eletrônicas que facilitem o diagnóstico¹³⁻¹⁵. Além disso, a imagem digital necessita de menores doses de radiação X, dispensa o processamento com soluções químicas e produz melhores imagens¹⁶⁻²⁰. Outros benefícios incluem velocidade, conveniência e eliminação de erros de processamento com soluções químicas^{16,21}. Em virtude disso, a imagem digital

tem sido bastante pesquisada, principalmente quanto à qualidade da imagem e acurácia em reproduzir as estruturas radiografadas^{15,21-23}.

Muitos estudos já compararam o desempenho das técnicas de obturação em diferentes aspectos, porém com resultados distintos. Estudos demonstram resultados satisfatórios da técnica da Condensação Lateral comparada a outras técnicas de obturações²⁴, outros não apresentam diferenças entre elas²⁵. Assim, existe pouca evidência da superioridade de uma determinada técnica, em função das vantagens e desvantagens de cada uma. Face ao exposto, esse estudo teve como objetivo avaliar subjetivamente a homogeneidade do preenchimento de dentes obturados por três diferentes técnicas: Thermafil, Condensação Lateral e Híbrida de Tagger, por meio de três modalidades de imagem (radiografia convencional, imagem digitalizada e digital).

MÉTODOS

Foram utilizados sessenta incisivos centrais permanentes superiores humanos, doados por indivíduos atendidos na disciplina de Exodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, extraídos pela inexistência de outra possibilidade terapêutica. Todos os indivíduos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a doação. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, sob o registro CAAE 0005.0.368.000-07.

Após a doação, os dentes foram imediatamente lavados com água e sabão e em seguida desinfetados pela imersão em Timol em solução hidroalcoólica a 0,1% por 24 horas. Em seguida, foram submetidos a procedimento de raspagem, alisamento das superfícies radiculares com curetas periodontais (Trinity[®], São Paulo, SP, Brasil) e tiveram suas coroas removidas com disco de carborundum nº 23 (Pontas Schelble Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil), na altura da junção amelo-cementária, com motor de alta rotação. O comprimento das raízes foi mensurado com auxílio de um paquímetro digital (Série 727 - Starrett Indústria e Comércio Ltda., Itu, SP, Brasil), e então foram feitas marcações entre as faces mesial e vestibular da sua superfície, de modo a dividir a raiz em três terços: cervical, médio e apical. Para delimitar os terços foram feitas perfurações com broca carbide nº 1 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil). Essa localização para as marcas foi escolhida para que as mesmas pudessem ser visualizadas nas imagens radiográficas, tanto na projeção vestibulo-lingual, quanto Mesio-Distal (MD).

Em seguida, as raízes foram submetidas ao preparo químico-mecânico dos canais radiculares, sob a técnica do recuo progressivo programado, com comprimento de trabalho estabelecido a 1mm aquém do forame radicular. A lima nº 15

foi utilizada para manter a patência do forame. A primeira lima escolhida para iniciar o preparo era a que entrava justa no comprimento de trabalho de acordo com o diâmetro anatômico de cada dente. Foram utilizadas mais três limas para o preparo apical e mais quatro limas para o recuo progressivo programado de 1mm a cada aumento do diâmetro da lima. Durante todo o preparo foi utilizado como substância auxiliar da instrumentação Endo-PTC® (Polidental Indústria e Comércio Ltda., São Paulo, SP, Brasil) associado ao hipoclorito de sódio a 1% (Solução de Milton® - ASFER Indústria Química Ltda., São Caetano do Sul, SP, Brasil). Após o preparo dos canais, esses foram irrigados com 1ml de EDTA trissódico a 17% (Farmácia Essência Vitae, Salvador, BA, Brasil) por 2 minutos, seguido de irrigação com 5ml de hipoclorito de sódio a 1% e lavagem final com 5ml de detergente Tergensol® (Inodon Indústria de Produtos Odontológicos Ltda., Porto Alegre, RS, Brasil). Todos os dentes foram instrumentados e obturados por um único operador.

As raízes foram então divididas, aleatoriamente, nos seguintes grupos: a) Grupo Thermafil: vinte raízes foram obturadas pela técnica Thermafil; b) Grupo Condensação Lateral: em vinte raízes realizou-se a obturação com a técnica da Condensação Lateral, c) Grupo Híbrida de Tagger: vinte raízes foram obturadas pela Técnica Híbrida de Tagger Modificada²⁶.

Para a aquisição das radiografias convencionais, as raízes dentárias foram posicionadas à frente de um filme radiográfico de tamanho 2, sensibilidade E, e para a aquisição das imagens digitais as raízes foram posicionadas à frente de placas de imagem do sistema radiográfico digital DenOptix® (Gendex, Dentsply, Illinois, EUA) de tamanho 2, com uma resolução de 300 *dpi*. As raízes foram fixadas com fita adesiva atrás de um simulador de tecidos moles, que consistiu em uma caixa de resina acrílica preenchida por água, num volume total de 4mm³. Lateralmente ao dente foi fixado um penetrômetro de alumínio, também com fita adesiva. O feixe de Raios X incidiu perpendicularmente ao dente e ao filme ou à placa de fósforo.

Para a tomada radiográfica convencional, utilizou-se um aparelho com regime energético de 70kVp e 8mA (DabiAtlante - *Spectro 70X*, Dabi Atlante S.A Indústrias Médico Odontológicas, Ribeirão Preto, SP, Brasil). Foi utilizado um tempo de exposição de 0,3 segundos, e uma distância foco-filme de 24,5cm. Após exposição, os filmes foram processados com soluções químicas, novas (Kodak Company, Nova Iorque, EUA), em câmara escura tipo labirinto, com luz de segurança apropriada (GBX-2 - Kodak Company, Nova Iorque, EUA), pelo método temperatura-tempo. Após a lavagem final, as radiografias foram secas em estufa de ar quente e arquivadas em cartelas plásticas, sob um código pré-estabelecido.

As radiografias convencionais, depois de prontas, foram digitalizadas por um *scanner* com leitor de transparência (HP PrecisionScan Pro 2.5, ScanJet XPA, Hewlett Packard Company, Greeley, Colorado, EUA), com uma resolução espacial de 600

dpi, ampliação de 100%, no modo tons de cinza e 8 *bits*. O posicionamento da radiografia sobre a face ativa do *scanner*, assim como os ajustes de exposição foram observados, de modo a padronizar todas as aquisições. Todas as imagens foram salvas em CD-ROM, no formato BMP (Figura 1).

Para a tomada radiográfica digital, utilizou-se um aparelho TIMEX-70 DRS® (Gnatus Equipamentos Médico Odontológicos Ltda., Ribeirão Preto, SP, Brasil) com regime energético de 70kVp e 8mA, com tempo de exposição de 0,12 segundos, e distância foco-filme de 30cm.

Após exposição, as placas sensibilizadas foram lidas pelo *scanner* do sistema digital e as imagens foram exibidas no programa do próprio sistema (VixWin™ 2000® Gendex, Dentsply, Illinois, EUA). Em seguida, as imagens digitais foram exportadas para mídia digital, sendo salvas no formato BMP, devidamente identificadas (Figura 2).

As radiografias, quer sejam convencionais ou digitais, foram obtidas em duas projeções vestibulo-lingual e mesio-distal. Foram obtidas cento e vinte radiografias convencionais que geraram cento e vinte digitalizadas e ainda cento e vinte imagens digitais.

Antes da análise, as imagens digitalizadas e digitais tiveram que ser ajustadas em brilho. Tal procedimento teve como finalidade a uniformização dos níveis de cinza exibidos pelas imagens dos diferentes grupos avaliados, evitando que o ruído fotônico ou diferenças no processamento com soluções químicas (para as imagens digitalizadas) interferissem na avaliação radiográfica.

Em seguida, procedeu-se à avaliação visual. O examinador indicou existir ou não espaços vazios, vistos como imagens radiolúcidas, na obturação em cada um dos três terços das raízes separadamente. Os terços foram delimitados visualmente pelas marcações realizadas com brocas, que se apresentavam na imagem radiográfica sobre a dentina como pequenas áreas radiolúcidas. A interpretação das radiografias convencionais foi realizada em ambiente apropriado, com o uso de lupa de aumento de duas vezes, sobre o negatoscópio (Firefly nº 4, Hitco, Hiltrade Co., Ltda., Hong Kong). Também foram usadas máscaras de papel preto, para cobrir as áreas do negatoscópio nas quais as radiografias não estavam posicionadas, evitando a incidência direta de luz nos olhos do examinador.

Durante a análise das imagens digitais o examinador pôde efetuar as seguintes modificações na imagem: alteração de brilho e contraste, inversão da escala de cinza e ampliação da imagem. Todas as análises radiográficas digitais foram realizadas em um monitor SuperVGA, de 17".

Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo avaliador, duas vezes, com intervalo de uma semana entre as avaliações. Nos casos de discrepância de diagnóstico entre as duas avaliações, um radiologista foi consultado para determinar a resposta definitiva. Os resultados foram anotados em fichas específicas.

Análise dos dados

Para avaliar as diferenças na qualidade das três técnicas de obturação, empregou-se o teste do qui-quadrado, assim como para determinar a existência de diferenças entre as projeções vestibulo-lingual e mesio-distal. Para testar a concordância entre as três modalidades de imagem, (radiografias convencionais, imagens digitalizadas e digitais) aplicou-se o teste Kappa. Foi estabelecida uma probabilidade de erro de 5% para o presente estudo.

RESULTADOS

Inicialmente, avaliou-se a quantidade de espaços vazios nos canais obturados, a depender da técnica de obturação empregada. Foram avaliados três terços em cada um dos vinte espécimes de cada grupo, totalizando 60 avaliações por grupo, ressaltando que os mesmos foram avaliados em duas projeções radiográficas e em três modalidades de imagem. Os resultados demonstraram que a técnica Híbrida de Tagger foi a que menos apresentou essas falhas, e a de Condensação Lateral a que mais apresentou espaços, independente da modalidade de imagem. Essas diferenças foram estatisticamente significantes (Teste do qui-quadrado $p < 0,001$). Somente na projeção vestibulo-lingual na análise convencional, essa diferença não foi estatisticamente significativa entre as técnicas (Tabela 1).

Somando-se as falhas nas duas projeções radiográficas (mesio-distal e vestibulo-lingual), por cada técnica de obturação, o grupo da Condensação Lateral apresentou 48 (40,0%), 56 (46,7%) e 58 (48,3%) espaços nas análises convencional, digitalizada e digital, respectivamente. O grupo Thermafil apresentou na análise convencional 33 (27,5%), digitalizada 24 (20,0%) e digital 36 (30,0%) espaços vazios. O grupo da técnica Híbrida de Tagger apresentou visualmente uma melhor qualidade da obturação, pois apresentou menor número de espaços na convencional (18 - 15,0%), digitalizada (12 - 10,0%) e digital (17 - 14,2%) (Tabela 1).

Ao avaliar a detecção dos espaços vazios, a depender da projeção radiográfica, observou-se que não houve diferença estatística entre as projeções vestibulo-lingual e mesio-distal (Teste do qui-quadrado, $p > 0,05$) (Tabela 2). Vale ressaltar que clinicamente projeção vestibulo-lingual é a forma usual de análise radiográfica da efetividade de uma obturação endodôntica.

A Tabela 3 apresenta os resultados das análises da detecção de espaços vazios, nas modalidades de imagem convencional, digitalizada e digital. Observa-se que houve uma maior detecção de falhas na análise digital comparada às duas outras modalidades de imagem.

Com a finalidade de determinar a comparabilidade de aferição entre as três modalidades de imagem utilizadas na presente investigação, aplicou-se o teste de concordância de

Kappa. Houve concordância significativa entre elas ($p < 0,001$), com percentuais de concordância de 75% (Convencional x Digital), 82,4% (Digitalizada x Convencional) e 77,0% (Digitalizada x Digital). O Kappa apresentou os valores de 0,396 (Convencional x Digital), 0,523 (Digitalizada x Convencional) e 0,433 (Digitalizada x Digital) (Tabela 4).

Tabela 1. Número absoluto e relativo de espaços vazios observados nas três técnicas de obturação: Thermafil, Condensação Lateral e Híbrida de Tagger, nas modalidades de imagem convencional, digitalizada e digital em projeção mesio-distal e vestibulo-lingual.

		Thermafil		Condensação Lateral		Híbrida de Tagger		p
		n	%	n	%	n	%	
Convencional	MD	18	30,0	28	46,7	7	11,7	<0,001*
	VL	15	25,0	20	33,3	11	18,3	0,168
Digitalizada	MD	18	30,0	30	50,0	4	6,7	<0,001*
	VL	6	10,0	26	43,3	8	13,3	<0,001*
Digital	MD	19	31,7	32	53,3	8	13,3	<0,001*
	VL	17	28,3	26	43,3	9	15,0	0,003*

Tabela 2. Número absoluto e relativo de espaços vazios nas modalidades de imagem convencional, digitalizada e digital em projeção mesio-distal e vestibulo-lingual.

	MD		VL		p
	n	%	n	%	
Convencional	53	29,4	46	25,6	0,409
Digitalizada	52	28,9	40	22,2	0,147
Digital	59	32,8	52	28,9	0,424

Tabela 3. Número absoluto e relativo de espaços vazios na análise visual convencional, digitalizada e digital.

	Convencional		Digitalizada		Digital	
	n	%	n	%	n	%
Presença de falhas	99	27,5	92	25,6	111	30,8
Ausência de falhas	261	72,5	268	74,4	249	69,2

Tabela 4. Percentual de concordância entre as análises visuais convencional, digitalizada e digital.

	Percentual de concordância	Kappa
Convencional x Digital	75,00	0,396*
Digitalizada x Convencional	82,40	0,523*
Digitalizada x Digital	77,00	0,433*

* Significante para $p < 0,001$.

DISCUSSÃO

Uma característica resultante da realização da técnica da Condensação Lateral é a falta de homogeneidade da obturação, uma vez que não se tem uma massa única de guta-percha e sim cones justapostos por pressão e por material cimentante^{1,6}. Uma outra particularidade desta técnica é a sua falta de escoamento, por se tratar de uma técnica fria, recaindo sobre o cimento obturador a função de selar os canais acessórios, pois os cones permanecem rígidos no canal principal^{4,5,27-28}. Em busca de uma obturação mais homogênea e que se moldasse à configuração interna do sistema de canais foram introduzidas técnicas de obturação que utilizam o princípio da guta-percha aquecida.

A técnica termomecânica Híbrida de Tagger consiste da compactação da guta-percha por um instrumento rotatório, o compactador de McSpadden, semelhante a uma lima Hedström com parte ativa invertida. O calor produzido pela fricção do instrumento rotatório no interior do canal plastifica a guta-percha permitindo um melhor preenchimento das irregularidades do canal³.

Os resultados deste estudo confirmaram existir uma condensação mais efetiva da guta-percha ocasionada pelo uso dos termocompactadores de McSpadden na técnica Híbrida de Tagger, que apresentou menor número de espaços nas obturações, comparada às outras duas técnicas de obturação. Além disso, na técnica da Condensação Lateral a guta-percha excedente na parte coronária é removida com o auxílio de um instrumento ao rubro. Contrariamente, na técnica Híbrida de Tagger, a guta-percha excedente é levada ao interior do canal por ação do compactador. Assim, esta técnica permite um incremento de guta-percha quando comparada à técnica da Condensação Lateral, o que forçosamente aumenta a homogeneidade da obturação. É possível perceber, também, que com a penetração do instrumento rotatório no canal radicular há uma expulsão de material cimentante à medida que a guta-percha vai sendo compactada. Como o cimento e a guta-percha são materiais distintos, de diferentes densidades físicas, espessuras e números atômicos, apresentam também densidades radiográficas diferentes, logo, quanto maior a quantidade de guta-percha e menor a de cimento mais homogênea a imagem da obturação apresentar-se-a. Este conjunto de fatores parece contribuir para uma imagem da obturação com menos falhas, quando da utilização da técnica Híbrida de Tagger.

Inspirada na tecnologia proposta por Johnson² foi introduzida no mercado o obturador Thermafil (*Dentisphy-Maillefer, Tulsa Detal Products, Tulsa, OK, EUA*). O obturador constitui-se de um sistema com um carregador central plástico flexível, recobertos por uma guta-percha especial denominada de fase alfa. A guta-percha fase alfa apresenta a mesma fórmula química das convencionais (fase beta), porém

com peso molecular inferior, o que lhe confere propriedades físicas distintas, como menor temperatura de fusão e excelente capacidade de escoamento. Pode-se inferir que foi esse melhor escoamento da guta percha nesta técnica que determinou um comportamento superior ao da técnica de Condensação Lateral, ou seja, com menos falhas na análise radiográfica. Contudo, a compactação mecânica na técnica Híbrida de Tagger, ainda parece ser mais efetiva na homogeneização do material obturador, visto que esta última apresentou os melhores resultados nesta pesquisa.

Alguns estudos já comparam a qualidade radiográfica da obturação das técnicas Thermafil, Condensação Lateral e Híbrida Tagger. Artaza⁶ e Gutmann et al.⁹ apresentaram melhores resultados radiográficos da técnica Thermafil e Híbrida de Tagger, respectivamente, comparada à técnica da Condensação Lateral quanto à avaliação de presença de espaços. Estudos com microscopia também verificaram uma superioridade do preenchimento do canal radicular quando da realização da técnica Thermafil^{5,7} e Híbrida de Tagger⁸, comparada à técnica da Condensação Lateral. Assim, parece existir um preenchimento mais efetivo dos canais radiculares por técnicas termoplastificadas.

Ao se avaliar a detecção dos espaços vazios, a depender da projeção radiográfica, observou-se neste estudo que não houve diferença estatística entre as projeções vestibulo-lingual e mesio-distal. Os resultados deste estudo, em relação às duas diferentes projeções radiográficas (MD e VL), diferem dos de Al-Dewani et al.²⁷ e Gilholy et al.²⁸. Estes autores ao avaliarem radiograficamente a qualidade da obturação endodôntica, por projeção mesio-distal e vestibulo-lingual, observaram na última uma melhor qualidade da obturação, ou seja, menor visualização de falhas, o que pode estar relacionado com uma maior quantidade de material obturador atravessado pelos Raios X em função da largura vestibulo-lingual ser superior a mesio-distal em alguns grupos de dentes. Assim os autores concluíram que a projeção mesio-distal representa mais fielmente a qualidade da obturação comparada à projeção vestibulo-lingual, na qual ocorre uma maior sobreposição de material podendo assim mascarar possíveis falhas. É importante ressaltar que no presente estudo utilizou-se apenas incisivos centrais, que possuem o canal radicular circular, diferente dos dois outros estudos que apresentaram uma amostra mais heterogênea, com os diversos grupos de dentes unirradiculares, apresentando diferentes dimensões nas duas projeções.

Pela análise digital detectaram-se mais falhas comparadas às duas outras análises. Entretanto, não é possível inferir que esta técnica radiográfica é mais sensível, pois não existiu neste estudo um padrão-ouro. Diversos trabalhos, porém, avaliando outros problemas de diagnóstico em odontologia apontam a imagem digital como mais sensível^{13,29} e outros ainda consideram a radiografia convencional equivalente à digital²²⁻²³. Contudo, a imagem digital precisa conservar uma boa relação *SNR* (*signal/noise ratio* – proporção sinal/ruído) para evitar degradação da

imagem. Isso se refere a uma adequada quantidade de radiação X chegando à superfície de registro (sinal), superando a ausência de sinal, que possibilitará a incorporação de informações irreais à imagem (ruído)³⁰. Essa adequada proporção é garantida entre outras coisas, pelo emprego de simuladores de tecidos moles, em estudos *in vitro*. Na presente investigação, embora esse cuidado tenha sido observado, as imagens digitais foram consideradas subjetivamente ruidosas pelo avaliador, o que ainda pode ter comprometido sua acurácia. Radel et al.¹⁵ e Akdeniz & Sogur²¹ observaram, em seus estudos, imagens digitais superiores em qualidade às convencionais. Isso é possível, com o controle metodológico das variáveis envolvidas na obtenção das imagens digitais.

A concordância entre as avaliações visuais obtidas pelas análises convencional, digitalizada e digital foi verificada pelo teste Kappa, que apresentou os valores de 0,396, 0,523 e 0,433. Estes valores são classificados como concordâncias moderadas. As imagens convencionais e digitalizadas proporcionaram análises mais parecidas, pois se obteve o maior valor do Kappa (0,523). Este resultado foi esperado, pois a imagem digitalizada é obtida a partir da imagem convencional.

É importante ressaltar que todas as análises deste estudo foram feitas por um único examinador, porém realizadas duas vezes com um intervalo de uma semana entre elas. Quando da discordância entre as duas avaliações, um segundo examinador era consultado e os dois examinadores chegavam a uma resposta final.

Devido à comparabilidade entre as modalidades de imagem, utilizadas na presente investigação, pode-se indicar a efetividade de todas elas para esse tipo de análise, ressaltando-

se a rapidez e menor exposição aos Raios X, dos métodos digitais^{14,18}. Além disso, os sistemas digitais dispensam o uso do filme convencional, que apresentam prata na sua composição e lâmina de chumbo, e requer soluções químicas para o seu processamento, o que gera resíduos tóxicos ao meio ambiente a cada aquisição radiográfica. As placas e sensores dos sistemas digitais, contrariamente aos filmes, são reutilizáveis e não são submetidos ao processamento químico.

CONCLUSÃO

A técnica Híbrida de Tagger apresentou menor número de espaços vazios nas três modalidades de imagem: radiografia convencional, imagem digitalizada e digital. Não houve diferença estatística entre as projeções vestibulo-lingual e mesio-distal na detecção dos espaços vazios. Houve concordância moderada entre as avaliações subjetivas obtidas pelas análises convencionais, digitalizada e digital.

Colaboradores

LD FRACASSI responsável pela ideia e pela realização da pesquisa. EG FERRAZ colaborou nos experimentos, na interpretação dos dados e na redação do artigo. SJ ALBERGARIA e VA SARMENTO orientaram todo o processo de elaboração da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am.* 1967;11:723-44.
- Johnson WB. A new gutta-percha technique. *J Endod.* 1978; 4(6):184-8.
- Tagger M. Use of thermo-mechanical compactors as an adjunct to lateral condensation. *Quintessence Int Dent Dig.* 1984;15(1):27-30.
- Siqueira Júnior JF. Análise "In vitro" do selamento de canais laterais artificiais pela técnica híbrida de Tagger. *Odontol Mod.* 1993;20(1):16-8.
- Weller RN, Kimbrough WF, Anderson RW. A comparison of thermoplastic obturation techniques: adaptation to the canal walls. *J Endod.* 1997;23(11):703-6
- Artaza LP. Evaluación del sellado apical obtenido por tres técnicas de obturación endodóntica con Gutapercha termoplastizada. *Rev Asoc Odontol Argent.* 1999; 87 (1): 54-9
- Clinton K, van Himel T. Comparison of a warm gutta-percha obturation technique and lateral condensation. *J Endod.* 2001;27(11):692-5.
- Zmner O, Perruchino R, Zacarias M. Análise da qualidade da obturação endodôntica obtida por meio de duas técnicas de gutta-percha termoplastificada. *J Endod Pract.* 2002; 1(2):30-4.
- Gutmann JL, Saunders WP, Saunders EM, Nguyen L. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique. Part. 1. Radiographic evaluation of adaptation and placement. *Int Endod J.* 1993;26(3):173-8.
- Jarrett IS, Marx D, Covey D, Karmazin M, Lavin M, Gound T. Percentage of canals filled in apical cross sections- an in vitro study of seven obturation techniques. *Int Endod J.* 2004;37(6):392-8.
- Monteiro PG, Bombana A, Santos M, Zaragoza RA. Análise da limpeza dentinária em canais radiculares preparados com um sistema rotatório e diferentes substâncias químicas. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.* 2008;56(1):7-15.

12. Espíndola ACS, Passos CO, Souza EDA, Santos RA. Avaliação do grau de sucesso e insucesso no tratamento endodôntico. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.* 2002;50(3):164-6.
13. Moystad A, Svanaes DB, Risnes S, Larheim TA, Gröndahl HG. Detection of approximal caries with a storage phosphor system. A comparison of enhanced digital images with dental X-ray film. *Dentomaxillofac Radiol.* 1996;25(4):202-6.
14. Sarmento VA, Pretto SM, Costa NP. Entendendo a imagem digitalizada. *Rev Odonto Ciênc.* 1999;14(27):171-8.
15. Radel RT, Goodell GG, Mcclanahan SB, Cohen ME. In vitro radiographic determination of distances from working length files to root ends comparing Kodak RVG 6000, Schick CDR, and Kodak insight film. *J Endod.* 2006;32(6):566-8.
16. Welander U, Nelvig P, Tronje G, Mcdavid WD, Dove SB, Mörner AC, et al. Basic technical properties of a system for direct acquisition of digital intraoral radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1993;75(4):506-16.
17. Farman AG, Scarfe WC. Pixel perception and voxel vision: constructs for a new paradigm in maxillofacial imaging. *Dentomaxillofac Radiol.* 1994;23(1):5-9.
18. Kashima I. Computed radiography with photostimulable phosphor in oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995;80(5):577-89.
19. Lim KF, Loh EEM, Hong YH. Intra-oral computed radiography: an in vitro evaluation. *J Dent.* 1996;24(5):359-64.
20. Velders XL, Sanderink GCH, van der Stelt PF. Dose reduction of two digital sensor systems measuring file lengths. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996; 81(5):607-12.
21. Akdeniz BG, Soğur E. An ex vivo comparison of conventional and digital radiography for perceived image quality of root fillings. *Int Endod J.* 2005;38(6):397-401.
22. Kositbowornchai S, Hanwachirapong D, Somsonpon S, Pirmsinthavee N, Sooksuntisakoonchai N. Ex vivo comparison of digital images with conventional radiographs for detection of simulated voids in root canal filling material. *Int Endod J.* 2006;39(4):287-92.
23. Soğur E, Baksi BG, Gröndahl HG. Imaging of root canal fillings: a comparison of subjective quality between limited cone-beam CT, storage phosphor and film radiography. *Int Endod J.* 2007;40(3):179-85.
24. Moraes IG, Bettl LV, Kotsubo AM, Yoshizawa MT. Técnica híbrida de Tagger: o melhor nível de atuação do compactador. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.* 2000;48(3):141-4.
25. Carvalho E, Andrade Júnior J, Malvar MF, Albergaria S. Avaliação do selamento apical em dentes obturados pela técnica da condensação lateral híbrida, de Tagger e Thermafil. *Rev Ciênc Med Biol.* 2006;5(3):239-44.
26. Tagger M, Santa Cecília M, Moraes IG. Técnica híbrida de Tagger: modificações do método original. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.* 1994;42(4):207-8.
27. Al-Dewani N, Haynes SJ, Dummer PMH. Comparison of laterally condensed and low-temperature thermoplasticized gutta-percha root fillings. *J Endod.* 2000;26(12):733-8.
28. Gilhooly RMP, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PMH. Comparison of lateral condensation and thermomechanically compacted warm α -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.
29. Sarmento VA, Pretto SM. Diagnóstico radiográfico de alterações periapicais de origem endodôntica através determinação do nível de cinza em imagens digitais: estudo experimental em ratos. *RPG Rev Pos-Grad.* 2003;10(4):333-45.
30. Sarmento VA, Carvalho AR, Luz IM. Avaliação do ruído fotônico em imagens digitalizadas. *Rev Fac Odontol Porto Alegre.* 2004;45(1):23-8.

Recebido em: 24/11/2008

Versão final reapresentada em: 15/4/2009

Aprovado em: 13/7/2009