

## Avaliação da infiltração apical em dentes obturados com a técnica híbrida de Tagger e da condensação lateral passiva

### *Evaluation of apical leakage of root canals obturated with Tagger hybrid technique and lateral condensation techniques*

Fábio Henrique Lozano Monteiro \*  
Halbert Villalba \*\*\*  
Flávio Henrique Baggio Aguiar \*\*\*\*\*  
Ricardo Salgado de Souza\*\*  
Gustavo Carvalho Romiti\*\*  
Sérgio de Toledo\*\*\*\*

#### Resumo

**Introdução** – O selamento tridimensional, após o esvaziamento e alargamento do sistema de canais radiculares tem sido o objetivo do tratamento endodôntico. Devido a sua anatomia complexa com anastomoses, deltas apicais, canais acessórios e em alguns casos a presença de microrganismos e espaços vazios no interior do canal, as falhas na obturação, podem propiciar o desenvolvimento destas bactérias prejudicando o prognóstico de tratamento. Além de todo cuidado durante a terapia, a obturação através de várias técnicas, sempre com gutta-percha + cimento é uma das maneiras de minimizar esta chance de insucesso. O objetivo foi comparar dois métodos de obturação de canal, um a frio e outro termoplastificado. **Material e Métodos** – Foram avaliados 20 dentes pré-molares inferiores extraídos, divididos em 2 grupos (G1 e G2) e instrumentados acorde a técnica Paiva e Antoniazzi. O G1 foi obturado com a técnica de condensação lateral passiva, proposta por Paiva e Antoniazzi e o G2 foi obturado pela técnica híbrida de Tagger. Os dentes foram imersos em nanquim e em seguida diafanizados (Pécora), fotografados em máquina digital e em seguida avaliados por 2 observadores. **Resultados** – Os dados obtidos mostraram que G2 apresentou um nível de infiltração menor do que G1, valores estatisticamente significantes ( $p = 0,0036$  teste de Mann-Whitney). **Conclusão** – Através da metodologia aplicada neste trabalho o G2 apresentou resultados melhores estatisticamente, sendo que ambas as técnicas não impediram a infiltração apical.

Palavras-chave: Gutta-percha/uso terapêutico; Tratamento do canal radicular; Obturação do canal radicular

#### Abstract

**Introduction** – The objective of endodontic treatment is three dimensional obturation of root canal after chemomechanical cleaning and shaping. However, root canal systems can be complex with accessory canals, anastomoses and apical deltas and in some cases microorganisms present and empty spaces in root canals, obturation fails, that has been implicated as a pathway for microbial invasion and substrate for bacterial proliferate and prejudice the treatment prognostic. Address the challenge of reliably of the filling of the prepared root canal space with various techniques, currently, gutta percha + root canal sealer are the way to minimize the insucess The aim was to compare two methods of root canal obturation, cold gutta-percha technique e thermoplasticized gutta – percha. **Material and Methodos** – A total of 20 extracted human mature single root teeth, divided in 2 groups (G1 e G2) and shaping like Paiva and Antoniazzi technique. G1 were obturated using cold lateral condensation of gutta-percha (Paiva and Antoniazzi) and the G2 were obturated using warm gutta-percha obturation technique (Tagger). The teeth were immersed in Indian ink and diaphanousness (Pécora), photographed in digital camera and evaluated for two operators. **Results** – G2 present less apical dye leakage than G1, significantly better scores ( $p=0,0036$  Mann-Whitney test). **Conclusion** – Under this methodology G2 shows better results, but both groups had apical dye leakage.

Key words: Gutta-percha/therapeutic use; Root canal treatment; Root canal obturation

\* Especialista e Mestre em Endodontia. Professor da Disciplina de Clínica Integrada da Universidade Paulista (UNIP) – Sorocaba. E-mail: drfabiomonteiro@yahoo.com.br

\*\* Professores da Disciplina de Clínica Integrada da UNIP – Sorocaba.

\*\*\* Professor Doutor Titular da Disciplina de Clínica Integrada da UNIP – Sorocaba.

\*\*\*\* Professor Doutor da Disciplina de Periodontia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

\*\*\*\*\* Professor Doutor da Disciplina de Dentística da Unicamp.

## Introdução

A obturação do sistema radicular visa promover um selamento hermético, para manter a sanificação obtida durante o preparo químico cirúrgico e impedir que microrganismos e exsudatos da região periapical penetrem no espaço intra-radicular. Tem-se demonstrado ao longo dos anos que canais sem obturação, mesmo que já descontaminados pelo preparo endodôntico, atuam como tubos coletores de exsudatos que com o passar do tempo tornam-se meio de cultura, adequados à proliferação de microrganismos, favorecendo sua instalação ou mesmo a manutenção de processos infecciosos na região periapical. A correta adaptação da obturação do sistema endodôntico na região apical, depende da perfeita coincidência entre o diâmetro do último instrumento utilizado e do cone principal de obturação. Este estudo visa avaliar, através da diafanização e infiltração de nanquim, a qualidade apical das obturações feitas com a técnica híbrida de Tagger<sup>22</sup>, comparando com a técnica proposta por Paiva e Antoniazzi de condensação passiva<sup>16</sup>.

Como não se é possível atribuir valores às etapas que envolvem o tratamento endodôntico, a obturação do canal tem fundamental importância na determinação das possibilidades de sucesso na terapia.

Inúmeros autores, como Paiva e Antoniazzi<sup>16</sup> (1988), Morra e Antoniazzi<sup>14</sup> (1979), e Schilder<sup>19</sup> (1967), afirmaram que o selamento apical representa um fator condicionante à instalação dos mecanismos de cura e reparação.

A ausência do preenchimento hermético do canal em toda sua extensão tridimensionalmente cria condições à penetração, para o interior do canal, de fluídos orgânicos oriundos da região apical. Esta exsudação por derivar do soro sanguíneo caracteriza a presença de proteínas, enzimas e sais minerais<sup>2</sup>. Tais produtos ao permanecerem contidos em espaços vazios do canal facilmente se decompõem, passando a atuar como irritantes à região apical, perpetuando a resposta inflamatória do tecido frente à continuada agressão<sup>2</sup>.

Este quadro pode tornar-se mais crítico quando remanescentes a um dente necrosado, permanecem alojados nos canalículos dentinários, pequenas quantidades de microrganismos, que encontram meio nutritivo ideal para voltar a se proliferar e contaminar novamente a luz do canal, dando a reação inflamatória já presente um caráter mais intenso<sup>4</sup>.

Ingle<sup>8</sup> (1960) revelou que 60% dos fracassos em tratamentos endodônticos relacionam-se com falhas na obturação dos canais.

Langland<sup>10</sup> (1974) afirmou que a constrição apical deve ser obturada com material biologicamente compatível, como guta-percha.

Orstavik<sup>15</sup> (1982) ressaltou até que a espessura do cimento pode influenciar negativamente na perfeita adaptação do cone principal. Moura *et al.*<sup>13</sup> (1995), também preocupados com a qualidade do selamento apical conseguiram melhores resultados obturando canais com cones secundários calibrados com régua calibradora marca Maillefer do que com cones standardizados, através do grau de penetração marginal apical do corante de azul de metileno.

A compreensão de tais fatos gerou a busca de técnicas de preparo do canal capazes de propiciar maior hermeticidade quando da obturação do canal radicular.

Várias técnicas de obturação termoplastificada foram desenvolvidas com o intuito de se conseguir o melhor selamento do sistema de canais radiculares, dentre elas: condensação vertical aquecida<sup>19</sup>, compactação térmica<sup>11</sup>, condensação híbrida<sup>22</sup>, injeção de guta-percha termoplastificada<sup>22</sup>.

Independente da técnica de obturação utilizada deve-se ter em mente que o canal, após a instrumentação, deve apresentar formato afunilado em direção apical, paredes lisas, planas e limpas acompanhadas da manutenção da forma e posição original do forame apical, ao tempo que o terço apical exiba formato circular, maneira única de se conseguir uma boa adaptação do cone principal.

Sevimay e Lamat<sup>20</sup> (2003) avaliaram a adaptação e penetração de três diferentes cimentos, dentre eles AH 26 cimento resinoso, CRS cimento a base de hidróxido de cálcio e RSA cimento com silicone, através da microscopia eletrônica de varredura. Os dentes foram padronizados, preparados e tiveram sua dentina tratada com EDTA e hipoclorito e em seguida divididos em três grupos de cinco, obturados com guta-percha e os cimentos avaliados. Após isso, seccionados e avaliados em MEV. Demonstraram que o AH 26 foi o que mais penetrou nos túbulos.

Segundo Peters<sup>18</sup> (1986) e Kontakiotis *et al.*<sup>9</sup> (1997), os cimentos endodônticos são solúveis e podem reabsorver com o passar do tempo.

Gillhooly *et al.*<sup>6</sup> (2000) avaliaram e compararam radiograficamente, a qualidade e o selamento de dentes humanos extraídos usando a técnica de condensação lateral e a técnica multifase de obturação termoplastificada de canal. Foram utilizados 108 dentes divididos em dois grupos, os quais receberam o mesmo tratamento, foram alargados até a lima 35 e obturados cada grupo com uma técnica. O Grupo 2 onde foi utilizado a técnica multifase (Alphaseal), que consiste em um carregador e uma seringa, o cimento é colocado dentro do canal, em seguida carregador já pré-aquecido e através de um condensador acionado a motor elétrico e a guta da seringa já plastificada é inserida dentro do canal e em seguida condensado com calcador frio. Para avaliação da qualidade do selamento coronário e apical os dentes foram impermeabilizados com verniz naval deixando apenas 2 mm apicais sem aplicação, os dentes foram imersos em nanquim, por duas semanas, lavados, diafanizados e avaliados em esteriomicroscópio e medidas as áreas de infiltração. Também foram avaliados radiograficamente ambos os grupos dentais. Puderam concluir que a obturação multifase promoveu um melhor selamento e a técnica de condensação lateral uma melhor imagem radiográfica (sentido vestibulo – lingual).

De Moor e Hommez<sup>3</sup> (2002) avaliaram os selamentos coronários e apicais de dentes obturados com cimentos resinosos utilizando cinco técnicas de obturação. Foram avaliados 10 grupos de 75 dentes e 1 grupo controle de 40 dentes, os quais foram standardizados e preparados com a técnica *crown-down* e substância química auxiliar hipoclorito de sódio 2,5%. Cada grupo foi obturado com uma técnica: condensação lateral a frio, condensação ver-

tical aquecida, condensação híbrida, Thermafill, sistema Soft Core (Soft Core System APS, Dinamarca) e o mesmo cimento AH – 26, os dentes foram subdivididos em 5 grupos de 15 e observados por vários períodos de tempo. Após estes períodos os dentes eram imersos em tinta da Índia por 90 h, a raiz seccionada longitudinalmente e a infiltração avaliada em esteriomicroscópio. Concluíram que as técnicas termoplastificadas foram superiores aos outros grupos quanto à infiltração apical. Thermafill mostrou-se melhor frente à infiltração coronária.

Em 2002, Silva *et al.*<sup>21</sup>, avaliaram três técnicas de obturação, dentre elas a condensação lateral, Thermafill e uma variação da técnica Thermafill onde foi colocado o carregador com cimento numa conicidade menor que o preparo sem ser plastificado e depois outro carregador mais fino plastificado para obter o terço cervical e médio. Foram utilizados 60 blocos de acrílico pré-curvados, instrumentados com sistema Profile, divididos em 3 grupos de 20 e cada um obturado com uma técnica e mesmo cimento. Os blocos foram seccionados em 3 terços e avaliados com microscópio óptico quanto a extrusão de guta-percha e cimento obturador. Puderam concluir que a técnica de condensação lateral e Thermafill modificada apresentaram menor extrusão de guta-percha que a Thermafill e que VOIDS estavam presentes na técnica Thermafill e não nas demais técnicas.

Maden *et al.*<sup>12</sup>, (2002), avaliaram a infiltração apical em dentes obturados com guta-percha e laser de Nd:YAG, System B e técnica de condensação lateral. Foram utilizados 55 dentes humanos extraídos por motivos diversos, todos unirradulares, após o preparo dos canais com a técnica *step-back*, os dentes foram divididos em 3 grupos de 15 e 5 ficaram como grupo controle. Após a obturação e selamento coronário com cimento Óxido de Zinco, os dentes foram cobertos com verniz naval deixando apenas os 2 mm apicais desprotegidos. Após os espécimes ficarem suspensos por fio dental em um tubo fechado contendo azul de metileno em pH 7 por sete dias. Após este período os dentes foram lavados em água corrente e tiveram o verniz removido com uma cureta, os dentes foram seccionados longitudinalmente e avaliados em estereomicroscópio. Os grupos obturados com a técnica de condensação lateral e Thermafill mostraram-se melhores do que o grupo obturado com laser no terço cervical e os três grupos se equivaleram no terço apical.

Gençoglu<sup>5</sup> (2003), comparou seis diferentes técnicas de obturação: Thermafill, JS Quickfill, Soft Core, Microseal, System B e condensação lateral. Neste trabalho foram utilizados 20 dentes, divididos em 2 grupos, no G2 foi utilizado a técnica de obturação com carregador (Soft Core) e no G1 sistema Microseal. Os dentes foram embebidos em resina e seccionados a 1, 2, 3 e 4 mm do ápice, fotografias foram tiradas de cada secção e a área total do dente com guta ou carregador foi avaliada. Após os resultados compilados ficou claro que as técnicas com carregador (Thermafill, JS Quickfill e Soft Core) produziram maior área de guta-percha em comparação às demais técnicas.

Em 2006 Agrabawi<sup>1</sup>, comparou a técnica de condensação lateral com a técnica de guta aquecida de Schilder. Foram avaliados 290 pacientes que tiveram seus dentes

tratados em sessão única, através da técnica *step-back*, obturados com uma das técnicas citadas. Após cinco anos estes pacientes foram chamados para controle clínico e radiográfico e nos 340 dentes tratados, em 160 foram utilizados condensação lateral e em 180 condensação vertical. Os resultados foram analisados através de metodologia específica e mostraram grande diferença significativa entre os grupos  $p < 0,04$ , obtendo a técnica de condensação vertical os resultados melhores frente ao reparo das lesões periapicais preexistentes, nos casos sem lesão os resultados se equivaleram.

## Material e Métodos

Foram utilizados 20 dentes pré-molares inferiores, pertencentes ao banco de dentes do Departamento de Dentística da Universidade de São Paulo, extraídos por motivos diversos.

Os dentes foram radiografados, para que fosse constatada a presença ou não de qualquer anomalia no interior da câmara pulpar e ou canal radicular.

Estes foram imersos por um período mínimo de 72 horas em soro fisiológico e mantidos em estufa a 37°C, a fim de serem reidratados.

Realizou-se então a remoção da coroa com brocas diamantadas de alta rotação.

O conteúdo do canal foi removido com auxílio de limas tipo K (marca Maillefer) de pequeno calibre e solução fisiológica.

Após estas manobras, foi realizado o preparo químico-cirúrgico do canal radicular com limas tipo K, acorde técnica proposta por Paiva e Antoniazzi<sup>16</sup> (1988), observando como limite apical, um ponto situado a 1mm do forame, determinado pela introdução de um instrumento no interior do canal até que haja coincidência de sua extremidade com o forame apical. Da medida obtida foi subtraído 1mm, passando este valor a ser o comprimento real de trabalho.

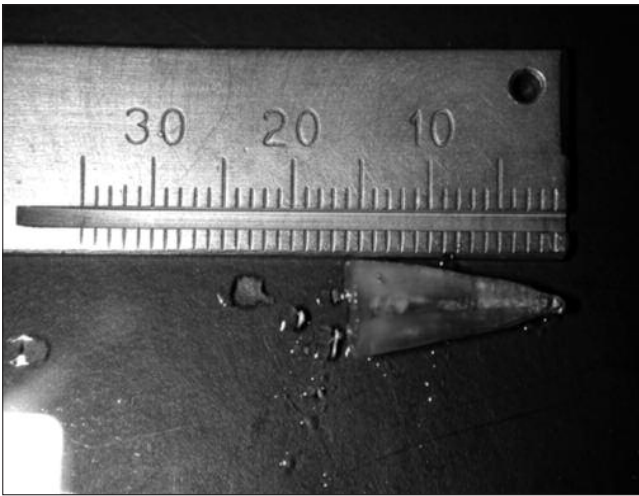
Foi realizado o preparo cérvico-apical com brocas de Gattes-Glidden do número 1 ao 3 e instrumentação seriada até a lima 45.

Terminado o preparo químico-cirúrgico com endo-PTC + líquido de Dakin e irrigação final com EDTA-T, os dentes foram aleatoriamente divididos em dois grupos (G1 e G2) de 10 espécimes cada.

### Grupo 1 – Técnica de condensação lateral passiva

Os dentes do grupo G1 foram submetidos à obturação com cones de guta-percha (marca Dentsply) do mesmo calibre do instrumento utilizado para o preparo apical com a técnica de obturação proposta por Paiva e Antoniazzi<sup>16</sup> (1988).

Foram utilizados cones standardizados número 45, cortados em régua calibradora (marca Maillefer), travados no comprimento de trabalho. O cimento N-Rickert (marca Fórmula e Ação) foi colocado com o próprio cone principal, pincelando as paredes do canal, após o travamento do cone principal a obturação foi completada com a introdução de cones secundários, tantos quantos possíveis, em seguida foi feito o corte dos cones com calcador aquecido número 4 e a condensação vertical com o calcador de Paiva número 3.



**Figura 1. Dente sem infiltração de corante do G2**

#### *Grupo 2 – Técnica híbrida de condensação*

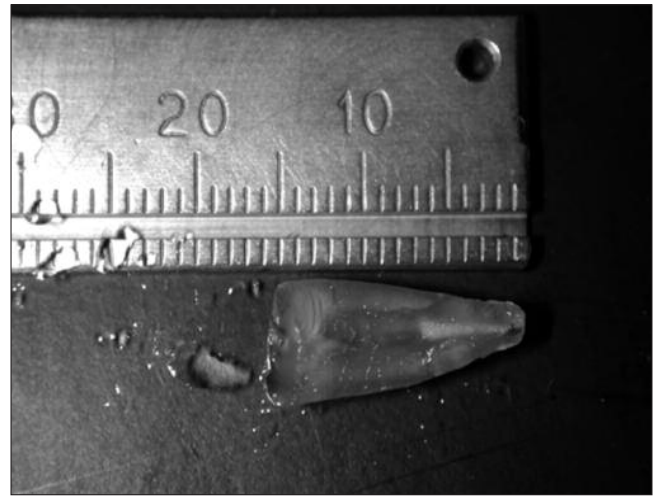
Os dentes do Grupo G2 foram submetidos à técnica de obturação com a técnica híbrida de Tagger, com cones de guta-percha, marca Kone, tamanho Medium, calibrados com auxílio de régua calibradora marca Maillefer, utilizando para tal o mesmo diâmetro do instrumento utilizado para o preparo apical (45).

A base da condensação híbrida é a mesma da condensação lateral, depois de travado o cone principal foi colocado o espaçador digital até 5 mm do ápice e colocado um cone secundário. Depois disso foi selecionado um compactador de guta-percha (marca Maillefer), neste caso foi utilizado o de número 40, que foi colocado no máximo até 8 mm do comprimento de trabalho. O condensador foi acionado através do motor de baixa rotação com aproximadamente 9000 rpm em sentido horário, após 1s a guta-percha está plastificada; o excesso foi removido com um calcador aquecido e a guta-percha condensada com um calcador frio<sup>22</sup>.

Na fase seguinte, promoveu-se o corte do material obturador com calcador aquecido tipo Paiva a 5 mm do ápice e selamento do acesso radicular com Cavit (3Mespe).

As superfícies externas foram impermeabilizadas por esmalte de unha, deixando-se exposta apenas a região do forame apical (2 mm), a seguir os dentes foram imersos em nanquim, onde ficaram mantidos por 72 horas a 37°C e 100% de umidade relativa.

Terminado o prazo de imersão os dentes foram lavados em água corrente e diafanizados acorde a técnica de Pécora *et al.*<sup>17</sup> (1986). Foram imersos em acetona por 2 horas, em seguida em ácido nítrico a 5% por 24 horas, lavados em água corrente e imersos em solução de hidróxido de sódio 1M, por 2 horas e lavados novamente em água corrente. Findo esses procedimentos os dentes foram desidratados em 1 bateria de álcool em escala ascendente, permanecendo em álcool 75, 85 e 96% por um período de 4 horas em cada banho e 12 horas em álcool absoluto trocado a cada 4 horas. Após a desidratação, os dentes eram imersos em resina epóxi bisfenol A por



**Figura 2. Dente sem infiltração de corante do G2**

aproximadamente 48 horas. Após diafanizados, os dentes foram levados à estufa a 40 graus centígrados para a secagem da resina, e recebiam uma camada de Entellan (Merck), sendo após isso reconduzidos a estufa para nova secagem. Depois de secos receberam uma camada de esmalte incolor.

Após os dentes foram fotografados ao lado de uma régua milimetrada com uma câmera digital modelo Cyber Shot P-72, com a resolução de dois megapixels a uma altura de 10 cm na função macro, nas quatro faces. As imagens foram transferidas para o computador Satellite 1805-S207 (Toshiba) e foi considerada a face que houve maior infiltração. As medidas de sua infiltração foram avaliadas por dois observadores, sendo que todos os espécimes tiveram o mesmo padrão de avaliação.

#### **Resultados**

Optou-se pela remoção das coroas dos dentes, para facilitar o acesso aos canais e para se conseguir uma maior padronização das raízes.

Entre os grupos comparados a maior infiltração apical ocorreu no grupo tratado com a técnica de condensação lateral passiva. A extensão da infiltração foi menor no grupo obturado com a técnica termoplastificada (técnica híbrida de Tagger). De acordo com a Tabela 1 pode-se notar variações estatisticamente significantes entre os grupos comparados ( $p=0,0036$ ) teste de Mann-Whitney. Não foi possível realizar um teste paramétrico, pois as amostras se apresentaram heterogêneas. Assim foi utilizado o teste de Mann-Whitney, mantendo o nível de significância em 5%.

Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 1 e a análise estatística na Tabela 2. Vale salientar que no Grupo 2, em três espécimes não foram constatados nenhum mm de infiltração (Figuras 1, 2 e 3), e que um espécime (Figura 4) apresentou 11,4 mm de infiltração, destoando assim do padrão do grupo, provavelmente por alguma falha durante a termoplastificação. Já no Grupo 1 o espécime que apresentou menor infiltração marcou 5 mm (Figura 5).



Figura 3. Dente sem infiltração de corante do G2



Figura 4. Dente com grande infiltração de corante do G2



Figura 5. Dente com menor infiltração de corante do G1

Tabela 1. Infiltração de ambos os grupos por espécime (medidas em mm)

Híbrida de Tagger		Condensação lateral	
1	4,6	1	6,6
2	0	2	8
3	5	3	5
4	11,4	4	7,8
5	6	5	7,4
6	4	6	8
7	3,4	7	7,6
8	0	8	8
9	3	9	9,6
10	0	10	8,6

Tabela 2. Média de desvio padrão dos valores de infiltração em pré-molares tratados por diferentes técnicas de obturação. Teste de Mann-Whiney, nível de significância de 5%

	média ± dp
Tagger	3.74 ± 3.48B
Lateral	7.66 ± 1.21 <sup>a</sup>

## Discussão

Após a conclusão da terapia endodôntica o sistema de canais radiculares deve ser obturado e não apenas o canal principal. Alguns autores demonstraram que os cimentos endodônticos são solúveis<sup>9,18</sup> e que essa dissolução pode comprometer o selamento do canal ao longo do tempo. A técnica de condensação lateral é uma das técnicas mais aceitas em todas as escolas de Odontologia, porém a habilidade de se adaptar o material obturador à parede interna do canal pode ser questionada<sup>20</sup>.

Foram utilizados dentes pré-molares inferiores por apresentarem-se mais padronizados com diâmetros equivalentes, as coroas foram cortadas para facilitar a cirurgia de acesso e padronizar o tamanho dos mesmos. Todos os espécimes foram preparados por um operador para não ocorrer à influência da habilidade do mesmo.

A diafanização usada no presente estudo, para a avaliação da infiltração apical, não pode ser comparada à situação de infiltração a que está exposto um dente *in vivo*, mas pode-se avaliar a situação da gutapercha, de espaços vazios e eles tem certa significância visto que é muito difícil quantitativamente avaliar isto *in vivo*.

A vantagem desta técnica de diafanização é que não existe a necessidade dos dentes ficarem imersos em soluções diafanizadoras, ou a inclusão em blocos de plástico. Segundo os autores, o processo em questão não permite que haja o risco de as soluções solventes alterarem os cones de gutapercha<sup>17</sup>.

Apesar das técnicas termoplastificadas relatarem sempre extravasamento de material<sup>21</sup>, não foi o que ocorreu neste estudo, provavelmente por ser uma técnica híbrida, sendo provavelmente mais plastificado o terço cervical e médio do que o apical. Apesar de que os materiais comumente utilizados em Endodontia serem bem tolerados pelos tecidos periapicais.

No presente estudo a qualidade de ambas técnicas mostrou-se equivalente a olho nu, quanto à uniformidade de preenchimento do material, porém frente a infiltração apical os resultados foram melhores no Grupo 2, que confirmam os achados de Ghilooly *et al.*<sup>6</sup> (2000); De Moor e Hommez<sup>3</sup> (2002) e Aqrabawi<sup>1</sup> (2006).

Este estudo demonstrou uma melhor qualidade frente à infiltração apical no grupo termoplastificado, provavelmente a habilidade da gutta-percha aquecida, quando compactado moldar-se melhor no interior do canal radi-

cular, escoar para os canais laterais e acessórios, visto no trabalho de Aqrabawi<sup>1</sup> (2006).

## Conclusão

Os resultados obtidos através deste trabalho, sugerem que a obturação com a técnica híbrida de Tagger (termoplastificada) mostrou-se mais eficiente que a técnica de condensação passiva e que nenhuma das técnicas empregadas previne a infiltração apical.

## Referências

1. Aqrabawi JA. Outcome of endodontic treatment of teeth filled using lateral condensation versus vertical compactation (Schilder's technique). *J Contemp Dent Pract.* 2006;7(1):1-6.
2. Coolidge E, Kessel R. Manual de endodontologia. Trad. Horácio Martinez. Buenos Aires: Ed. Bibliog. Argentina; 1957.
3. De Moor RJG, Hommez GMG. The long term sealing-ability of an epoxy resin root canal sealer with five gutta-percha obturation techniques. *Int Dent J.* 2002;35(12):275-82.
4. Ferraz CCR, Gomes BPFA, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. *J Endod.* 2001;27(7):452-5.
5. Gençoglu N. Comparison of 6 different gutta-percha techniques. Part II. Thermafill, JS Quick-fill, Soft Core, Microseal, System B and lateral condensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 2003;96(0):91-5.
6. Ghilooly RMP, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PMH. Comparison of cold lateral condensation and a warm multiphase gutta-percha technique for obturating curved root canals. *Int Endod J.* 2000;33(5):415-20.
7. Habitate SM, Bombana AC, Pesce HF. Estudo comparativo da influência do selamento marginal em canais radiculares obturados com e sem preparo apical. *Rev Bras Odontol.* 1989;46(3):18-22.
8. Ingle JI, Beveridge EE. Endodontics. St. Louis: Mosby; 1960.
9. Kontakiotis EG, Wu MK, Wesselking PR. Effect of sealer thickness on long-term sealing ability: a 2 years follow-up study. *Int Endod J.* 1997;30:307-12.
10. Langland K. Root canal sealers and pastes. *Dent Clin North Am.* 1974;18(2):309-27.
11. McSpadden JT. Self studycourse of the thermatic condensation of gutta-percha. Ohio: Ramson & Randolph; 1980.
12. Madén M, Gorgul G, Tinaz C. evaluation of apical leakage of root canals obturated with Nd: YAG laser softened gutt-percha. *J Contemp Dent Pract.* 2002;3(1):16-26.
13. Morra RG, Antoniazzi JH. Avaliação in vitro da permeabilidade marginal de obturações de canais radiculares realizada sobre a técnica convencional associada ao lento ou com uso de vibrador aplicado na região apical. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1979;33(5):376-84.
14. Moura AAM, Carvalho CF, Novelli MD, Borra RC. Análise comparativa in vitro da qualidade do selamento apical de cones padronizados e cones secundários calibrados com régua calibradora Maillefer. *RPG Rev Pós-Grad.* 1995;2(2):59-65.
15. Orstavik D. Sealing of gutta-percha points: effect of sealers with varying film thickness. *J Endod.* 1982;8(5):213-8.
16. Paiva JG, Antoniazzi JH. Endodontia – bases para a prática clínica. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1988.
17. Pécora JD, Savioli RN, Vansan LP, Silva RG, Costa WF. Novo método de diafanizar dentes. *Rev Fac Odontol Ribeirão Preto.* 1986;23(1):1-5.
18. Peters DD. Two year in vitro solubility evaluation of four gutta-percha sealers obturation techniques. *J Endod.* 1986;12(4):139-45.
19. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am.* 1967;11(4):723-44.
20. Sevimay S, Dalat D. Evaluation of penetration and adaptation of three different sealers: a SEM study. *J Oral Rehabil.* 2003;30(9):951-5.
21. Silva D, Endal U, Reynaud A, Portnier D, Orstavik D, Haapasalo M. A comparative study of lateral condensation, heat-softened gutta-percha, and a modified master cone heat-softened backfilling technique. *Int Dent J.* 2002;35(12):1005-11.
22. Tagger M, Tamse D, Katz A, Korzen BH. Evaluation of the apical seal produced by hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compactation. *J Endod.* 1984;10(7):299-303.
23. Yee FS, Marlin J, Krakow AA, Gron P. Three dimensional obturation of the root canal injection-molded, thermoplasticized dental gutta-percha. *J Endod.* 1977;3(5):168-74.

Recebido em 26/10/2007

Aceito em 23/1/2008