

Estudo comparativo da área apical preenchida pela gutta-percha nas técnicas de obturação TC, Thermafil e Condensação Lateral

Marianna Andrade RIBEIRO^a, Ana Camila Ferreira da Silva QUEIROZ^b,

Pedro Gregol da SILVA^c, Gerson Hiroshi YOSHINARI^d,

Danilo Mathias Zanello GUERISOLI^e, Key Fabiano Souza PEREIRA^f

^a*Cirurgiã-dentista, Faculdade de Odontologia,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS,
79070-900 Campo Grande - MS, Brasil*

^b*Especialista em Endodontia, Faculdade de Odontologia,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS,
79070-900 Campo Grande - MS, Brasil*

^c*Professor Associado, Disciplina de Radiologia, Faculdade de Odontologia,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS,
79070-900 Campo Grande - MS, Brasil*

^d*Professor Associado, Disciplina de Endodontia, Faculdade de Odontologia,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS,
79070-900 Campo Grande - MS, Brasil*

^e*Professor Adjunto, Disciplina de Endodontia, Faculdade de Odontologia,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS,
79070-900 Campo Grande - MS, Brasil*

^f*Professor Assistente, Disciplina de Endodontia, Faculdade de Odontologia,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS,
79070-900 Campo Grande - MS, Brasil*

Ribeiro MA, Queiroz ACFS, Silva PG, Yoshinari GH, Guerisoli DMZ, Pereira KFS. Comparative study of the area filled with gutta-percha in the TC, Thermafil and Lateral Condensation techniques. Rev Odontol UNESP. 2009; 38(1): 65-71.

Resumo: O objetivo deste trabalho consiste em comparar a percentagem da área preenchida pela gutta-percha, nos níveis de 2 e 4 mm do terço apical de canais distais de molares inferiores, valendo-se de três técnicas de obturação: Sistema Termoplástico TC, Thermafil e Condensação Lateral. Trinta raízes distais de molares inferiores humanos foram utilizadas. Os canais foram instrumentados pela técnica manual coroa-ápice com limas Flexofile e, para uma melhor conicidade, foi utilizada como lima final a rotatória ProTaper F4 (Dentsply Maillefer). Em seguida, os canais foram obturados pelas técnicas a serem avaliadas e as raízes seccionados nos níveis 2 e 4 mm do ápice radicular. Os cortes foram analisados no aumento de 80 vezes. Imagens digitais foram analisadas com auxílio de software (Image Pro Plus, Media Cybernetics, Inc). Os resultados obtidos, segundo o teste estatístico ANOVA, complementado pelo de Tukey's, revelaram diferenças significantes entre os sistemas de obturação no nível de 2 mm do ápice ($P < 0,001$), com maior preenchimento de gutta-percha nas técnicas de condensação lateral e TC. Concluiu-se que as técnicas TC e condensação lateral obtiveram os melhores resultados, apresentando diferenças estatísticas significantes quando comparados ao Thermafil no nível de 2 mm. No nível de 4 mm, não foram encontradas diferenças entre as técnicas.

Palavras-chave: *Endodontia; obturação do canal radicular; gutta-percha.*

Abstract: To compare the area filled by gutta-percha at 2 and 4 mm from the apex in distal canals of lower molars, using three obturation techniques: Termoplastic TC System, Thermafill and Lateral Condensation. Thirty distal roots of human lower molars were used in this study. The canals

were instrumented using Flexofiles in a crown-down technique, complemented by a ProTaper F4 (Dentsply Maillefer) rotary instrument to improve tapering. The canals were then obturated with the tested techniques, and the roots were sectioned at 2 and 4 mm from the apex. The samples were analyzed with 80× magnification. The percentage of the area filled with gutta-percha was assessed using a computer software (Image Pro Plus, Media Cybernetics, Inc). Statistical analysis (ANOVA and Tukey's post test) revealed significant differences between the obturation techniques tested at 2 mm from the apex ($P < 0.001$), with more gutta-percha present in Lateral Condensation and TC System techniques. The Lateral Condensation and TC System techniques presented the best results, showing significant differences when compared to the Thermafill at the 2 mm level. No differences between techniques were found at the 4 mm level.

Keywords: *Endodontics; root canal obturation; gutta-percha.*

Introdução

A terapia endodôntica constitui-se da desinfecção e do preparo do sistema de canais radiculares para serem obturados hermeticamente com material adequado¹. A gutta-percha, por ser inerte, dimensionalmente estável e biologicamente tolerável, constitui o principal material sólido obturador do sistema de canais radiculares^{2,3}. Associado à gutta-percha, o cimento endodôntico preenche irregularidades e atua como lubrificante².

As áreas preenchidas pelo cimento são mais vulneráveis, em função de sua solubilidade e de sua instabilidade dimensional ao longo do tempo. Portanto, a gutta-percha deve ser o material responsável pelo preenchimento de quase todo o sistema dos canais radiculares^{4,5}.

A busca por novas técnicas de obturação com o objetivo de tornar esta etapa mais rápida e efetiva levou ao desenvolvimento de novos equipamentos e instrumentos^{2,6,7}. As técnicas convencionais utilizam a gutta-percha a frio, como a condensação lateral e condensação vertical do cone único. Nas técnicas não convencionais, a gutta-percha é plastificada no interior do canal radicular de forma mecânica ou por meio de aparelhos aquecedores⁸.

As técnicas não convencionais de obturação objetivam proporcionar uma maior quantidade de gutta-percha, melhor adaptação às irregularidades e, portanto, menor quantidade de cimento, com a finalidade de conseguir o completo selamento do espaço do canal radicular e suas ramificações^{3,9-14}.

Na medida em que o êxito no tratamento endodôntico depende do selamento efetivo do sistema de canais radiculares, o objetivo deste estudo consiste em comparar a percentagem da área preenchida pela gutta-percha, nos níveis de 2 e 4 mm do ápice radicular de canais distais de molares inferiores, valendo-se de três técnicas de obturação: Condensação Lateral, Sistema Termoplástico TC e Thermafil.

Material e método

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

(protocolo nº 1199), sendo observados e respeitados todos os requisitos e normas da Resolução nº 196 de 13/06/1996 do CNS, durante a sua execução.

Para este experimento, foram selecionadas 30 raízes distais íntegras de canais radiculares de primeiros e segundos molares inferiores humanos extraídos com um único canal. Para a seleção, os dentes foram radiografados e os canais explorados com limas tipo K nº 10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça); assim, todas as características necessárias para a análise puderam ser comprovadas clinicamente. Os dentes então foram numerados e acondicionados individualmente em ambiente com 100% de umidade, proporcionado por solução fisiológica.

As pontas diamantadas 1012 e 3081 (KG Sorensen Ind. e Com. Ltda., Brasil) foram utilizadas para realização da abertura coronária; o preparo do terço cervical e médio foi executado com as brocas Axxes e Gates Glidden 3 e 2 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) em ordem progressiva, de cervical para apical. Procedeu-se a odontometria com instrumento tipo K nº 10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), visualizando-se o ápice sob magnificação de 8 vezes em microscópio odontológico (DF Vasconcelos M900, Brasil). Quando a lima se mostrou na saída foraminal, recuou-se 1 mm e foi anotado o comprimento real de trabalho - CRT. A técnica de preparo do canal foi a manual coroa-ápice, tendo como memória o instrumento Flexofile número 40. Após esta etapa, o instrumento rotatório ProTaper F4 de níquel-titânio (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) foi utilizado como instrumento final, no comprimento real de trabalho. Finalizada a instrumentação, a patência do forame apical foi novamente conferida, o que consistiu na introdução da lima de aço inox tipo K nº 10 no comprimento real do dente.

A solução irrigadora química de escolha foi o hipoclorito de sódio a 2%, sendo utilizado o volume aproximado de 20 mL de solução por canal, para auxiliar durante a instrumentação. Os jogos de instrumentos foram substituídos a cada cinco canais instrumentados.

Para a remoção da smear layer, os canais foram inundados por 3 minutos com EDTA Trissódico (Biodinâmica, Ibiporã, Paraná) e a irrigação final foi feita com hipoclorito de sódio a 2%. Em seguida, os canais foram secos com pontas de papel absorvente nº 40 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça).

A amostra foi distribuída aleatoriamente em três grupos de 10 espécimes cada, para se proceder a obturação:

- Grupo 1 – Condensação Lateral: O travamento do cone principal foi realizado com cone de conicidade convencional 0,02 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), respeitando-se o comprimento de trabalho e o diâmetro do instrumento de memória. Como espaçador, foi utilizada a lima tipo K nº 30 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), que foi introduzida no canal radicular, entre o cone principal e as paredes, com movimentos oscilatórios e pressão apical até o limite máximo de 1 mm aquém do CRT; assim; ganhava-se espaço para colocação dos cones secundários “XF” (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Para finalização, preconizou-se o momento no qual o espaçador não avançava apicalmente além da distância de 5 mm aquém do comprimento real de trabalho. Em seguida, realizaram-se os cortes dos excessos de cones extras coronários com instrumento aquecido e a condensação vertical com condensadores de Paiva em ordem decrescente de diâmetro (Golgran, Ind. e Com. Intr. Odontológico Ltda, Brasil).
- Grupo 2 – Termoplástica TC: Segundo recomendações do fabricante, a guta-percha plastificada em forno do sistema é introduzida no canal por um compactador guta condensor (Dentsply Maillefer). Para a realização das obturações dos canais distais, o instrumento selecionado foi o nº 40. Dessa forma, o compactador guta condensor (Dentsply Maillefer) foi recheado, introduzido e acionado em velocidade de 20.000 RPM com movimentos de “pistonamento”, até alcançar aproximadamente 1 mm aquém do comprimento real de trabalho; foi então retirado em seguida, de encontro a uma das paredes do canal também com movimentos de “pistonamento”. Logo após esta compactação, suave condensação vertical foi realizada com condensadores de Paiva em ordem decrescente de diâmetro.
- Grupo 3 – Thermafil: Após o preparo dos canais, os “verifiers” (verificadores) (Maillefer, Dentsply, Suíça) de número 40 correspondentes a unidade de Thermafil 40 foram usados para confirmar o comprimento e o calibre do canal. Em seguida, o Thermafil 40 foi levado ao forno de plastificação Thermaprepp (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) para ser plastificado e, posteriormente, introduzido no canal até o CRT. Broca esférica carbide número 2 (KG Sorensen Ind. e Com. Ltda., Brasil) acionada pela alta rotação foi utilizada

para seccionar a haste plástica na altura da embocadura do canal e os condensadores de Paiva (Golgran, Ind. e Com. Instr. Odontológicos Ltda., Brasil) foram utilizados para compactar a guta-percha em sentido apical.

As raízes foram aferidas com paquímetro digital (Black Bull, USA) e marcadas nos níveis de 2 e 4 mm aquém do ápice radicular. Os cortes foram realizados com disco diamantado de dupla face nº 7020 (KG Sorensen, Brasil), montado em micro motor e peça reta em baixa velocidade, e sob constante refrigeração oriunda da peça reta e de jato adicional de água direcionado para a região do corte. Os cortes obtidos foram fixados em lâmina de microscópio (Carvalhoes, Brasil) com adesivo “blu tac” (Bostik, UK), o qual auxiliava a correção da inclinação dos espécimes para focalização no microscópio óptico (Olympus, modelo BX41TF, Japão) no aumento de 80 vezes. A captura das imagens foi realizada com uma câmera digital Cyber-shot 4,1 mega pixels (Sony, Japão).

Os 30 espécimes geraram 60 cortes, cada qual com uma imagem diferente, que foi analisada no software Image-Pro Plus (The Proven Solution). Nesta análise, foram medidas a área total do canal e as áreas vazias e obturadas com guta-percha. As medições foram executadas em escala de 1:1 sobre as imagens inseridas, obedecendo a mesma escala, e transformadas em percentuais (%) as áreas cheias de guta-percha e áreas vazias (Figuras 3, 4 e 5).

As áreas nas quais se encontravam debris dentinários não foram mensuradas, já que estes impedem a entrada do material obturador.

A partir dos valores obtidos relativos às medidas de 2 e 4 mm, foi aplicado o teste de ANOVA, complementado pelo teste de Tukey’s, para se verificar a existência ou não de diferenças estatísticas significantes entre os resultados obtidos com as três diferentes técnicas.

Resultado

A análise dos resultados oriundos da técnica de condensação lateral revelou valores médios de preenchimento (99,35%) para o nível de 2 mm e (99,7%) para o nível de 4 mm. Foi observada uma constância na amostra, com valores variando no nível de 2 mm de 94,15 a 100% e, no nível de 4 mm, de 98,55 a 100%, o que revelou um alto preenchimento pela guta-percha neste grupo.

A análise dos resultados observados na técnica TC revelou valores médios de preenchimento: 98,45% para o nível de 2 mm e 98,5% para o nível de 4 mm. Também foi observada uniformidade na amostra, com valores variando no nível de 2 mm de 94,41 a 100% e, no nível de 4 mm, de 86,27 a 100%, o que revelou também um alto preenchimento pela guta-percha neste grupo.

A análise dos resultados obtidos pela técnica Thermafil revelou valores médios de preenchimento: 86,42% para o nível de 2 mm e 91,85% para o nível de 4 mm. Não foi observada uniformidade na amostra, com valores variando no nível de 2 mm de 61,41 a 100% e, no nível de 4 mm, de 62,36 a 100%. Tais valores indicam o mais baixo preenchimento de guta-percha, quando comparados aos obtidos nos outros dois grupos.

Foram identificadas diferenças significantes entre os sistemas de obturação no nível de 2 mm do ápice radicular ($P < 0,001$). As técnicas Condensação Lateral e Sistema TC comportaram-se de forma semelhante entre si e apresentaram o maior preenchimento de guta-percha. Estes resultados mostram-se significantemente diferentes dos obtidos pela técnica Thermafil, a qual apresentou o pior preenchimento. No nível de 4 mm, não foram identificadas diferenças significativas entre as técnicas de obturação estudadas ($P > 0,05$).

Os dados referentes à percentagem de preenchimento da guta-percha nos níveis de 2 e 4 mm, nos três grupos, estão expressos nos Figuras 1 e 2.

Discussão

Muitos trabalhos que avaliam a capacidade de selamento dos canais radiculares com o material obturador guta-percha são realizados em dentes humanos extraídos^{3,6,11,12,15-17}. Contudo, canais artificiais são utilizados por alguns autores para a padronização da anatomia dos canais e para manter a homogeneidade das amostras testadas^{9,10}. Neste trabalho, optou-se pela utilização de raízes distais com canais únicos de primeiros e segundos molares inferiores humanos extraídos por estes dentes apresentarem anatomia radicular

bastante complexa, caracterizada pelo achatamento no sentido mesiodistal que determina forma elíptica no sentido vestibulolingual. Essa característica oferece uma melhor possibilidade de testar o preenchimento dos seus canais irregulares, quando comparadas com raízes que apresentam canais redondos ou canais artificiais padronizados.

O instrumento memória utilizado foi o instrumento Protaper F4, o que corresponde ao Do da lima tipo K de nº 40. Este instrumento foi adotado pelo fato de as raízes distais apresentarem-se retas e amplas, sendo necessário esse diâmetro cirúrgico no preparo do canal para proporcionar uma satisfatória limpeza e modelagem¹⁸.

Cimento endodôntico não foi utilizado, pois não há como conseguir padronização no volume utilizado, além da dificuldade em observar as áreas preenchidas por este³.

A metodologia empregada exige uma grande atenção na obtenção dos cortes, pois há possibilidade de perda de material durante o procedimento; esta possível intercorrência foi minimizada pelo uso de disco diamantado extremamente fino (150 µm). Outro aspecto de bastante relevância é que a produção de calor durante a confecção dos cortes pode alterar a guta-percha. Com o objetivo de evitar a geração de calor, além da irrigação proveniente da peça reta, foi aplicado um jato de água contínuo diretamente no local do corte e a velocidade de rotação do micromotor utilizada foi a mais baixa possível. Estes cuidados foram anteriormente empregados por De Deus et al.⁹ e De Deus et al.¹⁵, que, em seus experimentos, ainda lixaram e poliram os cortes. Estes procedimentos, não foram feitos no presente estudo para que não se aumentasse o risco de deslocar a guta-percha da luz do canal radicular.

Ao analisar os resultados do grupo da condensação lateral, encontrou-se preenchimento quase que total da área do

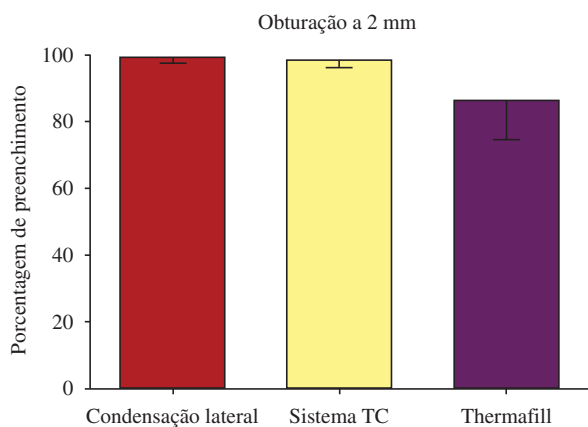


Figura 1. Valores relativos à percentagem de preenchimento da guta-percha no nível de 2 mm nas técnicas estudadas. As colunas representam as médias de preenchimento das técnicas e as barras representam as barras de erros, o desvio padrão.

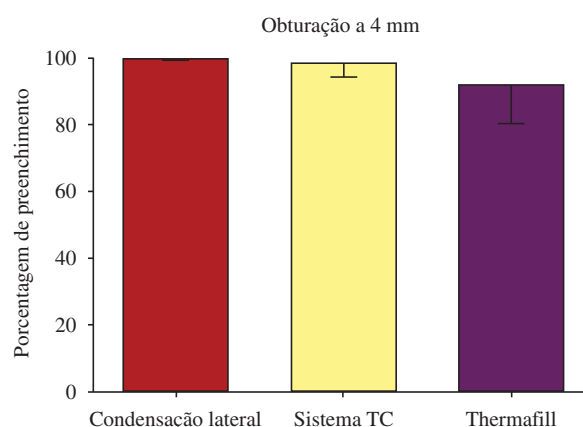
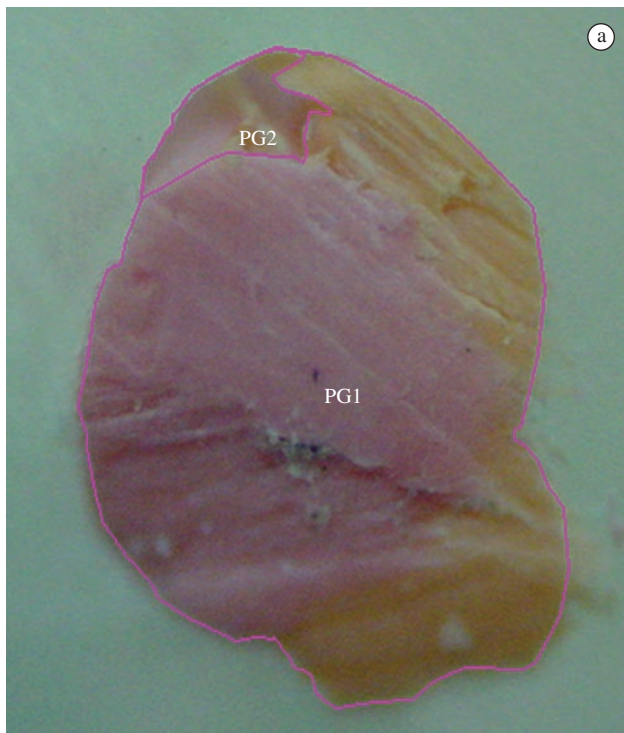
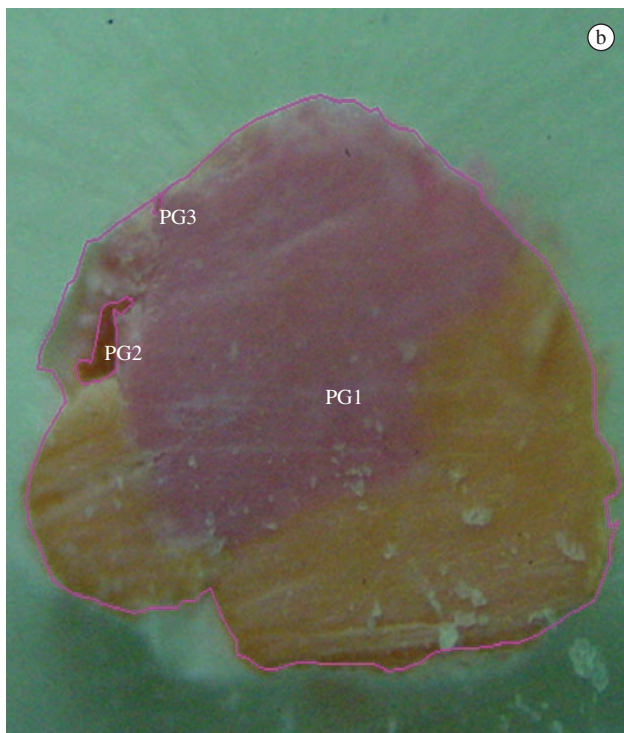


Figura 2. Valores relativos à percentagem de preenchimento da guta-percha no nível de 4 mm nas técnicas estudadas. As colunas representam as médias das técnicas e as barras de erros, o desvio padrão.

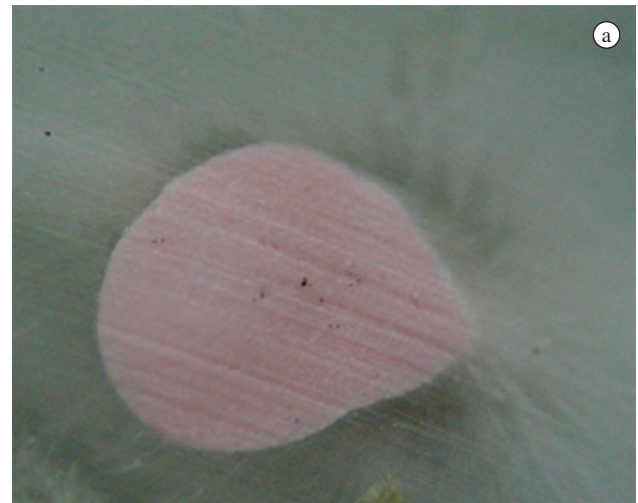


94,15% da área preenchida



99,10% da área preenchida

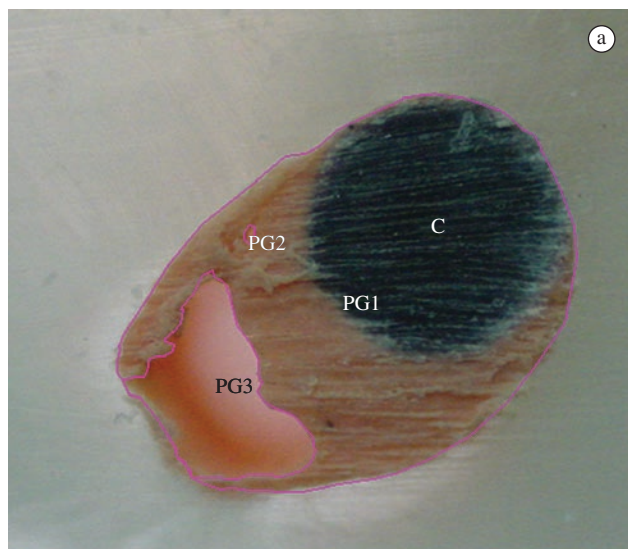
Figura 3. Grupo 1 Condensação Lateral. Cone principal e acessórios preenchendo a luz do canal radicular. 'PG' representa as áreas medidas – em 'a', corte realizado no nível de 2 mm e em 'b', nível de 4 mm.



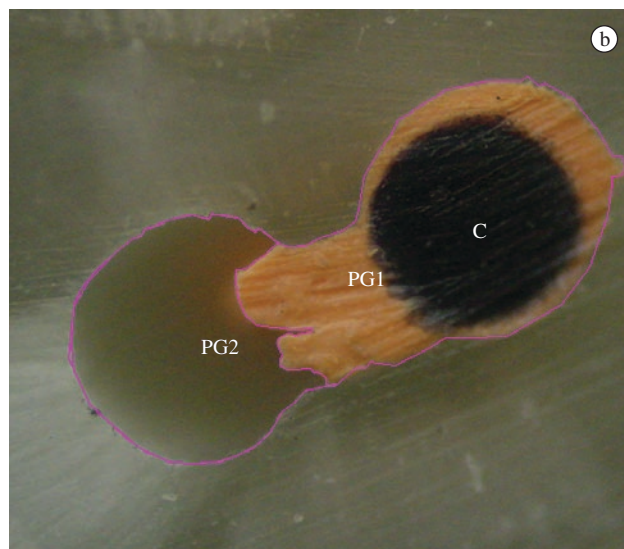
100% da área preenchida

Figura 4. Grupo 2 Sistema TC. Massa única de guta-percha alfa preenchendo totalmente a luz do canal radicular - em 'a', corte realizado no nível de 2 mm e em 'b', nível de 4 mm (espécimes a: 07 TC e b: 08 TC).

canal radicular, resultados estes diferentes da literatura^{12,15,19}. Atribui-se o ótimo preenchimento proporcionado pela técnica à anatomia do canal radicular da raiz distal que apresentou forma elíptica e, apesar do achatamento mesiodistal, o canal era amplo, facilitando o assentamento dos cones acessórios na profundidade alcançada pelo espaçador. Os achados anatômicos relatados neste estudo corroboram os dados de Wu et al.¹⁷, que descrevem resultados mais satisfatórios no preenchimento do terço apical quando foram utilizados canais amplos em comparação a canais estreitos. Outro fator a ser considerado é a condensação vertical aplicada, pois de acordo com Da Silva et al.¹⁴, essa manobra ajuda claramente a preencher a região apical do canal. Esta qualidade de preen-



84,20% da área preenchida



62,36% da área preenchida

Figura 5. Grupo 3 Sistema Thermafil. Círculo escuro 'C' corresponde ao carreador da gutta-percha; 'PG' representa as áreas medidas – em (a), corte realizado no nível de 2 mm e em (b), nível de 4 mm.

chimento não ocorreu nos estudos de Zanella¹⁹, talvez porque tenham sido utilizados canais mesiais de molares inferiores, que se apresentam curvos e com forte achatamento mesio-distal. Esta característica anatômica dificulta a penetração do espaçador na região apical e, conseqüentemente, a não chegada do cone acessório nessa região^{14,15}.

Em 2002, foi desenvolvido e patenteado o sistema de obturação termoplástica nacional, SISTEMA-TC (Tanaka de Castro & Minatel Ltda, Cascavel-PR)⁷. Este sistema utiliza apenas a gutta-percha tipo alfa (de baixa fusão), sem o emprego do cone principal. A plastificação da gutta-percha é realizada pela ação de um aquecedor elétrico de baixa intensidade, ou seja, com temperatura baixa e com maior tempo de aquecimento, o que resulta na uniformização do material e na possibilidade de reutilização da gutta-percha dos cartuchos. Segundo recomendações do fabricante, a gutta-percha é introduzida no canal por um compactador gutta condensador (Dentsply Maillefer). Este instrumento é selecionado em função do tipo de canal: n° 25 para canais mais finos e curvos (mesiovestibular, distovestibular e mesiolingual de molares; incisivos inferiores; pré-molares com dois canais) e n° 40 para canais mais amplos e retos (palatino e distal de molares, incisivos superiores, caninos e pré-molares com um canal).

O aspecto geral das obturações pelo sistema TC foi excelente. Encontrou-se uma massa obturadora compacta em quase todos os cortes, o que, provavelmente, se deve a essa técnica usar gutta-percha alfa. Esse tipo de gutta-percha é dotado com características específicas: alta radiopacidade, viscosidade e fluidez excelentes, além de aumento da ade-

rência²⁰. Estas características são obtidas por um processo que melhora o arranjo molecular da gutta-percha, tornando-a mais estável quimicamente e, assim, modificando suas propriedades físicas²¹.

Nos trabalhos de: Tanomaru Filho et al.⁷; Damasceno et al.¹¹; De Deus et al.¹⁵, e Zanella¹⁹, encontra-se esse tipo de gutta-percha alfa com as características descritas acima, também obtendo-se excelente performance quanto à qualidade de selamento do sistema de canais radiculares.

Um dos fatores que podem ter influenciado nos resultados menos promissores obtidos pelo Thermafil pode ser correlacionado também com a variabilidade anatômica dos dentes usados. A forma anatômica elíptica, assumindo um grande diâmetro vestibulolingual, foi observada com mais frequência nos espécimes desse grupo. Encontra-se também esse relato no estudo de Wu et al.³. Analisando-se o trabalho de De Deus et al.⁹ e De Deus et al.¹⁵, encontra-se o Thermafil com o melhor desempenho entre as técnicas testadas; no entanto, vale ressaltar que, no primeiro trabalho, os canais usados foram artificiais, o que padroniza totalmente a amostra; e, no segundo, em que se utilizaram dentes humanos, os canais estudados eram de incisivos centrais superiores, ou seja, um grupo de dentes que apresentam seus canais arredondados no terço apical e com quase nenhuma variação anatômica.

Na obturação, objetiva-se um preenchimento pleno, com uma massa de gutta-percha homogênea e uma perfeita adaptação às paredes do canal por técnicas que reduzam o componente cimento endodôntico. Os resultados obtidos sugerem que as técnicas estudadas auxiliam neste preenchi-

mento, mas não em sua totalidade, pois há forte influência da variabilidade anatômica dos canais radiculares.

Conclusão

- As técnicas TC e condensação lateral obtiveram os melhores resultados no que tange ao preenchimento da área apical pela gutta-percha, apresentando diferenças significantes quando comparadas a Thermafil, no nível de 2 mm ($P < 0,001$); e
- No nível de 4 mm, não foram obtidas diferenças significativas quanto ao preenchimento de gutta-percha na área apical entre as técnicas de obturação estudadas ($P > 0,05$).

Referências

- Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am.* 1967; 11:723-44.
- Moraes GI, Betti LV, Kotsubo AM, Yoshizawa MT. Técnica híbrida de Tagger. O melhor nível de atuação do compactador. *Rev Gaucha Odontol.* 2000;48(3):141-4.
- Wu MK, Kaut'áková A, Wesselink PR. Quality of cold and warm gutta-percha fillings in oval canals in mandibular premolars. *Int Endod J.* 2001;34:485-91.
- Hata GI, Kawazoes S, Toda T. Sealing ability of Thermafil with or without sealer. *J Endod.* 1992;18:322-6.
- De-Deus GA, Martins F, Lima ACMR, Gurgel-Filho ED, Maniglia CF, Coutinho-Filho T. Analysis of the film thickness of a root canal sealer following three obturation techniques. *Pesqui Odontol Bras.* 2003;17:119-25.
- Keçeci AD, Çelik Unal G, Sen BH. Comparasion of cold lateral compaction and continuous wave of obturation techniques following manual or rotatory instrumentation. *Int Endod J.* 2005;38:381-8.
- Tanomaru Filho M, Duarte MAH, Tanomaru, JMG. O que está mudando na obturação: In: Dib LL, Saddy MS, coordenadores. *Atualização clínica em odontologia.* São Paulo: Artes Médicas; 2006. v.1, p. 89-110.
- Leonardo MR. Tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas; 2005.
- De-Deus GA, Gurgel-Filho ED, Maniglia-Ferreira C, Medeiros UV, Coutinho-Filho T. Análise da plastificação e deformação da gutta-percha em três técnicas de obturação. *Rev Bras Odontol.* 2002;59:328-31.
- Gurgel-Filho ED, Feitosa JPA, Gomes BPFA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ, Teixeira FB. Assessment of different gutta-percha brands during the filling of simulated lateral canals. *Int Endod J.* 2006;39:113-8.
- Damasceno JL, Silva PG, Queiroz ANFS, Vardasca de Oliveira PT, Pereira KFS. Estudo comparativo do selamento apical em canais radiculares obturados pelas técnicas cone único Protaper e termoplástica TC. *Rev Gaucha Odontol.* 2008;36:417-22.
- Clinton K, Himel VT. Comparison of a warm gutta-percha obturation technique and lateral condensation. *J Endod.* 2001;27:692-5.
- Walton R, Torabinejad M. Princípios e prática em Endodontia. 2ª ed. São Paulo: Editora Santos;1997.
- Da Silva D, Endal U, Reynaud A, Portenier I, Orstavik D, Haapasalo M. A comparative study of lateral condensation, heat-softened gutta-percha, and a modified master cone heat-softened backfilling technique. *Int Endod J.* 2002;35: 1005-11.
- De-Deus G, Gurgel-Filho ED, Magalhães KM, Coutinho-Filho T. A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained Thermafil, System B and lateral condensation. *Int Endod J.* 2006;39:378-83.
- Goldberg F, Artaza L, De Silvio A. Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. *J Endod.* 2001;27:362-4.
- Wu MK, van der Sluis LWM, Wesselink PR. A preliminary study of the percentage of gutta-percha-filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha. *Int Endod J.* 2002;35:527-35.
- Pereira KFS, Yoshinari GH, Insaurralde AF, Silva PG, Biffi JCG. Análise qualitativa pós instrumentação utilizando instrumentos manuais de aço inoxidável e rotatórios de níquel titânio. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* 2007;7:247-52.
- Zanella HVN. Análise comparativa da porcentagem de área preenchida pela obturação no terço apical dos canais radiculares em três diferentes técnicas [Trabalho de Conclusão de Curso]. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2007.
- Tanomaru-Filho M, Bier CAS, Tanomaru JMG, Barros DB. Evaluation of the thermoplasticity of different gutta-percha cones and de TC System. *J Appl Oral Sci.* 2007;15:131-4.
- Cohen S, Burns RC. *Pathways of the pulp.* St. Louis: Mosby; 1994.

Autor para correspondência

Prof. Dr. Key Fabiano Souza Pereira
keyendo@hotmail.com

Recebido: 05/12/08
Aceito: 22/02/09

