

Estudo Comparativo da Capacidade de Selamento de Três Técnicas de Obturação de Canais Radiculares

Ana Moura Teles*, Manuel da Fonseca Paulo**, José António Capelas***

Paulo Melo****, Luis Miguel Cunha*****

Resumo: O objectivo deste estudo *in vitro* foi avaliar, subjacente à observação da infiltração apical, a capacidade de selamento de três técnicas de obturação: “condensação lateral”, “thermafil” e “soft-core” e, em função dos resultados, poder concluir qual proporciona melhores garantias de isolamento hermético do sistema de canais radiculares. Nesse sentido, foram preparados 49 dentes monorradiculares, dos quais, 45 foram divididos, aleatoriamente, em três grupos e, alternadamente, obturados por cada uma das técnicas referidas. Nos grupos de controlo positivo e negativo, constituídos por 2 dentes cada um, não se fez a obturação dos canais, embora todas as cavidades de acesso tenham sido restauradas. Cada dente foi isolado pela aplicação de verniz das unhas até cerca de 2mm do ápice radicular, à excepção do grupo de controlo negativo que foi totalmente envernizado. A capacidade de selamento inerente a cada metodologia foi avaliada pela medição da infiltração apical, após 7 dias de exposição a uma solução de azul de metileno a 2%, a 37°C. Os dados registados foram analisados estatisticamente para um nível de significância de 0,05, isto é, para um grau de confiança de 95 %. Nas condições do estudo, nenhuma das técnicas evitou a infiltração. A análise estatística dos resultados deste trabalho demonstrou uma diferença significativa entre os valores médios de infiltração apical das três técnicas de obturação: a técnica “thermafil” apresentou a menor quantidade de infiltração, com valores significativamente diferentes comparativamente com as técnicas da “condensação lateral” e “soft-core”. Contudo, entre os resultados destas duas técnicas não houve diferenças significativas.

Palavras-Chave: Selamento apical; Endodontia; Técnicas obturação

Abstract: The aim of this *in vitro* study has been to evaluate the sealing capacity of three filling techniques of root canals based on the observation of apical dye penetration: “Lateral Condensation”, “Thermafil” and “Soft-Core”. In order to do this, 49 human single-rooted, straight teeth which were extracted entire, were prepared. After a biomechanical preparation, 45 teeth were randomly allocated to three treatment groups and within each group teeth were filled using one of the three above-mentioned techniques. Four teeth were used as positive and negative controls. The teeth, except the negative control, were covered with nail varnish up to 2mm from the apical foramen. The sealing capacity of each treatment was assessed by means of the measurement of the apical dye penetration, after seven days of exposure to a 2% solution of methylene blue at 37°C. The recorded data were statistically analysed, at a significance level of 0.05, i. e., at a confidence level of 95 %.

Under the described conditions, none of the filling techniques used was able to avoid apical dye penetration of the methylene blue solution.

The statistical analysis of the research results has shown that there is a significant difference between the average values of apical dye penetration obtained for the three filling techniques. The group of teeth which was filled using the “Thermafill” technique was the one which showed lower levels of dye penetration, whereas the values of the “Lateral Condensation” and “Soft-Core” techniques were much higher with no significant difference between them.

Key-words: Apical leakage; Endodontics; Root canal filling

(Teles AM, Paulo MF, Capelas JA, Melo P, Cunha LM. Estudo comparativo da Capacidade de Selamento de Três Técnicas de Obturação de Canais Radiculares. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac* 2005;46:203-210)

*Mestre em Saúde Medicina Dentária Conservadora; Docente da Licenciatura de Medicina Dentária da Universidade Fernando Pessoa (UFP)

** Médico Dentista, Professor Associado da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP)

*** Médico Dentista, Professor Auxiliar da FMDUP

**** Doutorado em Dentisteria Operatória e Cariologia, Docente da Licenciatura de Medicina Dentária da UFP

***** Doutorado em Biotecnologia, Regente de Bioestatística da Faculdade de Ciências da Saúde da UFP

INTRODUÇÃO

A prevenção de qualquer tipo de interacção entre os tecidos periapicais e o sistema de canais radiculares, através da obturação dos mesmos, é um dos requisitos fundamentais para o êxito de um tratamento endodôntico.

Com efeito, o principal objectivo da última fase do tratamento endodôntico não cirúrgico é o preenchimento, o mais hermético possível, da totalidade do espaço resultante da preparação biomecânica. Pretende-se, assim, impedir a proliferação de eventuais microorganismos aí alojados, de modo a funcionar como barreira estável e impermeável. Independentemente da técnica utilizada, a obturação do sistema de canais radiculares deve permitir a reparação de eventuais lesões periapicais presentes no início do tratamento e, igualmente, fornecer as condições para a obturação biológica, que consiste na deposição de cimento ao nível da junção cimentodentinária.

Quando não se conseguem cumprir estes objectivos, o sucesso do tratamento instituído fica comprometido, uma vez que o foramen apical, quando não é completamente obturado e selado, permite a passagem de partículas de tamanho similar ao de bactérias⁽¹⁾.

A fim de melhorar a eficácia de obturação de canais, existem várias técnicas que preconizam o uso de guta-percha em associação a outro material selador, o cimento. Quando se pretendem realizar estudos comparativos da capacidade de selamento dessas técnicas, a técnica da Condensação Lateral é usada nos grupos de controlo, por ser um método amplamente conhecido e universalmente escolhido, aquando da obturação do sistema de canais radiculares⁽²⁻⁴⁾. Todavia, a técnica da condensação lateral reúne alguns defeitos que estão particularmente relacionados com a falta de homogeneidade da massa de material obturador, com o dispêndio de tempo e de guta-percha, bem como com a menor adaptação às irregularidades das paredes do canal⁽²⁾.

Com o intuito de assegurar uma obturação tridimensional hermética da totalidade do sistema de canais radiculares, foram idealizados vários métodos que utilizam guta-percha aquecida. Deste modo, a guta-percha é mais facilmente compactada contra a constrição apical criada durante a fase de instrumentação, bem como contra as paredes laterais.

Baseada no conceito inicialmente descrito por Johnson, em 1978⁽⁵⁾, surgiu a técnica "Thermafil", que, na sua versão mais recente, utiliza um transportador flexível de plástico

revestido de guta-percha na fase α . As vantagens desta técnica são a rapidez, a comodidade e a facilidade de execução, uma vez que é dispensada a inserção repetida do "spreader", seguida de cones acessórios⁽⁶⁾. No final da sua aplicação, obtém-se uma massa compacta, distribuída de modo uniforme e bem adaptada às irregularidades das paredes do sistema de canais radiculares⁽⁷⁾. Um inconveniente desta técnica será o custo dos cones, comparativamente àqueles usados na técnica da Condensação Lateral (aproximadamente 40 vezes mais elevado). No entanto, pensamos que o menor tempo despendido justificará essa diferença tão significativa.

De salientar que, à semelhança de qualquer método de obturação, a técnica "Thermafil" implica um período de treino prévio à sua correcta execução, a fim de rentabilizar ao máximo os efeitos da sua aplicação clínica. Poderá, então, proporcionar um selamento tridimensional das irregularidades do sistema de canais radiculares, um tempo de execução curto, um pequeno desperdício de guta-percha, bem como uma menor laboração.

Igualmente, baseado no princípio da guta-percha termoplástica transportada por um dispositivo plástico a ser inserido, a uma só vez, no canal radicular, surgiu o sistema "Soft-Core".

Enquanto que sobre o sistema "Thermafil" existem já vários estudos, sobre a técnica "Soft-Core" pouca investigação está publicada⁽⁸⁾.

O aparecimento de novas técnicas de obturação tem tornado a execução dos tratamentos endodônticos mais fácil, bem como mais previsível, em termos de resultados frutíferos. Assim sendo, quanto maior for o nosso conhecimento sobre estes métodos mais recentes, no que se refere ao cumprimento dos objectivos da obturação do sistema de canais radiculares, maior será, certamente, o número de casos que poderemos tratar com êxito.

O objectivo deste estudo foi a avaliação, *in vitro*, da capacidade de selamento apical das técnicas de obturação com guta-percha termoplástica, designadas por "Thermafil" e "Soft-Core", comparada com a técnica da Condensação Lateral convencional.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram usados 49 dentes naturais monorradiculares, intactos ou pouco destruídos por processo de cárie, com ápices formados, com canais rectos ou com ligeira curvatura apical, extraídos por motivos ortodônticos ou periodontais:

incisivos centrais e laterais (superiores) e caninos e pré-molares (superiores e inferiores). Procedeu-se à execução de radiografias pré-operatórias com películas intra-orais EktaSpeed Plus Super Poly-Soft (Kodak Eastman Company, Chalon sur Saône, França), com incidências vestibulo-lingual ou vestibulo-palatina, consoante o dente fosse, respectivamente, inferior ou superior, e mesio-distal, a fim de verificar se os dentes satisfaziam estes requisitos. Os dentes foram estabilizados sobre as películas radiográficas com um rolo de algodão, de cada lado.

Os dentes foram, individualmente, mantidos até ao momento da sua utilização, totalmente imersos em soro fisiológico (Ecolav NaCl 0,9% de B. Braun Medical, SA, Barcelona, Espanha), contido em recipientes plásticos com tampa.

As cavidades de acesso endodôntico foram preparadas segundo os princípios universalmente aceites.

O comprimento de trabalho (CT) de cada dente foi determinado introduzindo uma lima tipo K Zipperer de 31mm (Vereinigte Dentalwerke GmgH e Co. KG, Munique, Alemanha), número 15, com um stop de borracha "PD Dental Code Stops" (Produits Dentaires, SA, Vevey, Suíça), em cada canal radicular, até ser visível no respectivo foramen apical. A medida dessa lima foi marcada, ajustando-a a uma referência anatómica oclusal, e retirou-se 1 mm: o CT, assim calculado, ficou registado.

Cada canal foi preparado pela técnica manual normalizada, uma vez que se tratava de canais rectos. Respeitando sempre o CT, foram usadas limas tipo K desde o número que ficava inicialmente ajustado ao canal até ao número 55, a fim de uniformizar a conformação final de todos os canais.

Entre cada lima, procedeu-se à irrigação com solução de hipoclorito de sódio "Uniteca" (embalado por José M. Vaz Pereira, Lda., Sintra, Portugal), diluído a 5%.

No fim, introduziu-se uma lima tipo K número 15 que ultrapassou o ápice, cerca de 1mm, com o objectivo de garantir a permeabilidade do foramen apical. Deste modo, garantiu-se que o selamento apical seria obtido pela técnica de obturação e não por eventuais detritos dentinários aí colocados.

Terminada a preparação biomecânica, os dentes foram numerados e distribuídos aleatoriamente, recorrendo ao uso de uma tabela de números aleatórios, por cinco grupos: três grupos de experiência e dois grupos de controlo. Em seguida e de modo alternado, os dentes foram sendo obturados por cada uma das técnicas referidas anteriormente.

Grupos de Controlo

No grupo de controlo, positivo e negativo, constituído por 2 dentes cada um, não se efectuou a obturação. As cavidades de acesso foram restauradas com "Coltosol - Temporary filling material for tooth cavities" (Cólte, Swiss Quality for Dentistry, Suíça).

Grupos de Experiência

Em todos os grupos de experiência foi usado o cimento de óxido de zinco "Zinc Oxide GR for Analysis" (ACS Merck KgaA, Alemanha) - eugenol "Eugenol 100%" (Alliance Unichem, AS embalado por José M. Vaz Pereira, Lda., Portugal). Todas as cavidades de acesso foram restauradas com "Coltosol".

No grupo I, constituído por 15 dentes, os canais foram obturados segundo a técnica da Condensação Lateral convencional: os cones principais de guta-percha (Produits Dentaires SA, Vevey, Suíça) eram de calibre 55 e os cones acessórios eram de calibre inferior ao espaçador manual (nº30).

No grupo II, constituído por 15 dentes, procedeu-se à obturação segundo a técnica "Thermafil". Colocou-se cada obturador 55 no forno "Therma Prep Oven" (Tulsa Dental Products, Tulsa, Oklahoma, EUA) e, enquanto a guta-percha ficava num estado plástico, cada canal radicular foi seco com cones de papel.

Uma vez aquecido, o transportador foi imediatamente inserido no canal, até à totalidade do CT, num movimento único, contínuo, de velocidade moderada e com uma pressão firme em direcção apical. O obturador foi estabilizado mediante ligeira pressão digital e o excesso de núcleo plástico e de guta-percha foi removido com uma broca especial "Thermacut bur" 0.014, com extremidade não cortante.

No grupo III, constituído por 15 dentes, procedeu-se à obturação segundo a técnica "Soft-Core", cujos princípios se assemelham muito à técnica termoplástica utilizada no grupo II. O cone "Soft-Core" é um núcleo de plástico revestido por guta-percha na fase termoplástica reversível que tem, também, uma peça de plástico na qual está inserido um pino de aço inoxidável de 9 mm de comprimento, facto que difere do cone "Thermafil". Nesta técnica, o obturador é aquecido no forno "Soft-Core Oven" ("Soft-Core System", Copenhaga, Dinamarca) e a remoção do material obturador, excedente à entrada do canal, faz-se por torção manual simples.

Uma vez obturados todos os dentes dos três grupos de

experiência e com o intuito de avaliar a sua adaptação às paredes do canal, bem como a eventual presença de espaços vazios, foram executadas radiografias com incidência mesio-distal e vestibulo-lingual.

Fontes de Variabilidade

Verificando-se, na literatura, uma elevada variabilidade de resultados, de estudo para estudo e, mesmo, dentro de cada estudo, pretendeu-se averiguar da existência de outras características dos dentes que poderiam influenciar significativamente a quantidade de infiltração apical. Deste modo, foram registados, para cada dente, dados de natureza variada, nas respectivas tabelas: o peso (balança analítica Gottl. Kern & Stohn, Alemanha), bem como o comprimento real, medido com o auxílio de uma régua graduada em milímetros.

As radiografias periapicais pós-operatórias foram digitalizadas e, em cada uma delas, efectuaram-se duas medições: uma ao nível mais apical da obturação do canal e outra, 10 mm acima da primeira. Os valores obtidos desta forma foram registados.

Trabalho Laboratorial

A fim de proporcionar tempo suficiente para que cessasse a reacção de presa do cimento obturador, os dentes dos grupos de experiência foram mantidos num ambiente 100% húmido, a 37°C na estufa (Heraeus electronic, Gaprüfte Sicherheit, Alemanha), durante 7 dias, decorridos os quais ficaram 48 horas a secar ao ar.

Procedeu-se, então, ao isolamento de cada dente da amostra, pela aplicação de verniz das unhas "L'Oreal Paris Jet-Set" (L'Oreal Paris, Itália), afim de se poder, criteriosamente, atribuir a cada uma das técnicas testadas a capacidade de isolamento hermético do sistema de canais radiculares: nos grupos I, II, III e controlo positivo, aplicou-se uma camada de verniz até cerca de 2mm do ápice radicular e deixou-se secar por completo. Procedeu-se de igual modo, na aplicação de uma segunda camada. Os dentes do controlo negativo foram totalmente envernizados com duas camadas de verniz, incluindo, portanto, o ápice radicular.

Depois do verniz secar por completo, os dentes permaneceram suspensos em azul de metileno (Segun Löffler, Merck KgaA, Alemanha), diluído a 2%, contido numa tina de vidro, dentro da estufa, a 37°C. Unicamente

os 3 mm radiculares apicais ficaram submersos no corante, cujo nível foi mantido constante, durante os 7 dias em que decorreu a experiência.

A fim de verificar a eventual ocorrência de infiltração de corante ao longo dos canais testados, procedeu-se ao corte longitudinal de cada um com um disco diamantado "Diatech Swiss Dental Instruments" (Diatech Dental AG, Suíça), montado em peça de mão. Fizeram-se 2 sulcos, um ao longo da face longitudinal e outro ao longo da face palatina, tendo o cuidado extremo de incluir o ápice radicular na linha de fractura bem como de não alcançar o canal radicular, a fim de manter o material obturador inalterável até ao momento da sua avaliação microscópica.

Com ligeiros movimentos de lateralidade e pressão simultânea numa espátula de cimento introduzida numa das ranhuras, procedeu-se à separação das metades de cada dente e, individualmente, cada uma foi observada ao microscópio "Wild Makroskop M420", com uma ampliação de 5,95x (Leica, Suíça).

A metade do dente que continha o material obturador foi fotografada sobre um fundo de papel milimétrico.

Os valores da infiltração do azul de metileno ao longo da guta-percha e do cimento selador, em cada dente, do grupo I (Condensação Lateral), do grupo II ("Thermafil") e do grupo III ("Soft-Core"), foram registados nas respectivas tabelas.

Todos os dados recolhidos até este momento foram inseridos numa folha de cálculo em Excel 98 e, depois, foram submetidos a análise estatística, tendo sido, para o efeito, importado para um programa estatístico, o SPSS (Statistical Package for Social Science) 11.0.

Análise Estatística

Considerou-se um nível de significância de 0,05, ou seja, rejeita-se a hipótese nula, de igualdade dos valores médios, em todas as situações em que a probabilidade associada à estatística de teste (p) seja inferior a esse valor.

Estando a comparar três técnicas de obturação distintas e, uma vez que as observações, obtidas para cada técnica, eram independentes, optou-se pela aplicação da análise de variância (ANOVA) a um factor, tendo-se procedido, previamente, à verificação dos seus pressupostos de aplicabilidade: normalidade das observações, pelo teste Kolmogorov-Smirnov com correcção de Lilliefors, e homogeneidade da variância, pelo teste de Levene.

Quando detectada a existência de diferenças signifi-

cativas, a fim de se poder inferir sobre quais os grupos que diferiam entre si, foi necessário aplicar um teste de comparação múltipla, tendo-se recorrido ao teste HSD (Honest Significant Difference) de Tuckey .

Pela análise do coeficiente de correlação de Pearson, foi possível inferir se existiam correlações significativas entre o valor da frente de infiltração e as diferentes características observadas.

Todos os procedimentos de análise estatística foram realizados com recurso ao aplicativo informático SPSS® for Windows v. 11.0

RESULTADOS

Os controlos negativos não apresentaram qualquer tipo de infiltração, enquanto que os controlos positivos apresentaram um valor de infiltração que variou entre 8,0 e 12,0mm.

Nos grupos experimentais, ocorreu infiltração em todos os dentes. A média de infiltração apical, o desvio-padrão, bem como o valor máximo e mínimo da extensão da penetração do agente corante estão registados na tabela 1.

O grupo II apresentou os menores valores de infiltração apical, ao contrário do grupo III, onde se registaram as maiores medidas.

A ANOVA mostrou existirem diferenças significativas no valor médio da infiltração apical para os três grupos experimentais, a um grau de confiança de 95%.

Verificou-se, pela aplicação do teste HSD de Tuckey, que os valores médios de infiltração apical de cada técnica são significativamente diferentes entre os grupos I e II e entre os grupos II e III, ou seja, em média, o corante penetrou menos nos dentes que foram obturados pela técnica

“Thermafil”, comparativamente com os dentes obturados pela técnica da Condensação Lateral e pela técnica “Soft-Core”, que não apresentaram diferenças significativas entre si (Figura 1).

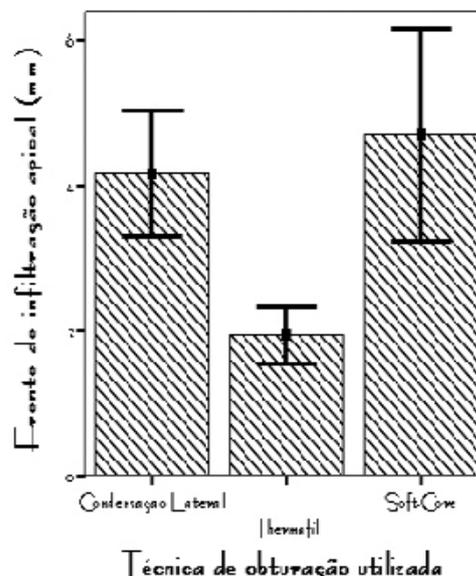


Figura 1 - Representação do valor médio de infiltração apical e respectivo intervalo de confiança a 95%, obtidos com cada técnica de obturação apical

Conclui-se, com 95% de confiança, que não existem diferenças significativas entre as técnicas de obturação estudadas, relativamente a cada uma das características dentárias avaliadas, facto que demonstra a uniformidade da amostra apesar de termos usado diferentes tipos de dentes. Verificou-se, também, por análise do coeficiente de correlação de Pearson, que não existem correlações significativas entre o valor da frente de infiltração e as características físicas observadas que poderiam actuar como fontes de variabilidade: peso e dimensões do dente.

	Grupo I: Condensação Lateral	Grupo II: “Thermafil”	Grupo III: “Soft-Core”
Média (mm)	4,17 ^a	1,93 ^b	4,70 ^a
Desvio padrão (mm)	1,58	0,70	2,65
Valor mínimo (mm)	2,00	1,00	1,50
Valor máximo (mm)	7,50	3,00	10,00

a,b - grupos diferentes ($p < 0,05$) de acordo com o teste de Tuckey.

Tabela 1 - Média, desvio padrão, valor máximo e mínimo de infiltração (em mm) nos 3 grupos

DISCUSSÃO

A manutenção da condição de assépsia, obtida durante a fase de preparação biomecânica do sistema de canais radiculares, através do selamento hermético, é um predado para a garantia de bons resultados⁽⁹⁾.

Neste estudo, optou-se por fazer a experiência em dentes naturais e não em tarugos de acrílico que simulam canais radiculares, uma vez que se uniformizássemos (artificialmente!) o tamanho e a forma dos mesmos, não estaríamos a simular as condições biológicas. Com efeito, poucos são os estudos que recorreram a modelos padronizados de dentes artificiais⁽¹⁰⁾.

Pretendeu-se testar técnicas termoplásticas de obturação, para as quais é aconselhável proceder à preparação dos canais radiculares, recorrendo à técnica "step-back", a fim de se obter uma conicidade mais acentuada⁽¹¹⁾ do que aquela que se confere com a técnica normalizada. Contudo, a amostra do nosso estudo era composta por dentes com canais rectos e largos e, ao experimentar os verificadores do "Thermafil" e do "Soft-Core", ambos entraram folgados, sem qualquer interferência, como seria, aliás, desejável.

Os valores das medições, quer no sentido vestibulo-lingual quer no sentido mesio-distal, das radiografias periapicais que foram digitalizadas, o nível mais apical da obturação, foram constantes e iguais a 0,3mm, facto que confirmou a padronização da preparação biomecânica dos canais radiculares.

No que respeita ao grupo de controlo positivo, nenhum dos canais ficou totalmente preenchido pela solução corante. Curiosamente, ao seguir a mesma metodologia laboratorial em 2 dentes unicamente preparados, não obturados, contudo sem qualquer restauração da cavidade de acesso, volvidas apenas 48 horas de exposição ao corante, já era visível, ao nível mais coronário dos canais radiculares, o azul de metileno. Esta constatação sugere que teria sido a presença de bolhas de ar no interior dos canais radiculares, do grupo de controlo positivo, que impedira a infiltração da solução corante ao longo de toda a sua extensão.

Pela análise estatística, concluiu-se que não existiam correlações significativas entre o valor da frente de infiltração e as características dos dentes observadas que pudessem actuar como fonte de variabilidade, pelo que se confirma que as diferenças encontradas nos valores da frente de infiltração apical se devem apenas à técnica de obturação.

Nenhum dos dentes exibiu um selamento perfeito:

verificou-se a existência de infiltração apical em todas as técnicas de obturação testadas.

Os resultados demonstram que, nas condições simuladas neste estudo, comparativamente com a técnica da Condensação Lateral e com a técnica "Soft-Core", a técnica "Thermafil" foi mais eficaz no selamento apical. As diferenças do valor médio da infiltração apical foram, a um nível de 95% de confiança, estatisticamente significativas.

Estes dados estão de acordo com outros, obtidos em estudos prévios de comparação da capacidade de selamento apical, entre a técnica da Condensação Lateral e a técnica "Thermafil"⁽¹²⁻¹⁵⁾.

Contudo, os resultados deste tipo de investigações nem sempre são concordantes, apresentando conclusões que chegam a ser contraditórias. Com efeito, nalguns artigos científicos, os níveis de infiltração de corante em dentes obturados pela técnica da Condensação Lateral foram menores do que os verificados em canais selados pela técnica "Thermafil"⁽¹⁶⁻¹⁹⁾.

Estas discrepâncias podem ser atribuídas a diversos factores, tais como: o número e o tipo de dentes, a presença ou a ausência de "smear layer", a presença de ar e/ou líquidos no interior do canal, o tipo de cimento selador, a experiência dos operadores na execução técnica, o tipo de agente infiltrante (pH, tamanho das partículas, peso molecular), o próprio período de imersão (que pode variar entre horas a meses), a técnica de medição da infiltração, entre outros.

A técnica "Soft-Core", não obstante assentar nos mesmos princípios da obturação termoplástica preconizados pela técnica "Thermafil", apresentou, relativamente a esta, resultados significativamente piores: média de infiltração mais elevada, bem como maior desvio-padrão. A explicação para tal parece estar relacionada com a verificação de que, ao separarmos as metades dos dentes do grupo II, a guta-percha ainda se encontrava no estado plástico e, conseqüentemente, poderia não estar perfeitamente adaptada às paredes dos canais, não conseguindo impedir a maior infiltração apical do azul de metileno.

Outro dado relevante, publicado em três estudos recentes^(8,20,21), é a existência de porosidades nos cones "Soft-Core", verificada através de observação microscópica, facto que explicaria a maior quantidade de infiltração apical ocorrida com esta técnica.

Por outro lado, a remoção da guta-percha excedente, acoplada ao conjunto formado pelo transportador de plástico e pelo pino metálico, realiza-se pela torção manual, ao contrário da técnica "Thermafil", na qual o procedimento

é mecânico. Ainda que seja feito um esforço para estabilizar o núcleo central do material obturador que permanecerá no interior do canal radicular, por intermédio de pressão digital sobre o cone "Soft-Core" no sentido apical, acreditamos que pode ser alvo de alguma deslocação, favorecendo então a possibilidade de ocorrência de infiltração a nível apical.

Foi já admitido por alguns investigadores que a variação do desvio padrão pode ser um bom indicador de quão consistente será uma técnica em prover uma obturação clínica adequada⁽²⁰⁾: o mesmo é sentenciar que, nas situações clínicas mais complexas, as técnicas com maiores desvios-padrão conduziram a resultados menos previsíveis⁽²²⁾. Como tal, a técnica "Soft-Core", comparativamente com outras técnicas estudadas, será aquela que inspira menos optimismo, no que se refere à garantia do êxito do tratamento endodôntico não cirúrgico.

Não obstante, os resultados não poderem ser directamente extrapolados para a situação *in vivo*⁽²¹⁾, os testes laboratoriais de produtos constituem a única forma de avaliação pré-clínica que permite prever ou indicar a tendência da performance clínica⁽¹⁹⁾.

O fulcro da questão é saber até que ponto a percolação apical resultaria num fracasso clínico de um tratamento endodôntico de um dente. Provavelmente, na maioria dos casos, seria clinicamente insignificante: sabe-se que os materiais obturadores podem permitir a passagem de substâncias corantes e ser, mesmo assim, eficazes⁽²³⁾.

Esta constatação sugere uma nova área de investigação endodôntica: a ocorrência do sucesso clínico de um tratamento endodôntico, apesar da presença de micro-espacos vazios, nomeadamente, no terço apical da raiz. Determinar o limiar de infiltração que, uma vez ultra-passado, poderia proporcionar condições, quer para o aparcimento quer para a não recuperação de patologia periapical, constitui, actualmente, um desafio. Será exequível?

CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objectivo comparar a capacidade de selamento apical de três técnicas de obturação do sistema de canais radiculares, tendo sido possível retirar as seguintes conclusões:

- o modelo experimental usado, apesar das suas limitações, provou ser um excelente método para comparar a hermicidade da obturação dos canais radiculares;
- nos grupos experimentais, ocorreu infiltração em todos os dentes;
- nas condições deste estudo, a técnica "Thermafil" conduziu a melhores resultados do que as técnicas da Condensação Lateral e "Soft-Core";
- depreende-se, então, que a utilização destas técnicas termoplásticas de obturação nem sempre parece ser mais eficaz e promissora; entre as duas técnicas que usam gutta-percha aquecida, designadamente, a técnica "Thermafil" e "Soft-Core", houve diferenças significativas;
- entre a técnica "Soft-Core" e a da Condensação Lateral não houve diferenças significativas;
- a técnica "Soft-Core" registou os valores mais altos e mais variados de infiltração apical;
- como principal vantagem da técnica "Thermafil", encontra-se o melhor selamento hermético;
- o sucesso de qualquer técnica depende do conhecimento da respectiva metodologia, da destreza manual do operador, bem como do respeito pelas instruções do fabricante.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Kersten HW, Moorers WR. Particles and molecules in endodontic leakage. *Int Endod J* 1989;22:118-124.
- 2 - Gutmann JL, Witherspoon DE. Obturation of the cleaned and shaped root canal system. In: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the pulp*. 8ªed. St Louis: Mosby, Inc., 2001: 293-364.
- 3 - Sahli CC, Jimento EB, Aguadé EB. Apical sealing using two thermoplasticized gutta-percha techniques compared with lateral condensation. *J Endod* 1997;23:636-638.
- 4 - De Moor RJG, Boever JG. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta-percha obturation techniques. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:291-297.

- 5 - Johnson B. A new gutta-percha technique. *J Endod* 1978;4:184-188.
- 6 - Gulabivala K, Holt R, Long B. An in vitro comparison of thermoplasticized gutta-percha obturation techniques with cold lateral condensation. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:262-269.
- 7 - Juhlin J, Walton R, Dovgan J. Adaptation of the Thermafil components to canal walls. *J Endod* 1993;19:130-135.
- 8 - De Moor RJG, Martens LC. Apical microleakage after lateral condensation, hybrid gutta-percha condensation and soft-core obturation: an in vitro evaluation. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:239-243.
- 9 - Thoden Van Velzen SK, Duivenvoorden HJ, Schuur AHB. Probabilities of success and failure in endodontic treatment: a Bayesian approach. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981;52:85-90.
- 10 - Pathomvanich S, Edmunds DH. Variation in the microleakage produced by four different techniques in root fillings in a simulated root canal model. *Int Endod J* 1996;29:156-162.
- 11 - Spangberg L. Instruments, materials and devices. In: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the pulp*. 8th ed. St Louis: Mosby, Inc., 2001.
- 12 - Dummer PMH, Kelly T, Meghji A, Scheikh I, Vanitchai T. An in vitro study of the quality of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or Thermafil obturators. *Int Endod J* 1993;26:99-105.
- 13 - 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;26:173-178.
- 14 - Beatty RG, Baker PS, Haddix J, Hart F. The efficacy of four root canal obturation techniques in preventing apical dye penetration. *J Am Dent Assoc* 1989;119:633-637.
- 15 - Leung SF, Gulabivala K. An in vitro evaluation of the influence of canal curvature on the sealing ability of Thermafil. *Int Endod J* 1994;27:190-196.
- 16 - Lares C, ElDeeb M. The sealing ability of the Thermafil obturation technique. *J Endod* 1990;16:474-479.
- 17 - Hata G, Kawazoe S, Toda T, weine FS. Sealing ability of Thermafil with and without sealer. *J Endod* 1992;18:322-326.
- 18 - Haddix JE, Jarrell M, Mattison GD, Pink FE. An in vitro investigation of the apical seal produced by a new thermoplasticized gutta-percha obturation technique. *Quintessence Int* 1991;22:159-163.
- 19 - Chohayeb AA. Comparison of conventional root canal obturation techniques with Thermafil obturators. *J Endod* 1992;18:10-12.
- 20 - De Moor RJG, Boever JG. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta-percha obturation techniques. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:291-297.
- 21 - De Moor RJG, Hommez MG. The long-term sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used five gutta-percha obturation techniques. *Int Endod J* 2002;35:275-282.
- 22 - Dalat DM, Spangberg LSW. Comparison of apical leakage in root canals obturated with various gutta-percha techniques using a dye vacuum tracing method. *J Endod* 1994;20:315-319.
- 23 - Pitt Ford TR. Relation between seal of root fillings and tissue response. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983;55:291-294.