



FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

# “Avaliação da infiltração apical na desobturação imediate vs desobturação após 8 dias”

---

Autor: João Miguel Tanque de Pádua Cruz

Orientadora: Prof. Doutora Irene Graça Azevedo Pina Vaz  
Co-Orientador: Prof. Doutor Manuel José Fontes de Carvalho  
Porto, 2011

“Avaliação da infiltração apical na desobturação imediata vs desobturação após 8 dias”

**Autor:**

João Miguel Tanque de Pádua Cruz

Estudante do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da FMDUP  
Rua José Maria Rodrigues, nº 49 – 4710-080 Gualtar – Braga  
joaomtpcruz@gmail.com

**Orientadora:**

Prof. Doutora Irene Graça Azevedo Pina Vaz

**Co-Orientador:**

Prof. Doutor Manuel José Fontes de Carvalho

“As nossas vidas são definidas por oportunidades, mesmo aquelas que não temos. “

Sê feliz com aquilo que tens

## **Agradecimentos:**

- À Prof. Doutora Irene Graça Azevedo Pina Vaz e ao Prof. Doutor Manuel José Fontes de Carvalho, por me terem orientado na realização deste trabalho,
- À Dr. Joana Paiva, pelos conselhos e ajudas que deu,
- Ao Prof. Filipe Coimbra, ao Dr. Feliz Gaifém, à D. Ana, à D. Alice e à D. Eugénia por me terem fornecido o material e apoio necessário à realização deste trabalho,
- À futura Dra. Ana Cláudia Santos, por me ouvir a reclamar com tudo,
- À praxe, por me ter ensinado a desenrascar em momentos de maior tensão,
- Ao LuscoFusco caffè bar e seu staff por me aturarem dias e dias seguidos,
- E acima de tudo, à minha mãe, por me aturar e pagar o curso, ao meu pai por me guiar e ao meu irmão por ser irmão.

## **Resumo**

**Introdução:** O sucesso de uma restauração com espigão intra-radicular, depende muito de um bom selamento apical, que se obtêm através do tratamento endodôntico. A integridade do selamento pode ser afectada pelo momento da desobturação do canal radicular, para a colocação do espigão.

**Objectivo:** verificar as diferenças de infiltração apical entre dentes preparados imediatamente para a colocação de espigão e dentes preparados 8 dias após a obturação do canal radicular.

**Materiais e métodos:** Utilizaram-se 40 dentes naturais humanos monorradiculares, *ex-vivo*, instrumentados manualmente pela técnica normalizada. Os dentes foram separados em 4 grupos aleatoriamente. 17 dentes para o grupo I (desobturação imediata após obturação), 17 para o grupo II (desobturação 8 dias após a obturação), 3 para o grupo III (controlo positivo) e 3 para o grupo IV (controlo negativo). Os dentes do grupo I e II foram obturados pela técnica de condensação lateral, utilizando cones de guta-percha e cimento Sealapex®. Para a desobturação utilizaram-se instrumentos de retratamento ProTaper Universal®. Após desobturação, foram selados coronalmente com cera e cobertos com 2 camadas de verniz em toda a sua extensão, excepto nos 2mm apicais. No grupo III, não se realizou obturação nem cobertura com verniz. No grupo IV também não foram obturados, mas os dentes foram cobertos em toda a sua extensão por 2 camadas de verniz. Todos os dentes foram inseridos em solução azul-de-metileno durante 8 dias e armazenados a uma temperatura constante de 37º. Para a observação dos resultados realizaram-se cortes longitudinais que foram posteriormente observados com uma lupa de aumento. A infiltração foi medida de igual forma em todos os dentes, registando a migração do corante desde o ponto mais apical, até ao ponto mais coronal infiltrado.

**Resultados:** Nos dentes em que foi realizada a desobturação imediatamente após a obturação (grupo I), obteve-se uma infiltração apical média de 7,42mm, enquanto que nos dentes em que a desobturação foi realizada 8 dias após a obturação (grupo II), obteve-se uma infiltração apical média de 6,82mm. As diferenças de infiltração entre os grupos I e II não foram estatisticamente significativas ( $p>0,05$ ).

**Conclusão:** O momento de desobturação do canal para preparação do espaço para colocação de espigão, é irrelevante no período de 8 dias.

**Palavras-chave:** infiltração apical, selamento apical, colocação de espigões, desobturação imediata, desobturação tardia, cimento de hidróxido de cálcio

## **Abstract**

**Introduction:** The success of a restoration with a post, depends a lot on a good apical seal, acquired in the endodontic treatment. This success can be influenced by the time that the post space preparation is made.

**Objective:** Verify the differences of apical leakage between immediate post space preparation, after root canal filling, and delayed post space preparation, 8 days later.

**Methodology:** 40 human, single root canal, *ex-vivo* teeth were prepared with the step-back technique. The teeth were randomly divided in 4 groups. 17 teeth to group I (immediate post space preparation), 17 to group II (delayed post space preparation), 3 to group III (positive control), and 3 to group IV (negative control). The teeth of group I and II were filled by the lateral condensation technique using gutta-percha cones and Sealapex® sealer. To prepare the post space it was used ProTaper Universal® retreatment files. After the post space preparation, the teeth were coronally sealed with wax and covered, aside the last apical 2mm, with 2 layers of nail polish. In group III teeth were not filled neither the teeth were covered with nail polish. In group IV teeth were not filled, but the teeth were covered in full extension with 2 layers of nail polish. All teeth were inserted in a methylene-blue dye for 8 days and kept at a stable temperature of 37°. To observe the leakage, longitudinal cuts were made and posteriorly observed with a magnifying glass. The leakage was measured in the same way in all teeth, observing the dye migration from the most apical point, till the most coronal leakage point.

**Results:** In the teeth that was made immediate post space preparation (group I) there was an average apical leakage of 7,42mm, while in the teeth that it was made delayed post space preparation (group II), there was an average apical leakage of 6,82mm. There was no statistically differences observed when comparing the group I and II ( $p>0,05$ )

**Conclusion:** The timing of post space preparation is irrelevant in the space of 8 days.

**Keywords:** apical leakage, apical sealing, post space preparation, immediate post space preparation, delayed post space preparation

## **Introdução**

Um dente com tratamento endodôntico, por vezes não possui a estrutura dentária suficiente para a realização de uma restauração permanente. No sentido de fornecer o suporte necessário, por vezes utilizam-se meios auxiliares de retenção, entre eles a colocação de espigões[1]. O sucesso endodôntico, depende de vários factores; uma adequada instrumentação, obturação, e irrigação, deverá resultar numa total ou parcial redução de microorganismos no canal. Uma boa obturação deverá preencher bem o canal e prevenir a sua reinfecção [2].

O espigão intracanal, é colocado num espaço criado pela remoção de material obturador e este procedimento pode afectar a qualidade do selamento apical. Durante a preparação mecânica do espaço para colocação do espigão, o material obturador pode ser deslocado criando lacunas na obturação, devido à vibração produzida pelos instrumentos de desobturação. Vários factores podem afectar o selamento apical enquanto o espaço para colocação do espigão é preparado; de entre eles, o tamanho de guta-percha remanescente, o momento da desobturação e o método de remoção do material obturador[1].

O tempo entre a obturação dos canais radiculares e a colocação de uma restauração permanente é crítico para prevenir uma recontaminação da guta-percha apical remanescente[3]. Porém não existe consenso do momento ideal para realizar a desobturação do canal para colocação de espigão, havendo alguns autores que propõe uma preparação imediata e outros que recomendam uma preparação tardia[4].

Uma vez que a guta-percha é impermeável, a infiltração a acontecer será ou na interface guta-percha / cimento obturador, ou cimento obturador / parede dentinária[2]. O cimento é usado para preencher espaços e pequenas discrepâncias que possam existir entre a guta-percha e as paredes dentinárias do canal. Grossman[5] estudou as propriedades dos cimentos e postulou que a capacidade de selamento pode estar relacionada com as características físicas, como a fluidez, o tempo de presa, a contracção; e a sua manipulação durante ou após a obturação pode afectar a capacidade de selamento apical.

Cimentos à base de resinas epoxy podem ser preferíveis devido às suas qualidades físicas e desempenho biológico enquanto os cimentos à base de hidróxido de cálcio podem estimular um selamento biologicamente estéril da região apical, aumentando assim o sucesso do tratamento[6].

O hidróxido de cálcio é comumente usado para revestir as paredes dentinárias dos canais devido à sua eficácia desinfetante do sistema canal antes da realização da obturação. É também incorporado em alguns cimentos de obturação. A inclusão de hidróxido de cálcio em cimentos à base de resinas salicilicas usados para obturação, podem levar a um melhor prognóstico do tratamento[7]. O Sealapex® é um cimento à base de salicilato que contém hidróxido de cálcio [7] e a sua elevada solubilidade é um factor determinante no controlo da microinfiltração[8].

Estudos realizados por Solano et al.[9], Portell et al.[10], Fan et al.[11] e Kwan e Harrington[12] demonstraram uma significativa menor infiltração quando o espaço para o espigão é feito imediatamente a seguir à obturação. Ao contrário dos estudos de Madison e Zakariasen[13], Bourgeois e Lemon[14], e Abramovitz et al.[15] onde não foram encontradas diferenças significativas entre a desobturação imediata e a tardia.

Nesse sentido, pretende-se avaliar *in vitro* a infiltração apical em dentes desobturados imediatamente após a obturação e dentes obturados 8 dias depois a obturação, usando Sealapex® como cimento de obturação.



## **Materiais e métodos:**

Para a realização deste estudo, utilizaram-se 40 dentes naturais, humanos, ex-vivo, monorradiculares. Como critério de selecção dos dentes, estes tinham de apresentar apenas 1 canal, permeável, recto ou com ligeira curvatura e ápices formados. Foram usados incisivos centrais, laterais, caninos e pré-molares não havendo distinção, entre eles, para o estudo. Os dentes foram armazenados, após extracção, em soro fisiológico, num recipiente de vidro fechado. Previamente à realização do acesso endodôntico, todos os dentes foram radiografados no sentido vestibulo-lingual/palatino, tecidos periodontais existentes e tártaro foram removidos com recurso a curetas e ultrasons. O acesso endodôntico foi realizado seguindo os princípios gerais de abertura coronária universalmente aceites, de modo a obter-se o melhor acesso possível ao canal radicular.

Após realização do acesso endodôntico, realizou-se a odontometria de modo a obter o comprimento de trabalho, a 1 mm do ápice radiológico. Posteriormente, todos os dentes foram instrumentados manualmente seguindo a técnica normalizada, fazendo-se irrigação com hipoclorito de sódio a 0,5% entre cada lima. No final, irrigou-se com uma solução de EDTA (ácido etileno-diamino-tetracético) a 17% durante 1 minuto, terminando com uma última irrigação com hipoclorito de sódio a 0,5%. Uma vez que faz parte do nosso objectivo, o estudo do selamento apical pelos materiais obturadores, utilizou-se sempre em cada dente uma lima de permeabilidade, para que não ocorresse a formação de rolhão dentinário ou outros detritos que pudessem alterar os resultados. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente por 4 grupos, 17 dentes para o grupo I, 17 para o grupo II, 3 para o grupo III e 3 para o grupo IV. Sendo armazenados em soro fisiológico à temperatura ambiente, até se realizar a sua obturação.

Os canais dos grupos I e II foram obturados em toda a sua extensão, utilizando a técnica de condensação lateral com cones de guta-percha (Dentsply®) e um cimento à base de hidróxido de cálcio Sealapex® (Kerr®)(Fig.1)



**Fig. 1** – Exemplos de Rx utilizados para verificar a qualidade da obturação.

Foram posteriormente desobturados no seu tempo devido, grupo I imediatamente após a obturação e grupo II 8 dias após obturação, tendo o cuidado de preservar o 5mm apicais de material obturador. Para essa desobturação, recorreu-se a instrumentos de retratamento ProTaper Universal (Dentsply®)(Fig. 2), seguindo as instruções recomendadas pelo fabricante. Usaram-se no final limas H (Dentsply® / Maillefer®) para remover material obturador remanescente nas paredes dos canais.



**A**



**B**

**Fig. 2- A-** Instrumentos de retratamento ProTaper; **B-** Motor “Tecnika”

No grupo I e II, para avaliar a infiltração apenas apical, pelo corante azul-de-metileno, cobriu-se a superfície radicular externa, excepto os últimos 2 mm apicais, com duas camadas de verniz transparente das unhas “L’Oreal Paris”, França”. **(Fig.3)**

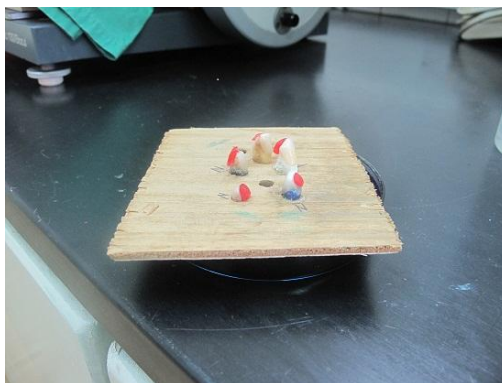


**Fig.3-** Isolamento com verniz da porção radicular do dente com excepção dos 2 mm apicais

Para realizar o controlo positivo, os dentes do grupo III, não foram obturados nem cobertos com verniz; e para o controlo negativo, também não se obturaram os dentes, mas cobriram-se na sua totalidade com 2 camadas de verniz. Todos os dentes foram selados coronalmente com cera.

Depois de o verniz secar, para realizar o teste de infiltração, submergem-se num recipiente de vidro, contendo uma solução de azul-de-metileno a 2%.

De modo a que a porção dos dentes inserida na solução seja igual em todos os dentes (porção mais apical), estes foram colocados numa placa de madeira previamente perfurada, utilizando-se cera para os segurar e assegurar que ficavam todos ao mesmo nível **(Fig. 4)**.



**Fig. 4 –** Dentes numa placa de madeira e presos com cera, de modo a que estejam inseridos ao mesmo nível na solução de azul-de-metileno

Os dentes juntamente com o recipiente foram armazenados em estufa, a uma temperatura constante de 37°C durante 8 dias. A quantidade de corante existente no recipiente também foi mantida constante, sendo controlada diariamente. Após os 8 dias, os dentes foram removidos da placa de madeira, e envolvidos em gaze. **(Fig. 5)**



**Fig. 5-** Dentes e recipiente com a solução azul-de-metileno, em estufa a 37°C

Para se poder observar a infiltração os dentes foram cortados longitudinalmente. Para tal, recorreu-se a um disco diamantado, fazendo 1 corte longitudinal na superfície vestibular e outro na superfície lingual/palatina **(Fig. 6)**. Estes cortes foram feitos, de modo a manter o canal radicular íntegro, para que o material obturador e as superfícies coradas não sofressem alterações. Após os cortes, separaram-se as metades inserindo uma espátula num dos sulcos, fazendo uma ligeira rotação desta.



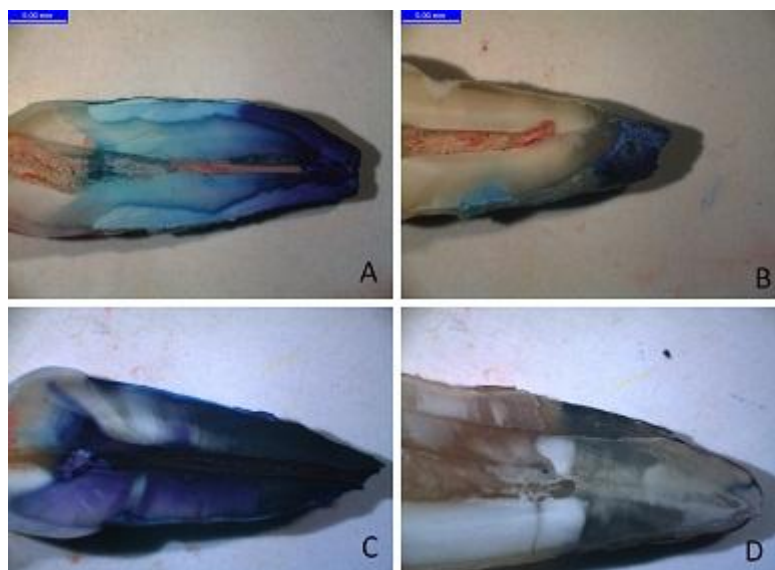
**Fig. 6 –** Corte longitudinal do dente com disco diamantado

Para se observar a infiltração, foi seleccionada aleatoriamente uma metade de cada dente. As metades foram observadas usando a lupa de aumento “Wild Makroskop M420” **(Fig. 7)** existente no Laboratório de Anatomia Dentária da FMDUP.

Efectuaram-se fotografias em suporte digital com uma ampliação de 6,7x. Posteriormente efectuou-se a medição da infiltração ao milímetro de milímetro, usando o programa “Leica Qwin Lite V2.3, 1998” calibrado para 2,5x (**Fig. 8**). A infiltração foi medida deste o ponto mais apical do dente, até ao ponto infiltrado mais coronal. Este registo foi efectuado com base na leitura de 3 observadores independentes. Os valores foram introduzidos numa folha de cálculos do Microsoft Office Excel 2007.



**Fig. 7-** Lupa de aumento “Wild Makroskop M420”



**Fig. 8-** Exemplos de imagens obtidas com o programa digital “Leica Qwin Lite V2.3, 1998”.

**A-** Grupo I; **B-** Grupo II; **C-** Grupo III; **D-** Grupo IV

## Análise estatística

Foi usado o IBM® SPSS® statistics versão 19, para efectuar a análise estatística. Com recurso ao teste de t-student independente comparou-se a infiltração apical entre a desobturação imediata e a desobturação tardia, estabelecendo-se um nível de significância de  $p < 0,05$

## Resultados

**Tabela I** – Resultados obtidos após a medição da infiltração apical

Grupo I (mm) Desobturação imediata	Grupo II (mm) Desobturação após 8 dias	Grupo III (mm) Controlo positivo	Grupo IV (mm) Controlo negativo
8,52	---*	22,00***	0,00
8,92	7,11	16,00***	0,00
7,23	---*	18,00***	0,00
7,28	5,8		
6,18	6,38		
---*	---*		
6,99	4,86		
---*	5,75		
8,15	---*		
---*	---*		
8,86	6,46		
---*	6,97		
7,66	7,25		
---*	7,92		
5,73	8,58		
6,11	7,9		
---**	---**		

\* Erro laboratorial

\*\* Os dentes não ficaram em contacto com o corante

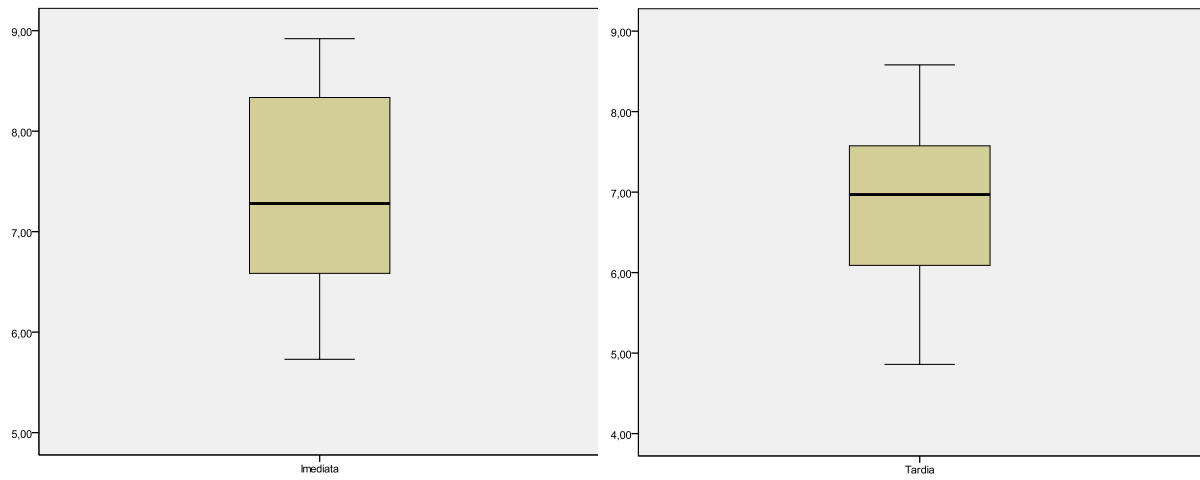
\*\*\* Valor equivalente ao total do comprimento do dente

O grupo I apresenta uma infiltração média de 7,42mm e o grupo II de 6,82mm, com os desvios padrão de 1,12 e 1,10 respectivamente.

Estes resultados indicam que há menor infiltração quando a desobturação é efectuada 8 dias após obturação (grupo II), do que quando é realizada imediatamente (grupo I), não possuindo contudo uma diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

No controlo positivo (grupo III) o corante infiltrou o comprimento total do dente, e no controlo negativo (grupo IV), não foi verificada qualquer tipo de infiltração.

Por erros de procedimento laboratorial, foram excluídas 6 amostras no grupo I e 6 amostras no grupo II.



**Fig. 9-** Os gráficos demonstram os valores de infiltração (em mm) no grupo I e II, bem como a sua mediana e o desvio padrão.

## **Discussão**

Em todos os dentes analisados, mesmo nos dentes com canais mais amplos, a lima K 25 já produzia trabalho. Assim, os dentes foram instrumentados até um máximo de lima K 40, seguindo o protocolo da técnica normalizada. Não se passou acima da lima 40 porque à medida que se alarga o canal, a camada de dentina vai ficando mais fina, aumentando o risco de perfuração[16] e porque num dente com tratamento endodôntico o risco de fractura é proporcionalmente maior à quantidade de dentina removida[17].

Um selamento tridimensional incompleto de fluidos a nível apical e coronal é a principal causa de fracasso endodôntico[18]. Actualmente a condensação lateral é bastante utilizada devido aos seus aceitáveis resultados a longo tempo e fácil utilização. Apesar desta técnica poder produzir muitas irregularidades na estrutura da guta-percha, e poder não preencher canais acessórios, fundos de saco e istmos[1]. Vários autores, avaliaram a qualidade do selamento apical usando técnicas de obturação. Dentro das técnicas avaliadas, a de condensação lateral com guta-percha é a que apresenta melhores resultados, apesar de também depender do cimento utilizado[18].

Um dos motivos para o insucesso do selamento apical é o material obturador remanescente após preparação do espaço para colocação do espigão. Existem variados estudos quanto à quantidade de material remanescente necessária para um selamento apical eficaz[2]. Mattison e von Fraunhofer[19], através de um método electromecânico de avaliação da preparação do espaço para a colocação de espigão, concluíram que pelo menos 5 mm remanescentes de selamento apical eram necessários para um selamento adequado. Moradi, S., et al.[20], referem também que para evitar a quebra do selamento apical, na preparação do espaço para colocação de espigão, é largamente aceite que devem permanecer apicalmente 5 mm de material obturador. Solano, F., et al.[9], consideram igualmente que um remanescente de 5 mm de material obturador fornece um selamento apical, não diferente do selamento fornecido por um canal totalmente preenchido. Pelo contrário, outros autores[15] consideram que o selamento varia na proporção da quantidade de guta-percha remanescente.



Optou-se neste estudo por deixar 5 mm de material obturador remanescente.

Apesar de os cimentos aumentarem a capacidade de selamento, a obturação óptima reside em ter o máximo de núcleo possível em volume, minimizando a quantidade de cimento entre o núcleo e as paredes dentinárias do canal. Ao invés da guta-percha, que é quimicamente e dimensionalmente estável, as áreas preenchidas por cimento, são instáveis por se poderem dissolver com o decorrer do tempo[8]. A guta-percha não possui capacidades adesivas à dentina das paredes dos canais, por isso deve ser utilizado em combinação com um cimento[1]. O uso de um cimento de hidróxido de cálcio associado à guta-percha, apresentou uma significativa redução na infiltração apical quando comparado com o uso de apenas guta-percha[21]. O conceito de que o cimento obturador cria uma barreira entre a guta-percha e a parede dentinária do canal, pode ser assumido incorrectamente. O cimento é importante, mas pode primariamente criar um selamento entre os cones e não de forma consistente entre os cones de guta-percha e a parede dentinária do canal[22].

A função dos cimentos de obturação, é preencher espaços que possam existir entre o material obturador e as paredes dentinárias do canal, como tal, deve-se ter em atenção a solubilidade, a infiltração e a adesão[23].

É desejável que o cimento não endureça muito rapidamente, nem muito lentamente. O facto de ter um período de endurecimento lento, dá mais tempo de trabalho ao obturador, contudo, um maior tempo de trabalho significa também uma maior possibilidade de infiltração coronária[22].

O hidróxido de cálcio, possui baixa solubilidade e difusibilidade e as suas reacções de endurecimento são complexas. Mesmo que a camada externa endureça, a camada interna poderá permanecer mole por um período extenso[23]. Num estudo realizado por Allan, N.A., et al.[22] observou-se que o Sealapex® demorou entre 1 a 3 semanas a endurecer parcialmente no interior do canal e 4 semanas a endurecer na totalidade. Num estudo realizado por Desai, S., et al.[23], o Sealapex® demorou entre 2 a 3 semanas a endurecer num ambiente de 100% de humidade, e não endureceu em ambiente seco.

Os passos para preparar o espaço para o espigão intracanal são críticos, e é necessário cuidado para manter o selamento apical do canal e as condições assépticas. Dependendo da técnica (mecânica, física ou química) e da altura (imediate ou tardia)

da desobturação, o material obturador pode ser desalojado, o que cria uma via para infiltração e reinfecção do canal radicular[24]. Grieve and Radford[25] sugeriram que a preparação do espaço para colocação de espigão, pode criar a deslocação do material obturador remanescente, quando este é insuficiente ou não se encontra bem condensado. Os cimentos de obturação de canais, possuem uma capacidade de penetração nos túbulos dentinários limitada e variável, e esta pode diminuir devido a dificuldades técnicas tais como falha na remoção da smear layer e forramentos anteriores[26]. A infiltração na obturação do canal, pode aumentar ou diminuir com o tempo. A dissolução do cimento aumenta a infiltração e a expansão da guta-percha diminui a infiltração[20]. Um cimento que não esteja endurecido ou apenas parcialmente, pode permitir um deslocamento da guta-percha localizado apicalmente[22].

Os resultados deste estudo não apresentam uma diferença estatisticamente significativa entre a infiltração dos dentes desobturados imediatamente e os dentes desobturados após 8 dias. Estes resultados vão de encontro aos resultados obtidos por Grecca, F.S., et al. [24], Aydemir, H., et al.,[1] Abramovitz, I., et al. [27] onde não se verificou diferença entre a desobturação realizada imediatamente e a desobturação efectuada 8 dias após a obturação.

Outros autores, tal como Solano, F., et al.[9], Karapanou, G., et al.[2], Bodrumlu, E., et al.[28], Fan, B., et al. [11], Paiva, J., et al.[29] apresentam resultados diferentes onde defendem que uma desobturação realizada imediatamente após a obturação irá obter menores valores de infiltração, quando comparada com as desobturaç es realizadas 8 dias após a obturação.

De referir que nos estudos previamente realizados, existem diferenças no protocolo que poderão justificar a diferença de resultados existente. Tal como a técnica de instrumentação (normalizada[1, 24], Step-Back[2, 4, 6, 28], Crown-Down[3], Brocas Gates-Glidden[3, 8, 11, 27, 30], Instrumentos rotatórios NiTi[9, 20]), o método de obturação (condensação lateral[3, 8, 11, 27, 30], condensação vertical a quente[1, 9]), cimento utilizado (Sealapex [1, 8], Diaket [1], Roth 801 [3, 8, 11, 27, 30], AH26 [3, 8, 11, 27, 30], AHplus [3, 8, 11, 27, 30], Endofill [3, 8, 11, 27, 30], Cavit [3, 8, 11, 27, 30], Pulp Canal Sealer [3, 8, 11, 27, 30], EndoRez [3, 8, 11, 27, 30], Excite DSC [3, 8, 11, 27, 30], Epiphany[3, 8, 11, 27, 30]), quantidade de material obturador remanescente

(3mm[3, 8, 11, 27, 30], 4mm[3, 8, 11, 27, 30], 5mm[3, 8, 11, 27, 30]), tempo de espera para a desobturação, técnica de desobturação (Brocas Gates-Glidden[3, 8, 11, 27, 30], Condensador quente[3, 8, 11, 27, 30], Brocas de Peeso [3, 8, 11, 27, 30], SybronEndo[3, 8, 11, 27, 30], limas + solvente[3, 8, 11, 27, 30]) e método de avaliação da infiltração (infiltração de corante[3, 8, 11, 27, 30], infiltração bacteriana[3, 8, 11, 27, 30], passagem de corrente[3, 8, 11, 27, 30], radioisótopos[3, 8, 11, 27, 30], injeção de fluido[3, 8, 11, 27, 30]).

As técnicas para remoção de guta-percha poderão ser instrumentos endodônticos manuais, ultrasónicos, laser, instrumentos transportadores de calor, instrumentos rotatórios (NiTi, brocas de Peeso, brocas Gates-Glidden)[31]. Todos os métodos apresentam as suas vantagens e desvantagens.

A remoção de guta-percha usando limas manuais com ou sem recurso a solventes, é um método pouco dispendioso porém pode ser um processo demorado se o material obturador se encontrar bem condensado[32].

O condensador aquecido é um método rápido e pouco dispendioso para fazer a remoção da guta-percha sem alteração do canal. Porém uma vez que tem de ser aquecido, se não for utilizado em segurança, existe o risco de queimar o médico dentista, o assistente ou até mesmo o paciente. Também por ser aquecido, o calor tem tendência a dissipar-se rapidamente, atrasando o processo de remoção de guta-percha. Além disso, o controlo do comprimento de trabalho, também fica condicionado. Devido ao calor, o stop pode derreter ou ficar degradado, não cumprindo assim a sua função[33].

As brocas de Peeso são pouco dispendiosas e removem a guta-percha rapidamente. A sua acção rotatória cria paredes paralelas que providenciam uma boa retenção ao espigão. Contudo, existe a possibilidade de perfurar a raiz, fazer transporte do canal e alargar em demasia o canal[33].

A boa performance do sistema ProTaper Universal, deve-se ao desenho progressivo das 3 limas (D1, D2 e D3). As suas características permitem um corte não só da guta-percha, mas também da camada superficial parede dentinária do canal aquando a remoção da obturação[31].

A arquitectura das brocas utilizadas no sistema ProTaper Universal e o seu movimento rotatório tendem a puxar a guta-percha na direcção coronal. As brocas produzem calor

que podem plastificar o guta-percha, o que a torna menos resistente e também mais fácil de remover[33].

Num estudo realizado por Salke, S., et al[33]., em que compara os efeitos da técnica de preparação do espaço para colocação do espigão (condensador aquecido, instrumentos rotatório NiTi, e brocas de peeso) no selamento apical, observou que apesar de não existir diferença significativa, os instrumentos rotatório NiTi apresentaram uma menor infiltração apical.

A remoção do material obturador foi realizada usando o sistema ProTaper Universal® com recurso às brocas D1, D2 e D3, seguindo as recomendações do utilizador. Ou seja, A broca D1 para o terço cervical da raiz, a broca D2 para o terço médio e a broca D3 para o terço apical. Em alguns dentes, devido ao comprimento do dente, a broca D3 não chegou a ser utilizada[31].

O momento da desobturação para preparação do espaço para colocação do espigão é também fundamental para manter o selamento apical. Contudo, tanto a realização da obturação imediata como tardia, possuem os seus prós e os seus contras.

Segundo Karapanou, V., et al.[2], na desobturação imediata, uma vez que o cimento, não tomou presa, este ainda fluido pode preencher espaços, lacunas e outras alterações causadas pela desobturação antes que o cimento polimerize[2]. Segundo Solano, F., et al.[9], no momento da desobturação o cimento ainda não formou uma ligação duradoura com a guta-percha ou com as paredes dentinárias; assim sendo, quando um instrumento quente ou rotatório é inserido no canal para a remoção do material obturador, o cimento ainda se encontra no seu tempo de manuseamento o que permite o cimento tomar presa sem criar microfracturas na ligação à guta-percha ou às paredes dentinárias[9]. Visto por este ponto, realizar a desobturação imediatamente a seguir à obturação, antes de o cimento tomar presa, pressupõe que o cimento permanecerá intacto[11]. Bishop e Briggs[34], referem a necessidade de executar a restauração definitiva imediatamente após o tratamento endodôntico estar completo, de modo a prevenir contaminação microbiana e que além disso, o dentista encontra-se mais familiarizado com a anatomia do canal e pontos de referência. Também segundo Correa Pesce, A.L., et al. [4], é importante minimizar o risco de contaminação bacteriana do espaço para colocação de espigão, e o espigão deverá ser

cimentado imediatamente após preparação do espaço e a restauração definitiva feita o mais rapidamente possível.

Por outro lado, antes de o cimento tomar presa, é possível que o material obturador possa ser torcido ou vibrado, durante a preparação mecânica do espaço para o espigão, de tal maneira que possa quebrar o selamento apical. Segundo Morgano, et al.[35], na restauração de dentes tratados endodônticamente, o espaço para colocação do espigão deverá ser obtido com instrumentos rotatórios na visita seguinte do paciente, após o material obturador tomar presa, a porção apical do material obturador, pode ser condensada após remoção da porção coronal.

Contudo, quando a remoção do material obturador é feita tardiamente, é possível que as forças rotacionais das brocas, provoquem a quebra da ligação do cimento com a guta-percha ou com as paredes dentinárias[9].

Os métodos para medir a infiltração existente no material obturador incluem a infiltração bacteriana, a infiltração de corante, radioisótopos, microscópio óptico e microscópio electrónico de varrimento. Todos os métodos apresentam as suas desvantagens, sendo a mais importante a capacidade de dizer se existe ou não infiltração, mas não a quantidade infiltrada[20]. Matloff et al.[36] descobriram que uma solução aquosa de tinta penetrante era preferível a outros métodos; e que para estudar a infiltração este seria o método mais sensível. O método mais utilizado para observar a infiltração por corante é a secção longitudinal dos dentes. A desvantagem reside em só se poder medir o corante visível e a infiltração total não poder ser medida por um corte único[4]. Como método de verificação da infiltração, usou-se a infiltração por corante e a secção longitudinal do dente com disco de corte diamantado e uma espátula de cimento. O dente não foi seccionado na sua totalidade com disco de corte diamantado para que o disco não sobreaquecesse e pudesse queimar o dente ou alterar a dentina de modo a inviabilizar a observação da infiltração.

Um problema residente em experiências realizadas *in vitro*, é que os resultados podem não ser extrapolados para condições reais de clínica[22].

## **Bibliografia**

1. Aydemir, H., et al., *Effect of immediate and delayed post space preparation on the apical seal of root canals obturated with different sealers and techniques*. J Appl Oral Sci, 2009. **17**(6): p. 605-10.
2. Karapanou, V., et al., *Effect of immediate and delayed post preparation on apical dye leakage using two different sealers*. J Endod, 1996. **22**(11): p. 583-5.
3. Mavec, J., et al., *Effects of an Intracanal Glass Ionomer Barrier on Coronal Microleakage in Teeth with Post Space*. Journal of Endodontics, 2006. **32**(2): p. 120-122.
4. Correa Pesce, A.L., S. Gonzalez Lopez, and M.P. Gonzalez Rodriguez, *Effect of post space preparation on apical seal: influence of time interval and sealer*. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2007. **12**(6): p. E464-8.
5. Grossman, L.I., *Physical properties of root canal cements*. J Endod, 1976. **2**(6): p. 166-75.
6. Demiryürek, E.Ö., et al., *Effects of Three Canal Sealers on Bond Strength of a Fiber Post*. Journal of Endodontics, 2010. **36**(3): p. 497-501.
7. Waltimo, T., et al., *Clinical performance of 3 endodontic sealers*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontics, 2001. **92**(1): p. 89-92.
8. Dedeus, G., et al., *Polymicrobial Leakage of Four Root Canal Sealers at Two Different Thicknesses*. Journal of Endodontics, 2006. **32**(10): p. 998-1001.
9. Solano, F., G. Hartwell, and C. Appelstein, *Comparison of Apical Leakage Between Immediate Versus Delayed Post Space Preparation Using AH Plus Sealer*. Journal of Endodontics, 2005. **31**(10): p. 752-754.
10. Portell, F.R., et al., *The effect of immediate versus delayed dowel space preparation on the integrity of the apical seal*. J Endod, 1982. **8**(4): p. 154-60.
11. Fan, B., M.K. Wu, and P.R. Wesselink, *Coronal leakage along apical root fillings after immediate and delayed post space preparation*. Endod Dent Traumatol, 1999. **15**(3): p. 124-6.
12. Kwan, E.H. and G.W. Harrington, *The effect of immediate post preparation on apical seal*. J Endod, 1981. **7**(7): p. 325-9.
13. Madison, S. and K.L. Zakariasen, *Linear and volumetric analysis of apical leakage in teeth prepared for posts*. J Endod, 1984. **10**(9): p. 422-7.
14. Bourgeois, R.S. and R.R. Lemon, *Dowel space preparation and apical leakage*. J Endod, 1981. **7**(2): p. 66-9.
15. Metzger, Z., et al., *Correlation between remaining length of root canal fillings after immediate post space preparation and coronal leakage*. J Endod, 2000. **26**(12): p. 724-8.
16. Kuttler, S., et al., *The impact of post space preparation with Gates-Glidden drills on residual dentin thickness in distal roots of mandibular molars*. J Am Dent Assoc, 2004. **135**(7): p. 903-9.
17. Katz, A., et al., *Residual Dentin Thickness in Bifurcated Maxillary Premolars After Root Canal and Dowel Space Preparation*. Journal of Endodontics, 2006. **32**(3): p. 202-205.
18. Leonardo, M.R., et al., *Effect of different rotary instrumentation techniques and thermoplastic filling on apical sealing*. J Appl Oral Sci, 2004. **12**(1): p. 89-92.
19. Mattison, G.D. and J.A. von Fraunhofer, *Electrochemical microleakage study of endodontic sealer/cements*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1983. **55**(4): p. 402-7.
20. Moradi, S., et al., *Evaluation of microleakage following application of a dentin bonding agent as root canal sealer in the presence or absence of smear layer*. J Oral Sci, 2009. **51**(2): p. 207-13.

21. Hosoya, N., et al., *Effects of calcium hydroxide on physical and sealing properties of canal sealers*. Int Endod J, 2004. **37**(3): p. 178-84.
22. Allan, N.A., R.C. Walton, and M.A. Schaeffer, *Setting times for endodontic sealers under clinical usage and in vitro conditions*. J Endod, 2001. **27**(6): p. 421-3.
23. Desai, S. and N. Chandler, *Calcium hydroxide-based root canal sealers: a review*. J Endod, 2009. **35**(4): p. 475-80.
24. Grecca, F.S., et al., *Effect of timing and method of post space preparation on sealing ability of remaining root filling material: in vitro microbiological study*. J Can Dent Assoc, 2009. **75**(8): p. 583.
25. Grieve, A.R. and J.R. Radford, *Radiographic observations of post crowns: some problems and solutions*. Dent Update, 1995. **22**(9): p. 370-2.
26. Kayaoglu, G., et al., *Short-term antibacterial activity of root canal sealers towards Enterococcus faecalis*. Int Endod J, 2005. **38**(7): p. 483-8.
27. Abramovitz, I., et al., *The Effect of Immediate Vs. Delayed Post Space Preparation on the Apical Seal of a Root Canal Filling: A Study in an Increased-Sensitivity Pressure-Driven System*. Journal of Endodontics, 2000. **26**(8): p. 435-439.
28. Bodrumlu, E., U. Tunga, and T. Alaçam, *Influence of immediate and delayed post space preparation on sealing ability of resilon*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 2007. **103**(6): p. e61-e64.
29. Pina-Vaz, J.P.J.B.R.N.M.F.C.I., *Comparação da Infiltração Apical entre a Desobturação Imediata do Canal Radicular e a Desobturação após 8 dias para a Preparação para o Espaço do Espigão*. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, 2010. **51**, nº41: p. 197-205.
30. Abramovitz, I., et al., *The Unpredictability of Seal After Post Space Preparation: A Fluid Transport Study*. Journal of Endodontics, 2001. **27**(4): p. 292-295.
31. Ünal GÇ, K.B., Taç AG, Keçeci AD., *A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an ex vivo study*. International Endodontic Journal, 2009. **42**: p. 344-350.
32. Tasdemir T, E.K., Yildirim, Çelik D., *Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals*. Int Endod J., 2008. **41**: p. 191-196.
33. Shivanna, S.S.G.B.S.V., *Permeability of Remaining Endodontically Obturated Material after Post-space preparation Using Different Techniques of Gutta Percha Removal - an in Vitro Study*. Endodontology June 2009. **Vol.21 No.1**: p. 34-38.
34. Bishop, K. and P. Briggs, *Endodontic failure--a problem from top to bottom*. Br Dent J, 1995. **179**(1): p. 35-6.
35. Morgano, S.M., et al., *A nationwide survey of contemporary philosophies and techniques of restoring endodontically treated teeth*. J Prosthet Dent, 1994. **72**(3): p. 259-67.
36. Matloff, I.R., et al., *A comparison of methods used in root canal sealability studies*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1982. **53**(2): p. 203-8.