

André Marques Ameneiro

Perfurações, uma abordagem Endodôntica

Universidade Fernando Pessoa

Curso de Medicina Dentária

Porto 2018



André Marques Ameneiro

Perfurações, uma abordagem Endodôntica

Universidade Fernando Pessoa

Curso de Medicina Dentária

Porto 2018

André Marques Ameneiro

Perfurações, uma abordagem Endodôntica

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa  
como parte dos requisitos para obtenção do grau de  
Mestre em Medicina Dentária

---

Porto 2018

## **Resumo**

As perfurações de origem iatrogénica em Endodôntia são uma complicação possível durante um tratamento endodôntico de rotina, que põem em risco a viabilidade do dente afetado. Os fatores que influenciam o prognóstico e a viabilidade do dente, incluem, o local da perfuração, o tamanho da perfuração, o tempo que decorreu desde a sua origem a até ao seu tratamento, o nível de contaminação microbiana no sistema de canais radiculares e o material utilizado para o seu reparo. Para a presente dissertação foi realizada uma pesquisa através das bases de dados “B-on.com” e como resultado foram obtidos 19 artigos publicados na língua inglesa entre 1996 até 2018. O resultado do tratamento das perfurações Endodônticas, depende dos fatores etiológicos da perfuração, bem como o material reparador escolhido e a experiência do Médico Dentista.

Palavras chave: Perfuração Endodôntica; perfuração de furca; Biodentine; MTA ou agregado trióxido mineral.

## **Abstract**

Endodontic perforation from iatrogenic origin, are a possible complication during endodontic procedures, that puts in risk the viability of the affected tooth. The principal factors that influence prognosis are; the location, the size, the time lapse between the origin and the treatment, and the contamination level from microbiological factors in to the Endodontic radicular System. For this study, a research was made using the digital platform ”b-on.com”. As a result to this research, a total of 19 articles, published between 1996 and 2018 were obtained. The outcome of treating perforation depends on the perforation etiological factors, as well as the material used for the repair.

Key-words: “Endodontic perforation”, “furcal perforation”, “Biodentine”, “mta or mineral trioxide aggregate”.

## **Agradecimentos**

As palavras ficam pequenas para expressar toda a gratidão que sinto, por todos aqueles que me acompanharam e que contribuíram até chegar aqui.

A minha eterna gratidão aos meus pais, especialmente à minha Mãe por todo o esforço, por todo o apoio e mais que tudo por nunca ter deixado de acreditar em mim, transmitindo confiança nos momentos mais difíceis, o que tornou este percurso mais motivante e confiante.

A todos os professores, não só neste percurso universitário, mas desde os primórdios deste percurso educativo, pela vossa disponibilidade, paciência nos momentos de maior pressão, e pela sabedoria que gentilmente partilharam comigo. Em especial ao Professor Miguel Matos, por toda a confiança depositada em mim ao longo deste percurso académico, por todos os ensinamentos dados e por ter aceite ser meu orientador neste trabalho.

Aos auxiliares de educação por toda a disponibilidade e simpatia ao longo deste percurso.

À minha família por todo o apoio e incentivo ao longo destes anos.

E a todos os meus amigos pois são a família que criei durante estes anos.

## Índice

I.	Introdução .....	1
1.	Materiais e métodos .....	2
II.	Desenvolvimento .....	3
1.	Etiologia das perfurações Endodônticas .....	3
2.	A importância dos meios de Diagnóstico .....	3
3.	O Prognóstico e os seus fatores determinantes .....	4
i.	O Tempo.....	5
ii.	O Tamanho .....	5
iii.	O Local .....	6
4.	Classificação das perfurações de acordo com <i>Fuss &amp; Trope</i> .....	6
5.	Métodos de prevenção e cuidados a ter .....	6
6.	Material reparador Ideal.....	7
i.	MTA .....	8
ii.	Vantagens do MTA .....	8
iii.	Desvantagens do MTA .....	8
iv.	Biodentine.....	9
v.	Vantagens do Biodentine.....	9
vi.	Desvantagens do Biodentine.....	9
7.	Tratamento não cirúrgico de perfurações Endodônticas.....	10
i.	Métodos hemostáticos .....	10

ii. Matriz externa.....	10
8. Tratamento de perfuração na zona da coroa Clínica.....	10
9. Tratamento de perfuração de furca e na câmara pulpar .....	11
10. Tratamento de perfuração no terço médio radicular .....	12
11. Tratamento de perfurações no terço radicular apical .....	12
III. Discussão .....	13
IV. Conclusão .....	15
V. Bibliografia.....	16

## **Índice de abreviaturas**

MTA: Mineral Trioxide Aggregate

SCR: Sistema de Canais Radiculares

CA: Cavidade de acesso

Al: Alumínio

LEA: Localizador Electrónico do Ápice

CT: Comprimento de Trabalho

CBCT: Cone-Beam Computer Tomographic

US: Ultras Sons

IRM: Intermediate Restorative Material

NiTi: Níquel-Titânio

mm: milímetro(s)

wt%: percentagem de massa

## **I. Introdução**

O objetivo de um tratamento Endodôntico de sucesso é garantir o selamento correto do Sistema de canais radiculares (SCR), ou seja, que não ocorra o transporte de micro-organismos do canal radicular para os tecidos periapicais, e de restaurar a função do dente. Desse modo é necessário que haja uma boa instrumentação do sistema de canais radiculares e por consequente uma boa desinfecção dos mesmos. No entanto durante o tratamento Endodôntico, podem ocorrer vários erros de origem iatrogénica, sendo um deles a ocorrência de perfurações, que obrigam à necessidade de as solucionar.

Está descrito na literatura que um dos fatores que afeta significativamente o sucesso do retratamento é a preexistência de lesão associada ao dente (Farzaneh, Abitbol and Friedman, 2004).

A incidência de perfurações citada na literatura varia entre os 3% e os 10%. E cerca de 7% a 12% dos retratamentos endodônticos realizados com sucesso possuíam perfurações preexistentes (Clauder and Shin, 2009).

A perfuração, sendo ela iatrogénica ou de origem fisiológica, é a comunicação artificial da câmara pulpar ou do SCR com os tecidos periodontais. Esta comunicação entre os dois meios, permite a passagem de bactérias do SCR para os tecidos periodontais e vice-versa, que irão infeccionar os tecidos periodontais, comprometendo a integridade do dente, sendo que em muitos casos a extração é a única solução (Tsesis and Fuss, 2006).

Sendo assim, este artigo de revisão bibliográfica visa uma abordagem ampla às perfurações de origem iatrogénica, com o objetivo de conceder ao leitor o conhecimento Endodôntico, para que possa prevenir, diagnosticar e tratar estas lesões de forma correta e sábia.

Neste trabalho serão abordadas as possíveis causas, quais as medidas preventivas a tomar, quais os melhores meios de diagnóstico, classificação da perfuração conforme os diversos fatores que afetam o seu prognóstico, que material utilizar em cada situação, abordando o MTA e o Biodentine referindo as suas principais características, e qual a melhor abordagem em relação ao tratamento das lesões de perfuração conforme a sua localização.

## **1. Materiais e métodos**

Para a pesquisa deste trabalho foi realizada uma pesquisa na plataforma da biblioteca do conhecimento online. As palavras chave utilizadas foram; *Endodontic perforation; Furcal perforation; mta or mineral trioxide aggregate; Biodentine*. A pesquisa Bibliográfica foi realizada entre junho de 2018 e setembro de 2018, recorrendo a várias combinações entre as palavras-chave de modo a limitar os resultados de busca ao tema proposto. Os critérios de inclusão restringiram a pesquisa a artigos escritos na língua portuguesa, espanhola e inglesa, artigos publicados de 1996 a 2018. Ao todo foram encontrados 160 artigos, e utilizados 19 artigos que correspondiam ao que era pretendido para a realização deste artigo de revisão bibliográfica.

## **II. Desenvolvimento**

### **1. Etiologia das perfurações Endodônticas**

Quando se realiza um tratamento ou retratamento Endodôntico, é possível que ocorra uma perfuração, e muitas vezes a necessidade do próprio retratamento Endodôntico é derivado à existência dessas mesmas perfurações. As perfurações radiculares podem ter origem patofisiológica, sob a forma de cáries radiculares, ou via processo inflamatório por reabsorções internas ou externas da raiz. Sendo que a maioria das lesões de perfuração são originadas por erros iatrogênicos durante o tratamento Endodôntico. Estas lesões podem ser divididas em três categorias dependendo da zona em que ocorrem, sendo que quando ocorre a perfuração via iatrogênica na zona de divergência das raízes, em dentes com duas ou mais raízes, são denominadas de perfuração de furca. Quando ocorrem dentro do próprio canal radicular são denominadas de perfuração lateral “strip perforation”, e quando ocorrem na zona de conversão entre a coroa do dente e a junção amelo-cementária denomina-se perfuração coronal. Grande parte das perfurações ocorrem durante a execução da cavidade de acesso, nomeadamente por se perder a noção da profundidade da câmara pulpar, pela inclinação que o dente possui em relação ao seu longo eixo, devido a uma alteração do seu próprio eixo por mesialização, devido a um espaço edêntulo, existência de coroas metálicas em que o eixo do dente se encontra alterado, e conseqüente pela orientação que o operador dá à broca durante o acesso Endodôntico. A má colocação de espigões intracoronários está também na origem das perfurações, sendo que originam perfuração de furca e/ou coronal. As perfurações laterais ocorrem maioritariamente por má negociação do SCR, desrespeito à morfologia canalar, por insuficiente irrigação, e pelo desgaste de dentina radicular em excesso, especialmente nas zonas de perigo em que a espessura destas se encontra particularmente menor (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006; Clauder and Shin, 2009).

### **2. A importância dos meios de Diagnóstico**

Saber diagnosticar corretamente uma perfuração provavelmente é um dos aspetos mais importantes que determinam o seu prognóstico. É a diferença entre se tratar imediatamente ou mais tarde, quando já existem evidências de envolvimento dos tecidos periodontais adjacentes à perfuração. Imediatamente após a perfuração ser feita, é normal que o paciente sinta dor e haja sangramento proveniente do SCR. A dor é um sinal de que ocorreu uma perfuração, embora quando o paciente está bem anestesiado ele possa não sentir dor. O sangramento é outro sinal de que ocorreu uma perfuração, especialmente quando já se eliminou todo o tecido

pulpar do SCR e não existem razões de sangramento. A utilização de um cone de papel esterilizado no canal radicular suspeito de perfuração, é útil na identificação de perfurações pequenas e perfurações laterais, e o SCR deve estar devidamente instrumentado e seco. Quando o cone aparece com marca de sangue na sua zona lateral, pode ser um indicativo de perfuração lateral da raiz. Se a marca de sangue aparece na ponta do cone pode significar perfuração apical. A utilização do localizador eletrônico do ápice (LEA) também demonstra ser útil na identificação de perfuração. Quando ao se verificar o comprimento de trabalho (CT) e este aparece mais curto do que anteriormente estava, é também uma evidência de perfuração, (de notar que o canal radicular tem de estar seco de modo a funcionar corretamente). A utilização de Radiografias apicais com diferentes ângulos de incidência é também uma ferramenta útil no seu diagnóstico e identificação, embora devido a sobreposição de estruturas dentárias ou quando estas (as perfurações) ocorrem por de trás de restaurações radiopacas são de difícil identificação, ou quando se localizam nas raízes palatinas e linguais. A existência de recessão gengival num único lugar, ou o aparecimento súbito de uma única bolsa periodontal pode significar a existência de uma perfuração na zona da crista óssea (Fuss, Assooline and Kaufman, 1996; Clauder and Shin, 2009)

A utilização de “cone-beam computed tomographic” (CBCT) demonstrou ser mais útil e eficaz na identificação de perfurações, pois permite a visualização tridimensional das estruturas dentárias, facilitando a identificação da perfuração. Num estudo ex-vivo em que compararam a eficácia do CBCT em relação às películas de fósforo foto estimuladas, concluíram que a sua eficácia e capacidade de identificação de perfurações de furca é superior àquela das películas de fósforo foto estimuladas, ou de qualquer imagem 2D (Clauder and Shin, 2009; Kamburoğlu, Yeta and Yilmaz, 2015).

### **3. O Prognóstico e os seus fatores determinantes**

Para se poder determinar o prognóstico de uma perfuração, é necessário ter em consideração se é possível ou não reparar o defeito causado, e ao mesmo tempo eliminar a infeção bacteriana e prevenir o seu reaparecimento. Para que tal seja possível é imprescindível uma avaliação meticulosa do local da perfuração, desde o tempo do seu início até à sua reparação, o tamanho que apresenta, bem como a sua forma e nível de envolvimento dos tecidos periodontais adjacentes à lesão. Todos estes fatores são limitantes se a lesão tem um prognóstico favorável ou desfavorável e se é ou não possível a desinfeção na sua totalidade (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006).

### **i. O Tempo**

O tempo que decorre desde o início da lesão até ao seu tratamento é um fator determinante ao prognóstico do dente envolvido. Quanto mais tempo perdura a comunicação artificial criada entre o SCR maior é o envolvimento dos tecidos periodontais adjacentes, que ficam condicionados pela infiltração bacteriana e conseqüente processo infeccioso e inflamatório que se estabelecem na zona da lesão, causando a destruição do tecido periodontal. Destruição esta caracterizada pela desorganização do ligamento periodontal, reabsorção óssea, inflamação e migração epitelial apicalmente ao local de perfuração, resultando na criação de um defeito periodontal. Devido aos fatores descritos em cima, o tempo é um fator determinante no prognóstico periodontal do dente, sendo recomendado que se efetue o selamento da lesão logo após que esta é feita, evitando o estabelecimento do processo infeccioso e inflamatório. Quando por motivos variados, não é possível selar imediatamente a lesão, deve-se “tapar” o melhor possível a lesão com um material selador e reencaminhar a um especialista (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006; Alsulaimani, 2018).

### **ii. O Tamanho**

O tamanho de uma perfuração é um fator determinante ao prognóstico periodontal do dente, visto que é o fator causal da comunicação artificial entre o SCR e o periodonto, é o responsável pela sua agressão, dando início ao processo inflamatório e infiltração de bactérias que estabelecem o processo de infecção. O tamanho da perfuração torna a lesão mais difícil de selar na sua totalidade, permitindo uma futura infiltração bacteriana e continua irritação dos tecidos periodontais, o que dificulta o processo regenerativo. Lesões de maior dimensão irritam naturalmente mais o periodonto (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006; Övsay, Kaptan and Şahin, 2018).

O tempo que decorre até ao selamento da lesão e o seu tamanho estão interligados. Num estudo realizado por (Alsulaimani, 2018), o autor concluiu que em perfurações pequenas (0.6mm de diâmetro) e passados 30 dias até ao seu selamento, o periodonto não apresentava alterações significativas quando comparado a um periodonto de um dente sem perfuração, enquanto em perfurações grandes (1.8mm de diâmetro) o periodonto apresentava perda de inserção do ligamento periodontal, reabsorção óssea, e inflamação dos tecidos moles. Concluindo que o tamanho da lesão, é um dos fatores mais determinantes ao prognóstico periodontal.

### **iii. O Local**

O local da lesão determina a magnitude do envolvimento dos tecidos periodontais e da resposta imunológica do corpo humano. Uma perfuração que envolva a crista óssea e invada o espaço biológico é um meio de entrada de bactérias para o sulco gengival, sendo natural que ocorra migração do epitélio de união e criação de uma bolsa periodontal apicalmente à lesão, e haja uma contínua irritação do local da perfuração proveniente dos exsudados originários da bolsa. De ponto de vista periodontal e estético, estas lesões são de prognóstico reservado. Perfurações de furca são de igual prognóstico reservado. Dependendo da dimensão da lesão, o processo inflamatório poderá levar a uma rápida destruição do tecido periodontal, criando uma verdadeira lesão de furca e a permanente comunicação da zona de furca com o meio oral. Perfurações laterais radiculares costumam ser de bom prognóstico dada a sua origem ser na maioria dos casos causada por limas endodônticas e o seu diâmetro ser menor que nas referidas em cima. Desde que haja um completo acesso ao canal radicular e um bom tratamento endodôntico, o seu envolvimento periodontal não costuma ser de grande magnitude. Perfurações que ocorrem coronalmente à crista óssea, desde que haja estrutura dentária coronal suficiente para a sua reconstrução e como não têm envolvimento periodontal e são de fácil acesso têm um bom prognóstico (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006).

#### **4. Classificação das perfurações de acordo com *Fuss & Trope***

*Fuss & Trope*, baseando-se nos fatores descritos em cima que condicionam o prognóstico e o tratamento de perfurações, criaram uma classificação para ajudar os clínicos a escolher o plano de tratamento mais adequado, tendo em conta o seu prognóstico. Uma perfuração feita sob um meio asséptico e tratada imediatamente ou em curto prazo tem um bom prognóstico; Perfurações de pequena dimensão têm um bom prognóstico; Perfurações de grande amplitude têm um prognóstico questionável; Perfurações coronais têm um bom prognóstico; Perfurações na zona da crista óssea têm um prognóstico questionável; Perfurações apicais costumam ter um bom prognóstico (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006).

#### **5. Métodos de prevenção e cuidados a ter**

Qualquer tratamento Endodôntico deve de ser realizado com as devidas precauções, respeitando os respetivos protocolos clínicos. Uma examinação radiológica minuciosa é essencial para determinar a profundidade da câmara pulpar, o comprimento da zona de furca, a inclinação que o dente apresenta, a forma o número e a angulação que as raízes apresentam, bem como a presença de calcificações e o tipo de restauração que o dente possui. Durante o

preparo da cavidade de acesso (CA) o uso de magnificação facilita a identificação dos orifícios dos canais. Em dentes cuja câmara pulpar se encontra calcificada, o dique de borracha não deve de ser colocado até a CA estar adequadamente preparada. Nestes casos, é importante orientar a localização da câmara pulpar através da junção amelocementária. O uso de ultrassons no preparo da CA é um método mais conservador que permite não desgastar demasiada estrutura dentária. Durante a preparação do SCR, uma irrigação eficiente e o uso de lubrificantes é importante. O uso de instrumentos em NiTi, devido à sua flexibilidade permite evitar perfurações laterais quando utilizados corretamente ( Tsesis and Fuss, 2006).

A colocação de espigões retentivos no espaço radicular durante o tratamento protético está associada a 53% das perfurações por causas iatrogénicas. Raio-x periapical é imprescindível antes e depois do tratamento, o uso de magnificação ajuda a uma melhor visualização durante a sua colocação. O desgaste de dentina radicular durante a instrumentação dos canais, e o desgaste desta mesma dentina para a colocação de espigões radiculares dificulta o processo da sua colocação e aumenta o risco de perfuração. A sua colocação deve ser precisa e cuidadosa ( Tsesis and Fuss, 2006; Clauder and Shin, 2009).

## **6. Material reparador Ideal**

O material reparador ideal necessita de ser biocompatível, não reabsorvível, deve de garantir a longo prazo o selamento tridimensional do local do defeito, (de preferência por adesão química à dentina) ser bacteriostático, estável a curto e longo prazo, insolúvel e com pouca sensibilidade à humidade, ser de reparação e colocação fácil, radiopaco, bioactivo e ser capaz de induzir a remineralização dos tecidos duros ( Tsesis and Fuss, 2006).

Antigamente para o reparo de lesões de perfuração, eram utilizados materiais como a amálgama, cimento de oxido de zinco e eugenol reforçado, cimento de ionómero de vidro, resinas compósitas e hidróxido de cálcio (Clauder and Shin, 2009).

Atualmente são mais utilizados cimentos à base de silicato de cálcio, como o agregado trióxido mineral, ou, MTA. E o biodentine, que é um cimento à base de silicato de cálcio introduzido no mercado recentemente em 2011, como um substituto de dentina (Malkondu, Kazandal and Kazazollu, 2014).

### **i. MTA**

O agregado trióxido mineral, ou MTA consiste basicamente na mistura mecânica de três ingredientes em estado de pó: 75% de cimento de Portland, 20% de óxido de bismuto e 5% de Gesso. De acordo com a patente do MTA, este é constituído por 50-75wt% de óxido de cálcio e 15-20wt% de óxido de silicone que juntos constituem 70-95% do cimento. Os principais constituintes desse pó são: 66.1% Silicato tricálcico, 8.4% silicato dicálcico, 2% aluminato tricálcico, 14% óxido de bismuto, 8% óxido de cálcio, 0.5% de óxido de silicone, 1% Óxido de alumínio, e percentagens mínimas desconhecidas de aluminoferrite de tetracálcio, sulfato de cálcio e de óxido de ferro (Clauder and Shin, 2009; Parirokh and Torabinejad, 2010; Kaur *et al.*, 2017; Chang, 2018).

A hidratação do pó durante a mistura do material, conduz à formação de um gel coloidal que solidifica em 2 horas e 45 minutos. As características do MTA dependem do tamanho e forma das partículas, da temperatura, da proporção de pó/líquido bem como o valor do pH do meio. A colocação do MTA em meio ácido diminui a sua microdureza, bem como a sua resistência à fratura, pelo que, o local da lesão deve de estar isento de sinais de inflamação/infeção, antes de o MTA ser colocado (Clauder and Shin, 2009; Bolhari *et al.*, 2014; Elnaghy, 2014).

### **ii. Vantagens do MTA**

As vantagens do MTA como um material reparador são: Permite um bom selamento tridimensional, permite a sua aplicação em meio húmido, o que é útil no tratamento de perfurações dada a existência de sangue, fluidos tecidulares e irrigantes. É um material biocompatível, com propriedades indutoras da mineralização tecidual. Estimula a proliferação celular bem como a sua diferenciação. O seu pH alcalino de 10.2 logo após a espatulação e 12.5 após 2 horas, impede a proliferação micro-organismos bacterianos (Clauder and Shin, 2009; Parirokh and Torabinejad, 2010).

### **iii. Desvantagens do MTA**

O MTA apresenta um longo tempo de presa de 2 horas e 45 minutos após a sua espatulação. A aplicação do MTA na presença de sangue, aumenta o seu potencial descolorante pela absorção do grupo Heme da hemoglobina, e pela ação natural redutora do ião ferro que se torna em férrico e possui uma cor acastanhada, o que pode resultar num aumento da descoloração do dente. O manuseamento do MTA requer uma grande curva de aprendizagem (Clauder and Shin, 2009; Parirokh and Torabinejad, 2010; Guimarães *et al.*, 2015).

#### **iv. Biodentine**

O Biodentine, é um cimento à base de silicato de cálcio que entrou no mercado em 2009 como um substituto de dentina embora seja utilizado em variados tratamentos como em perfurações. O Biodentine vem apresentado sob a forma de cápsulas que são misturadas utilizando o misturador de amálgama. O Biodentine é maioritariamente composto por silicato tricálcico, silicato dicálcico, carbonato de cálcio e óxido de zircónia que é utilizado como radiopacificador. O líquido é composto por cloreto de cálcio que funciona como um catalisador e por um polímero hidrossolúvel que funciona como um agente redutor de água. O Biodentine possui um tempo de presa inicial de entre 10-15 minutos e final de aproximadamente 45 minutos (Sanghavi, Shah and Shah, 2013; Malkondu, Kazandal and Kazazollu, 2014; Kaur *et al.*, 2017; Chang, 2018).

O Biodentine, tal como o MTA, é um material biocompatível, com propriedades bioativas, antimicrobianas e antifúngicas, apresenta pouca ou nenhuma toxicidade celular, e estimula o crescimento celular, sendo um material osteoindutor e osteocondutor (Malkondu, Kazandal and Kazazollu, 2014; Kaur *et al.*, 2017).

#### **v. Vantagens do Biodentine**

O facto de este material vir sob o formato de cápsulas elimina a fase de mistura manual o que pode ser considerado uma vantagem. O Biodentine é dito ser mais fácil de manusear o que permite a clínicos com menor experiência obterem resultados mais previsíveis. O curto tempo de presa que o Biodentine apresenta é uma das grandes vantagens que possui. A estabilidade de cor que o Biodentine apresenta, possibilita a sua utilização em zonas esteticamente sensíveis (Malkondu, Kazandal and Kazazollu, 2014; Kaur *et al.*, 2017).

#### **vi. Desvantagens do Biodentine**

O Biodentine, apresenta valores baixos de radiopacidade. Alguns autores dizem ter 3.5 mm de Alumínio (Al), enquanto outros autores dizem ter pouco menos de 3mm de Al, próximo do valor mínimo recomendado para os materiais dentários que é de 2mm de Al, estando próximo do valor da dentina, tornando-o difícil de distinguir das estruturas dentárias quando analisado radiologicamente, sendo difícil de avaliar se o material foi bem colocado no defeito e se está bem adaptado. O facto de o Biodentine ser comercializado sob a forma de doses únicas, não permite ao profissional apenas utilizar a quantidade que ele deseja, sendo obrigado por vezes

a “desperdiçar” material o que aumenta o custo efetivo do material, e por vezes é obrigado a utilizar uma segunda dosagem, no caso de uma reparação grande {Formatting Citation}.

## **7. Tratamento não cirúrgico de perfurações Endodônticas**

### **i. Métodos hemostáticos**

Para garantir a hemostasia do local, pode ser utilizado: colagénio, sulfato de cálcio e hidróxido de cálcio. Não se deve de utilizar adstringentes como o sulfato férrico, uma vez que o coágulo formado pode estimular o crescimento bacteriano comprometendo o futuro selamento (Clauder and Shin, 2009).

### **ii. Matriz externa**

Normalmente é utilizada uma matriz externa em perfurações associadas a grandes perdas ósseas para evitar o extravasamento do material reparador para os tecidos adjacentes. Em casos onde a perda óssea é pouca ou nenhuma não é necessária a sua utilização. Caso seja necessária, a matriz deve ser biocompatível e reabsorvível. Normalmente utiliza-se colagénio, osso desmineralizado desidratado e congelado, hidroxiapatite, *gelfoam* ou sulfato de cálcio. O material da matriz não deve ser muito condensado para evitar o dano às várias estruturas adjacentes, como o nervo mentoniano ou o assoalho do seio. A utilização de microscópio cirúrgico facilita a visualização da lesão, facilitando assim o seu tratamento. A escolha de um bom material reparador, e saber quando e em que situação qual utilizar é essencial para a previsibilidade do tratamento ( Tsesis and Fuss, 2006; Clauder and Shin, 2009).

## **8. Tratamento de perfuração na zona da coroa Clínica**

Ao reparar uma perfuração na zona da coroa clínica, uma vez que não afeta os tecidos periodontais e apenas a estrutura dentária se encontra afetada, é possível de se tratar como se de uma restauração dentária se tratasse. Por isso podem ser utilizados materiais como; compósitos, ionómero de vidro e compómeros. Quando a perfuração invade o espaço biológico e afeta os tecidos periodontais, o tratamento ideal seria aumentar o tamanho da coroa clínica através de uma cirurgia de alongamento coronário para expor o defeito (caso este seja possível), e tratar o defeito com ionómero de vidro, compósito ou compómero. Caso o defeito se encontre abaixo da crista óssea, este deve ser acedido pela cavidade de acesso, e sempre que possível deve-se optar pelo tratamento não cirúrgico (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006; Clauder and Shin, 2009).

## 9. Tratamento de perfuração de furca e na câmara pulpar

Quando ocorre uma perfuração de furca, o primeiro passo é controlar a hemorragia proveniente do local da lesão e isolar o defeito para garantir uma boa visualização. A abordagem intracoronária não cirúrgica é a mais aconselhada. Esta lesão pode ser reparada antes ou depois do tratamento Endodôntico convencional. Defeitos de grande amplitude devem ser imediatamente tratados devido ao risco de extrusão de hipoclorito de sódio durante a irrigação. Defeitos de pequenas dimensões podem ser “tapados” com teflon em conjunto com resina *flow*, e reparados depois do tratamento do SCR. Quando reparado antes do tratamento Endodôntico, é necessário garantir que os canais estão bem selados através da colocação de teflon, bolas de algodão, cones de papel ou de guta-percha na entrada dos canais radiculares para evitar o seu bloqueio pelo material reparador. Em seguida, com o local da lesão devidamente limpo e com a hemorragia controlada procede-se à colocação do material reparador no local do defeito. Deve-se evitar pressionar o material com força para não danificar qualquer estrutura sensível adjacente, como por exemplo o soalho do seio nasal, ou o nervo mentoniano. Quando se trata de uma lesão antiga, é possível que haja um processo infeccioso, e é necessária uma limpeza e preparação vigorosa do local da lesão (Ruddle, 2004). Se é necessária a remoção de dentina, por esta estar cariada, ou apenas para melhorar a visualização do local do defeito, esta deve ser removida através de pontas de U.S. Em lesões não muito grandes a desinfecção pode ser obtida com a utilização cuidadosa de hipoclorito de sódio. Em lesões de maior amplitude deve-se evitar a sua utilização, e o uso de uma solução salina estéril está indicada. Normalmente em lesões mais antigas há a formação de um tecido granulação, e é necessária uma boa curetagem para a sua remoção. Caso seja necessário o aumento do tamanho do defeito para a remoção do tecido este deve ser feito utilizando US e magnificação. Para controlo da hemorragia deve ser utilizado um dos materiais previamente descritos. Em casos de grande destruição óssea está indicada uma cirurgia de regeneração tecidual guiada. A cirurgia deve ser feita após a conclusão do tratamento endodôntico dos canais radiculares, e da lesão de perfuração. A cirurgia deve ser feita pelo menos 72 horas após a colocação do MTA para garantir que este está bem adaptado e sem sinais de deslocamento. Durante a colocação do MTA, o clínico pode utilizar as pontas de U.S para uma melhor compactação da primeira camada de material. Após a aplicação da primeira camada, o resto do material pode ser compactado utilizando um cone de papel, que além de compactar o material absorve a humidade em excesso e melhora o seu manuseamento. Após a compactação do MTA, e porque este solidifica melhor na presença de humidade, deixa-se

uma bola de algodão humedecida por cima do MTA e faz-se a restauração provisória com um material que aumente a resistência à fratura desse dente fragilizado pela perfuração (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006; Clauder and Shin, 2009).

#### **10. Tratamento de perfuração no terço médio radicular**

Estas são lesões normalmente originadas por limas Endodônticas, brocas gates glidden e por espigões intrarradiculares de retenção. Dada a sua origem, são lesões com uma superfície de área elevada e de forma oval. Ocorrem normalmente em raízes curvas e finas. A utilização de microscopia ótica melhora a visualização do defeito e facilita o tratamento nestas zonas. De modo a prevenir que o material reparador bloqueie o canal, os canais devem de estar totalmente instrumentados e um mantenedor de patência apical deve de ser colocado. Para a colocação do material reparador, podem ser utilizados duas técnicas: A primeira é colocar o material reparador após a obturação tridimensional dos canais apicalmente até ao defeito, e depois obturar o resto do canal e o defeito com o material reparador. Esta técnica tem a desvantagem da possibilidade de penetração de material obturador no defeito. A segunda técnica, é preencher o defeito antes da obturação. Em casos onde não é possível uma compactação direta do material no defeito, um mantenedor de espaço deve ser colocado. É recomendado utilizar uma lima seccionada ou cone e colocar no canal, deste modo evita-se o bloqueio do canal, e a lima pode ser utilizada como um “compactador” do material, transmitindo as vibrações através de uma ponta U.S colocada na porção cervical da lima seccionada para o material, ajudando a preencher o defeito. Após a compactação do material, a lima deve ser envolvida num curto movimento de vaivém com 1 a 2 mm de amplitude para a libertar do material, deste modo é mais fácil remover a lima do canal quando o material estiver endurecido (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006; Clauder and Shin, 2009).

#### **11. Tratamento de perfurações no terço radicular apical**

Lesões de perfuração no terço apical, são as de pior acesso e visualização, e por isso são as lesões mais desafiantes de se tratar, são lesões decorrentes de tratamento Endodôntico, e muitas vezes acompanhadas de degraus e bloqueios dentinários que são necessários de emendar antes de tratar a perfuração. Se a perfuração é de pequena amplitude e o canal é possível de localizar e instrumentar corretamente, então pode ser obturado com guta-percha e cimento selador. Caso a perfuração seja de grande amplitude, esta lesão deve ser tratada como se de um caso de ápice imaturo se tratasse, e a técnica de apexificação deve ser utilizada (Fuss and Trope, 1996; Tsesis and Fuss, 2006; Clauder and Shin, 2009).

### III. Discussão

Diz-se que a incidência de perfurações varia entre os 3% e os 10%, sendo que a maioria são de origem iatrogénica. É importante possuir um bom conhecimento da morfologia dentária antes de realizar qualquer tipo de procedimento clínico. Uma análise radiológica inicial permite identificar qualquer obstáculo ao tratamento pretendido e tomar as devidas precauções para o tratamento a realizar. A execução clínica correta dos protocolos clínicos permite diminuir a variável erro, e de manter o controlo nos procedimentos clínicos.

De acordo com *Kvinnsland et al (cit. in Clauder and Shin, 2009)* 57% das perfurações de origem iatrogénica ocorrem durante a colocação de espigões (reabilitação protética). Os restantes 43% ocorrem durante tratamentos Endodônticos de rotina. Em 73% de todos os casos as complicações ocorreram na maxila, e os restantes 23% na mandíbula.

*Kvinnsland et al (cit. in Clauder and Shin, 2009)* descobriu que todas as perfurações em dentes maxilares anteriores ocorrem na zona vestibular da raiz, devido à subestimação da inclinação da raiz para palatino durante o acesso.

Qualquer tratamento deve ser executado com as devidas precauções de modo a não se tomar decisões precipitadas que possam resultar num acidente iatrogénico. Mas caso aconteça uma perfuração, é imperativo saber diagnosticar e tratar a lesão.

O diagnóstico precoce destas lesões permite o seu tratamento de forma rápida evitando a progressão da lesão melhorando significativamente o prognóstico do dente.

Está concluído que o melhor método de diagnóstico de perfurações de furca, é o radiológico através da utilização de CBCT. A utilização de imagens de CBCT, mesmo em baixa resolução, permite uma melhor detecção de lesões de perfuração de furca, que a utilização de radiografias convencionais. (*Kamburoğlu, Yeta and Yilmaz, 2015*)

A utilização do LEA na deteção de perfurações nos terços radiculares, está demonstrado ser mais eficaz e confiável que a utilização de radiografias periapicais. (*Tsesis and Fuss, 2006*)

Está descrito na literatura que a principal consequência na ocorrência de perfurações, é o envolvimento dos tecidos periodontais de suporte e o seu grau de envolvimento depende maioritariamente do tamanho inicial da lesão, do tempo que decorreu desde o seu aparecimento ao seu tratamento e da localização da perfuração.

De ponto de vista periodontal e estético, as perfurações na porção coronal do dente que invadem o espaço biológico e afetam a crista óssea, são de prognóstico reservado, que resultam, se não tratadas, na formação de um defeito periodontal permanente. (Clauder and Shin, 2009)

As perfurações de furca, esteticamente (por se tratarem de dentes posteriores) não têm grande consequência, mas de ponto de vista periodontal são de prognóstico reservado. Tsesis and Fuss, 2006)

Está comprovado que a altura ideal para se tratar uma perfuração é imediatamente após a sua ocorrência. (Alsulaimani, 2018) demonstrou que a reparação imediata de uma perfuração estimula a formação de cimento no local da perfuração, enquanto que o atraso no tratamento resulta numa resposta pouco favorável dos tecidos periodontais em termos de severidade de inflamação, organização do ligamento periodontal e de reabsorção óssea e de cimento nos tecidos adjacentes à lesão.

Quanto maior o tamanho da lesão, maior o seu dano aos tecidos periodontais, pelo que o tamanho da lesão é um fator determinante na resposta dos tecidos periodontais. Em termos periodontais, o tratamento imediato ou tardio de perfurações de furca, não demonstrou diferenças significativas quando comparados a dentes não perfurados. (Alsulaimani, 2018)

Além do envolvimento dos tecidos periodontais, o tamanho da lesão também dificulta a possibilidade de um total selamento tridimensional do defeito pelo material reparador. Num estudo realizado por (Övsay, Kaptan and Şahin, 2018), os autores concluíram que a capacidade de selamento dos materiais reparadores diminuía conforme o tamanho da lesão, ou seja, perfurações de 2mm apresentavam menor microinfiltração que uma perfuração de 4mm. Os autores concluíram também que entre o Biodentine, o Pro Root MTA e o IRM, o Pro Root MTA foi o material reparador que exibiu menor microinfiltração em perfurações de 4mm, ou seja, foi o material que selou melhor o defeito. Em termos de biocompatibilidade e capacidade regenerativa tecidual, ambos os materiais revistos, não apresentam citotoxicidade e são biocompatíveis com as células do ligamento periodontal e os osteoblastos quando em contacto direto (Aljefri, Alzahrani and Albakri, 2017). Ambos os materiais apresentam bons resultados histológicos e podem ser utilizados no tratamento de perfurações de furca, mas o MTA induz a formação de tecido mineralizado com uma maior espessura e superfície de área que o Biodentine (Sanghavi, Shah and Shah, 2013; Silva *et al.*, 2017).

#### IV. Conclusão

- O tratamento de perfurações endodônticas, foi e é um desafio para qualquer Médico Dentista. Daí ser de extrema importância tomar as devidas precauções de modo a que se possa prevenir a ocorrência de perfurações.
- No entanto, elas ocorrem, e é necessário identificar as perfurações. O CBCT demonstrou ser um método fiável de diagnóstico Imagiológico. E a utilização de um LEA demonstrou ser bastante útil na sua identificação.
- A melhor altura para o tratamento de uma perfuração é logo a seguir à sua ocorrência.
- Perfurações de furca e coronárias (quando envolve o espaço biológico e a crista óssea), são as perfurações mais desafiantes a nível estético e periodontal, e as que apresentam um prognóstico mais reservado.
- Tanto o MTA como o Biodentine apresentam boa Biocompatibilidade e são capazes de estimular o crescimento de células do ligamento periodontal e de osteoblastos.
- No tratamento de perfurações em zonas com envolvimento estético está aconselhada a utilização de Biodentine.
- É aconselhado que perfurações de grande amplitude sejam reparadas utilizando MTA.
- A utilização do Biodentine no tratamento de perfurações tem demonstrado resultados satisfatórios, no entanto a sua utilização em perfurações de grande amplitude necessita ser melhor estudada.
- O fator tempo, é o fator mais determinante no prognóstico de uma perfuração, uma vez que é o que determina o grau de afetação dos tecidos periodontais.

## V. Bibliografia

Aljefri, A. A., Alzahrani, W. I. Y. and Albakri, R. A. (2017). The Effect of Mineral Trioxide Aggregate and Other Endodontic Materials in Contact with Osteoblast-Like Cell, *The Egyptian Journal of Hospital Medicine* 69(October), pp. 2546–2551.

Alsulaimani, R. S. (2018). Immediate and Delayed Repair of 2 Sizes of Furcal Perforations in Dogs' Teeth Using Mineral Trioxide Aggregate Cement. *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc, 44(6), pp. 1000–1006.

Bolhari, B. *et al.* (2014). Acid and microhardness of mineral trioxide aggregate and mineral trioxide aggregate-like materials. *Journal of Endodontics*. Elsevier Ltd, 40(3), pp. 432–435.

Chang, S. W. (2018). Chemical Composition and Porosity Characteristics of Various Calcium Silicate-Based Endodontic Cements. *Bioinorganic Chemistry and Applications*, 2018. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1155/2018/2784632>> [ Consultado em 26/06/2018].

Clauder, T. and Shin, S. (2009). Repair of perforations with MTA : clinical applications and mechanisms of action. *Endodontic Topics*, (13), pp. 32–55.

Elnaghy, A. M. (2014). Influence of acidic environment on properties of Biodentine and white mineral trioxide aggregate: A comparative study. *Journal of Endodontics*. Elsevier Ltd, 40(7), pp. 953–957.

Farzaneh, M., Abitbol, S. and Friedman, S. (2004). Treatment Outcome in Endodontics : The Toronto Study . Phases I and II : Orthograde Retreatment The 4- to 6-year outcome of orthograde retreatment. *Journal of Endodontics*, 30(9), pp. 627–633.

Fuss, Z., Assoline, L. S. and Kaufman, A. Y. (1996). Determination of location of root perforations by electronic apex locators. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 82(3), pp. 324–329.

Fuss, Z. and Trope, M. (1996). Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. *Endodontics & Dental Traumatology*, 12, pp. 255–264.

Guimarães, B. M. *et al.* (2015). Color stability, radiopacity, and chemical characteristics of white mineral trioxide aggregate associated with 2 different vehicles in contact with blood. *Journal of Endodontics*, 41(6), pp. 947–952.

Kamburoğlu, K., Yeta, E. N. and Yilmaz, F. (2015). An Ex Vivo Comparison of Diagnostic Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiography in the Detection of Furcal Perforations. *Journal of Endodontics*, 41(5), pp. 696–702.

Kaur, M. *et al.* (2017). MTA versus biodentine: Review of literature with a comparative analysis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(8), pp. ZG01-ZG05.

Malkondu, Ö., Kazandal, M. K. and Kazazollu, E. (2014). A Review on Biodentine, a Contemporary Dentine Replacement and Repair Material, 2014. [Em linha]. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1155/2014/160951>> [consultado em 05/10/2018].

Övsay, E., Kaptan, R. F. and Şahin, F. (2018). The Repair of Furcal Perforations in Different Diameters with Biodentine, MTA, and IRM Repair Materials: A Laboratory Study Using an E. Faecalis Leakage Model. *BioMed Research International*, 2018. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.1155/2018/5478796>> [consultado em 21/06/2018].

Parirokh, M. and Torabinejad, M. (2010). Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review- Part I: Chemical, Physical, and Antibacterial Properties. *Journal of Endodontics*. Elsevier Ltd, 36(1), pp. 16–27.

Ruddle, C. J. (2004). Nonsurgical Endodontic Retreatment. *Journal of the California Dental Association*, (June), pp. 1–14.

Sanghavi, T., Shah, N. and Shah, R. R. (2013). Comparative Analysis Of Sealing Ability Of Biodentin And Calcium Phosphate Cement Against Mineral Trioxide Aggregate ( Mta ) As A Furcal Perforation Repair Material ( An In Vitro Study ). *National Journal of Integrated Research in Medicine*, 4(3), pp. 56–59.

Silva, L. A. B. *et al.* (2017). Furcation Perforation: Periradicular Tissue Response to Biodentine as a Repair Material by Histopathologic and Indirect Immunofluorescence Analyses. *Journal of Endodontics*, 43(7), pp. 1137–1142.

Tsesis, I. and Fuss, Z. (2006). Diagnosis and treatment of accidental root perforations. *Endodontic Topics*, 13(1), pp. 95–107.