



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

A importância da localização na abordagem das perfurações iatrogénicas de origem endodôntica.

Charles Louis Firmin Douillet

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

Gandra, 4 de junho de 2020



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Charles Louis Firmin Douillet

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)**

**A importância da localização na abordagem das
perfurações iatrogénicas de origem endodôntica**

Trabalho realizado sob a Orientação de Prof Doutor Pedro Bernardino

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Declaração do Orientador

Eu, **Pedro Jorge Rodrigues de Carvalho Bernardino**, com a categoria profissional de **Professor Auxiliar** do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulada ***A importância da localização na abordagem das perfurações iatrogénicas de origem endodôntica***, do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Charles Louis Firmin DOUILLET**, declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 4 de junho de 2020

O Orientador

AGRADECIMENTOS:

Meus mais sinceros agradecimentos:

Em primeiro lugar, à minha família pelo seu apoio incondicional todos os dias, sem vós nada seria possível e não seria a pessoa que sou hoje.

Aos meus colegas e amigos da faculdade, para esses cinco anos consigo.

Ao Professor Pedro Bernardino, meu orientador, obrigado por todos os conhecimentos que me transmitiu, e pela sua ajuda regular na realização deste trabalho.

Ao Instituto Universitário Ciências da Saúde, por me dar a oportunidade de estudar no estrangeiro, e permitiu-me fazer o trabalho de Médico Dentista. Mas também a todos os professores da CESPU.

Ao meu binómio que sempre me apoiou, obrigado por tudo. Vai ficar meu mais belo encontro.

RESUMO:

A perfuração endodôntica de origem iatrogénica é uma comunicação mecânica entre o sistema de canal radicular e os tecidos de suporte dos dentes ou da cavidade oral. Constitui um acidente indesejável que pode ocorrer em qualquer fase da preparação do canal radicular. O objetivo deste trabalho é estudar o fenómeno da perfuração endodôntica de origem iatrogénica, a fim de avaliar o impacto da sua localização no tratamento e prognóstico. Uma pesquisa de literatura foi realizada no PubMed, envolvendo artigos publicados nos últimos 10 anos, para identificar estudos sobre a influência da localização das perfurações iatrogénicas de origem endodôntica no prognóstico e o tratamento. Este estudo revelou que entre os muitos fatores a que são sujeitas as perfurações iatrogénicas, o local da perfuração é o que terá maior impacto no prognóstico e no tratamento. Os estudos mostraram uma diferença significativa no sucesso do tratamento, dependendo da localização. De facto, a taxa de sucesso do tratamento das perfurações ao nível da crista é significativamente inferior em comparação com uma perfuração ao nível infra ou supra-crestal. Efetivamente, em função da localização desta comunicação entre o sistema radicular e a superfície externa do dente, o risco de contaminação bacteriana varia, tal como a complexidade do tratamento. O MTA é um material de obturação importante, que pode ser utilizado para tratar diferentes tipos de perfurações. MTA parece ter uma boa capacidade de obturação a longo prazo das perfurações radiculares, independentemente do local. A taxa de sucesso de todos estes estudos é de 85.2%, de sucesso na utilização do MTA. As técnicas modernas de diagnóstico e tratamento permitem atualmente tratar dentes que há alguns anos atrás estavam condenados à extração.

PALAVRAS-CHAVE: Terapia do canal radicular; Preparação Endodôntica; Reparação da Perfuração; Perfuração Radicular.

ABSTRACT:

Endodontic perforation of iatrogenic origin is a mechanical communication between the root canal system and the supporting tissues of the teeth or oral cavity. It is an undesirable accident that can occur at any stage of root canal preparation. The aim of this study is to investigate the phenomenon of endodontic perforation of iatrogenic origin, in order to evaluate the impact of its location on treatment and prognosis. A literature research was conducted on PubMed, involving articles published in the last 10 years, to identify studies on the influence of iatrogenic perforations of endodontic origin on prognosis and treatment. This study revealed that among the many factors to which iatrogenic perforations are subjected, the perforation site will have the highest impact on prognosis and treatment. The studies also showed a significant difference in treatment success, depending on location. In fact, the success rate of crest level perforation treatment is significantly lower compared to a sub- or supra crest level perforation. Effectively, depending on the location of this communication between the root system and the external surface of the tooth, the risk of bacterial contamination varies, as does the complexity of the treatment. MTA is an important repair material that can be used to treat different types of perforations. MTA appears to have a good long-term filling capacity for root perforations, regardless of location. The success rate of all these studies is 85.2%, success rate in using ATM. Modern diagnostic and treatment techniques now make it possible to treat teeth that a few years ago were condemned to extraction.

KEYWORDS: Root Canal Therapy; Endodontic Preparation; Perforation Repair; Root Perforation.

Índice :

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E METODO.....	2
3. RESULTADOS.....	3
3.1. Resultados da busca	
3.2. Característicos dos estudos	
4. DISCUSSÃO.....	11
4.1. Classificação das localizações	
4.2. Tratamento	
5. CONCLUSÃO.....	22
Referências	23

1. INTRODUÇÃO:

As perfurações endodônticas são uma comunicação artificial resultante de um mecanismo iatrogénico, entre o sistema do canal radicular e a superfície externa do dente. São a causa de muitos casos de falha no tratamento endodôntico.

Durante muitos anos, a falta de técnicas, materiais e conhecimentos sobre este assunto, anunciou na maioria das vezes um prognóstico muito desfavorável para o dente. Hoje a probabilidade de sucesso neste tipo de situação aumentou significativamente, sendo que o tratamento não cirúrgico da perfuração endodôntica tem uma taxa de sucesso de mais de 70%.^(1,2)

As perfurações iatrogénicas podem ocorrer durante o tratamento endodôntico inicial ou durante o retratamento, mas também durante a preparação de um canal radicular para a colocação de um espigão.⁽³⁾

Mesmo que sejam tomadas todas as precauções para reduzir o risco de perfurações iatrogénicas, podem ocorrer acidentes. Neste caso, o dentista deve saber orientar o seu tratamento de acordo com o contexto: o tempo entre a perfuração e o diagnóstico, o tamanho, a localização e a forma da lesão.

A localização da perfuração será o critério com o maior número de variáveis, por isso é normal perguntar-se como e porquê o prognóstico e o tratamento variam de acordo com este critério.⁽⁴⁾

O objetivo deste estudo será, portanto, evidenciar a importância deste fator através da análise da literatura disponível sobre este assunto.

2. MATERIAIS E METODO:

Uma pesquisa de literatura foi realizada através de uma pesquisa avançada no motor de busca PubMed, envolvendo artigos publicados nos últimos 10 anos até 1 de fevereiro de 2020, para identificar estudos sobre a influência da localização das perfurações iatrogênicas de origem endodôntica no prognóstico e o tratamento.

Foi usada a seguinte combinação de termos de pesquisa: “Root Canal Terapy” OR “Endodontic Preparation” AND “Perforation Repair” OR “Root Perforation”. Os termos de busca foram aplicados na base de dados em diferentes combinações sem limite de tipo de trabalho.

A estratégia de busca pela conjugação destas diferentes palavras chave permitiu assim identificar 82 artigos, os duplicados foram removidos usando o gerenciador de citações de Mendeley. O título e o resumo dos artigos identificados foram submetidos a uma avaliação preliminar para estabelecer se eles atenderam aos critérios de inclusão.

Os critérios de elegibilidade utilizados para as buscas de artigos foram: Meta-análise, estudo clínico, revisão, estudo retrospectivo e relatórios de casos escritos em inglês, realizados em humanos, com diferentes métodos de diagnóstico: CBCT, radiografias peri-apical e ortopantomografia. Os critérios de exclusão usados para as pesquisas foram: artigos com data 2009 ou anterior, e artigos direcionados a uma população específica. Os métodos de diagnóstico, análise e seleção de amostras variam entre artigos, o que pode complicar a comparação dos resultados.

O material utilizado principalmente para tratar a perfuração iatrogênica nestes estudos é o MTA, mas podem ser diferentes formas em função dos estudos, o que também pode complicar a comparação. Alguns estudos combinam tratamentos realizados por estudantes e outros por especialistas, o que pode potencialmente causar divergências nos resultados.

3. RESULTADOS:

3.1. Resultados da busca :

A conjugação das diferentes palavras chave permitiu identificar no início 82 artigos potencialmente elegíveis, conforme mostrado na Fig. 1. A classificação segundo o tipo de artigo resultou na seleção de 31 artigos. Em seguida, o título e o resumo dos artigos identificados foram submetidos a uma avaliação preliminar para estabelecer se eles atenderam aos critérios de inclusão, foram assim excluídos 16 artigos. Finalmente, os artigos selecionados foram lidos na íntegra e analisados com o objetivo de estudo e selecionaram-se 11 artigos.

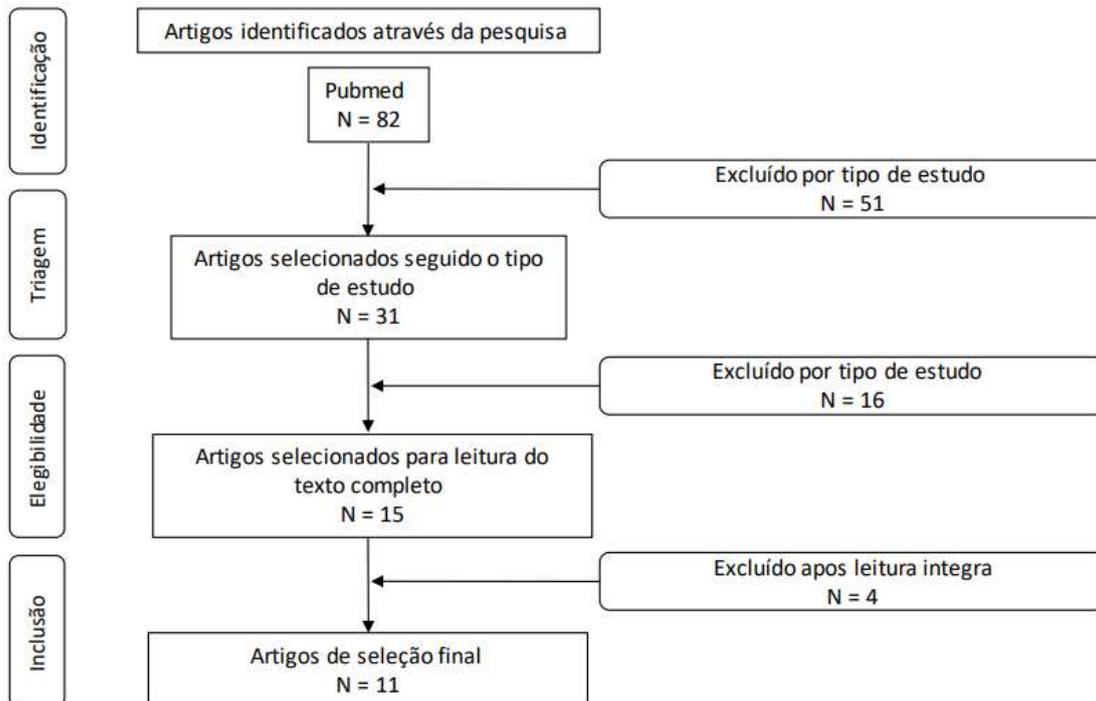


Figura 1 . Diagrama da estratégia de pesquisa utilizada neste estudo. (Realizado pelo autor)

3.2. Característicos dos estudos:

Os 11 estudos incluídos para a revisão sistemática foram publicados entre 2010 e 2018. Seis artigos entre 2010 e 2015 ^(5,6,7,8,9,10) e cinco artigos entre 2015-2020 ^(11,12,13,14,15). Oito artigos foram estudos de coorte retrospectivos ou observacionais, e três foram relatórios de casos clínicos ^(5,11,12)

Entre estes 11 artigos selecionados, 5 (27.3%) tratam do tema das perfurações radiculares de uma forma geral, 3 artigos (27.3%) falam da frequência dos diferentes tipos de perfuração, 1 artigo (9.1%) tratam das perfurações da furca, 1 (9.1%) das perfurações "strip", 1 (9.1%) das perfurações localizadas no terço coronal da raiz.

De todos os estudos que tratam da gestão dos diferentes tipos de perfuração dentária ^(1-3,7-11), em 87.5% dos estudos os tratamentos são realizados por especialistas, os 12,5% restantes são compostos por estudantes, dentistas e especialistas. Na maioria destes estudos, o material utilizado para tratar as perfurações foi o MTA.

Os trabalhos que investigaram sobre a frequência das lesões iatrogénicas são estudos de coorte (retrospectivos). 2551 casos clínicos foram analisados por endodontistas para avaliar o número de erros potenciais que ocorreram durante as diferentes fases do tratamento endodôntico. Segundo Haji-Hassani N *et al.*, existem menos erros durante o processo de abertura da cavidade de acesso e fase de instrumentação comparando a fase de obturação. De acordo com Hendi SS *et al.*, o tipo mais prevalente de erro iatrogénico foi o transporte apical (19.0%), que foi significativamente maior nos dentes mandibulares. ^(6,14)

Os estudos que investigam sobre as perfurações radiculares de uma forma geral são estudos de coorte e casos clínicos. A maioria dos estudos tem resultados de tratamento diferenciados com base na cura (Caracterizada por ausência de dor, sondagem periodontal normal e ausência de área radiolúcida na região da perfuração ou doença).

Todos os estudos nesta revisão sistemática avaliaram o resultado do tratamento utilizando exames radiográficos e clínicos. De um total de 338 perfurações tratadas e controladas, 288 são consideradas tratadas (sucesso do tratamento em 85.2% dos casos).

O objetivo deste estudo é mostrar a importância da localização das perfurações de origem endodôntica sobre o prognóstico e o tratamento. Portanto, vamos focalizar-nos sobre os diferentes valores que tratam da localização. De acordo com os 2 estudos de Mente J *et al.*, 20/22 das perfurações da furca são consideradas tratadas, 15/17 (88.2%) das perfurações na crista alveolar, 13/13 (100%) no terço coronal da raiz, 15/20 (75%) na metade da raiz, e 10/13 (76.9%) no terço apical da raiz. ^(9,10) Segundo Gorni F *et al.*, 50/52 (96%) das perfurações ao nível coronal são tratadas, 48/55 (87%) a nível intermédio e 3/3 (100%) a nível apical. ⁽¹⁵⁾

O estudo de Krupp C *et al.*, mostra uma relação significativa entre o sucesso do tratamento e a presença de uma lesão pré-operatória no local da perfuração. Dentes com uma comunicação pré-operatória entre a perfuração e a cavidade oral devido à sua localização, mostraram o mais baixo taxa de sucesso. ⁽⁷⁾

Em concordância com o estudo de Pontius V *et al.*, que mostra diferenças significativas nos resultados para a localização da perfuração, estado coronal pré-operatório, e sexo do paciente. Com 100% de sucesso no tratamento de perfurações acima e abaixo da crista alveolar (28/28), em comparação apenas 76% ao nível da crista alveolar (17/22).⁽⁸⁾

Tabela 1. Tabela recapitulativa dos artigos seleccionados sobre a localização das perfurações de origem iatrogénica e o seu impacto no prognóstico do tratamento.

Autor - Ano - Tipo de estudo	Tamanho – Período de tratamento	Operador - Follow up	Material	Taxa de sucesso	Resultados
Froughreyhani M, Milani AM, Barakatein B, Shiezadeh V Treatment of Strip Perforation Using Root MTA 2012 Case reports	1 dente 46 9 dias (7 restauração provisória + 48h, e restauração definitiva)	Estudantes de medicina dentária 15 meses	MTA	o paciente não apresentava sinais ou sintomas e o exame radiográfico demonstrou resolução completa da radiolucência ao nível da furca e periapical	“Strip” perfuração difere de outras perfurações devido à sua grande área afetada, borda irregular do local da perfuração e dificuldade em selar.



<p>Cosme-Silva L, Carnevalli B, Thiemy Sakai V, Viana Viola N, Franco de Carvalho L, Manso Oliveira L.</p> <p>Radicular Perforation Re pairwith Mineral Trioxid e Aggregat</p> <p>2016</p> <p>Case reports</p>	<p>1 dente 37 / Face Mesial da raiz distal</p> <p>1996-2016</p>	<p>Especialistas</p> <p>6 meses – 3,7,10 Anos</p>	<p>MTA</p>	<p>Ausência de dor, sondagem periodontal normal e ausência de área radiolúcida na região da perfuração, sucesso do reparo do dente.</p>	<p>O tratamento imediato com MTA de uma perfuração radicular iatrogénica permitiu a reparação do dente, que permaneceu assintomático, e com sinais de normalidade durante dez anos.</p>
<p>Camilo do Carmo Monteiro J, Tonetto MR, <i>et al.</i></p> <p>Repair of Iatrogenic Furcal Perforation with MTA</p> <p>2017</p> <p>Case reports</p>	<p>1 dente 46</p> <p>2 meses depois perfuração iatrogénica</p>	<p>Especialistas</p> <p>6 meses - 7 Anos</p>	<p>MTA</p>	<p>6 meses = reparação óssea na região inter-radicular + ausência de sinais e sintomas clínicos.</p> <p>7 anos = reparo ósseo significativo e ausência de sinais clínicos, resolução do caso clínico</p>	<p>Este caso clínico concluiu que o agregado mineral trióxido (MTA) apresentou um comportament o clínico adequado a longo prazo, confirmado por imagens radiográficas e CBCT</p>
<p>Haji-Hassani N, Bakhshi M, Shahabi S</p> <p>Frequency of Iatrogenic Errors through Root Canal Treatment Procedure in 1335 Charts of Dental Patients</p> <p>2015</p>	<p>880 / 1335 (66%) caso com erros</p>	<p>Estudantes de medicina dentária</p>	<p>Variável</p>	<p>O erro mais frequente e no IC Sup</p> <p>"void" com a taxa de 50,9%, seguido do preenchimento excessivo (perfuração apical) em 18,2%</p>	<p>Menos erros através do processo de abertura da cavidade de acesso e fase de instrumentação comparando a fase de obturação, que teve os erros mais frequentes, incluindo o "void" (porção não fechada), "overfilling" (preenchiment</p>



Retrospectivestudy					o excessivo) e limpeza imperfeita.
Saatchi M, Mohammadi G, Vali Sichani A, Moshkforoush S Technical Quality of Root Canal Treatment Performed by Undergraduate Clinical Students of Isfahan Dental School 2018 Retrospectivestudy	784 dentes tratados (1674 canais) 2013-2015	Estudantes de medicina dentária	Variável	A frequência dos erros de procedimento foi de 18.6%. - "Ledge" (um encaixe no canal) 12.5% - perfuração apical 2%, - perfuração ao nível da raiz 2.4% - instrumento quebrado 2%	A incidência de erros foi considerável. Mais frequentes nos canais dos molares (22,5%) do que nos dentes anteriores (12,3%) e nos pré-molares (9,5%)
Hendi SS, Karkehabadi H, Eskandarloo A Iatrogenic Errors during Root Canal Instrumentation Performed by Dental Students. 2017 Retrospectivestudy	432 casos 2012-2015	Estudantes de medicina dentária	Variável	Transporte Apical - 82 (19.0%) Perfuração apical - 76 (17.6%) "Ledge" formação - 6 (1.4%) "Gouging" - 14 (3.2%) (cavidade artificialmente criada na coroa devido a um problema de posicionamento durante a construção da cavidade de acesso, por exemplo	O tipo de erro mais prevalente foi o transporte apical, que foi significativamente superior nos dentes mandibulares
Krupp C, Bargholz C,	90 dentes	Especialistas	MTA	66/90 (73,3%) foram	MTA parece ter uma boa capacidade de



Brusehaber M, Hulsmann M Treatment Outcome after Repair of Root Perforations with Mineral Trioxide Aggregate 2013 Retrospectivest udy	As perfurações radiculares foram localizadas em diferentes áreas da raiz 1999 - 2009	O intervalo médio foi de 3,4 anos		classificados como curados Relação significativa entre o sucesso do tratamento e a presença de uma lesão pré- operatória no local da perfuração. Dentes com uma comunicação pré-operatória entre a perfuração e a cavidade oral mostraram o mais baixo taxa de sucesso	obturação a longo prazo das perfurações radiculares, independente mente do local. Localização da Perfuração: - Câmara pulpar 25/36 (69.4%) - Terço Coronal 19/25 (76.0%) - Parte medial 21/27 (77.8%) - 1/3 Apical = 1/2 (50.0%)
Pontius V, Pontius O, Braun A, Frankenberger R, Roggendorf MJ Retrospective Evaluation of Perforation Repairs in 6 Private Practices 2013 Retrospectivest udy	50 dentes Lesao lateral / Furca / "Strip" 1998–2010	6 especialistas em endodontia 6 a 116 meses (média = 37 meses)	MTA + Alguns outros	45/50 (90%) foram classificados como "sucesso". 47/50 (94%) não apresentavam sintomas clínicos e foram classificados como "funcionais". Diferenças significativas nos resultados para a localização da perfuração, estado coronal pré-operatório, e sexo do paciente.	Localização da perfuração: - Supracrestal 1/1 (100%) - Crestal 17/22 (77%) - Subcrestal 27/ 27 (100%)
Gorni F, Andreano A, Ambrogi F, Brambilla E, Gagliani M	110 dentes	Especialistas	MTA	101/110 (91.8%) "sucesso"	O objetivo é de selar eficazmente a área o mais



<p>Patient and Clinical Characteristics Associated with Primary Healing of Iatrogenic Perforations after Root Canal Treatment: Results of a Long-term Italian Study</p> <p>2016</p> <p>Retrospectivestudy</p>	<p>Janeiro 1999 - Junho 2009</p>	<p>Até dezembro de 2012</p>			<p>rápido possível com um agente biocompatível para prevenir a inflamação e perda de fixação dos tecidos.</p> <p>MTA é um agente eficaz e bem tolerado no reparo de perfurações</p> <p>Perfuração site :</p> <p>1/3 Coronal 50/52 (96%)</p> <p>1/3 Medio 48/55 (87%)</p> <p>1/3 Apical 3/3 (100%)</p>
<p>Mente J, Hage N, Pfefferle T, Koch MJ, <i>et al.</i></p> <p>Treatment Outcome of Mineral Trioxide Aggregate: Repair of Root Perforations</p> <p>2010</p> <p>Retrospectivestudy</p>	<p>21 dentes</p> <p>2000-2006</p>	<p>Estudantes (29%), - dentistas (52%), dentistas com orientação endodôntica (19%)</p> <p>Entre 12 - 65 meses (med. 33 meses)</p>	<p>MTA</p>	<p>18/21 (86%)</p>	<p>A MTA parece fornecer uma obturação biocompatível e eficaz a longo prazo para perfurações radiculares em todas as partes do a raiz.</p> <p>Localização da Perfuração da Furca 4/4 (100%)</p> <p>Ao nível da crista 6/7 (86%)</p> <p>1/3 medio 4/5 (80%)</p> <p>1/3 infra-crestal 4/5 (80%)</p>



Mente J, Meltem L, Panagidis D, Saure D, Pfefferle T	64 dentes	Especialistas	MTA	86% foram curados (55/64)	MTA parece ter uma boa capacidade de obturação a longo prazo das perfurações radiculares, independentemente do local.
Treatment Outcome of Mineral Trioxide Aggregate: Repair of Root Perforations	As perfurações radiculares foram localizadas em diferentes áreas da raiz	12 – 107 meses (med 27.5 meses)		9 dentes (14%) não curados:	
2014	2000-2012	48% dos dentes (31/64) 1-2 anos.		4 dentes foram extraídos	
Retrospectivestudy		22% (14/64) entre 2-4 anos		3 dentes apresentados lesões periapicais radiolucências	Localização da Perfuração
		30% (19/64) >4 anos		1 dente com sintomas clínicos.	- Furca 16/18 (89%)
				1 dente foi classificado como doente porque tinha que ser feita uma hemiseção, causada por uma lesão periodontal endodôntica.	- Ao nível da crista 9/10 (90%) - Coronal 1/3 raiz 13/13 (100%) - 1/3 medio 11/15 (73%) - 1/3 inferior da raiz 6/8 (75%)
				No total, 59 dentes. (92%) foram classificados como completamente funcionais.	

4. DISCUSSÃO:

A perfuração é definida como "a comunicação mecânica ou patológica entre o sistema radicular e a superfície externa do dente". Na ausência de tratamento, a comunicação entre o sistema radicular e o periodonto conduz a uma inflamação causada por bactérias, e há perda de tecidos de suporte dos dentes. Há diferentes processos que provocam uma perfuração. Podem ser de origem patológica, causada por lesões cariadas, ou de origem iatrogénica, consequência de um erro no manuseamento dos instrumentos durante o tratamento endodôntico. ⁽¹⁾

A prevalência das perfurações nos dentes tratados endodonticamente situa-se entre 2 e 12%, dependendo dos estudos. Tesis I *et al.*, mostraram uma prevalência de 2,3% ⁽³⁾, resultados concordantes com outros estudos ^(6,13,14) que mostram que os erros são cometidos principalmente durante a fase de obturação e não durante a fase de instrumentação, pelo que as perfurações continuam a ser um fenómeno relativamente raro, mas podem acontecer. Estes estudos também concordam que os molares mandibulares são os mais afetados pelas perfurações de origem iatrogénica.

Nesta revisão sistemática integrativa, avaliamos a influência das diferentes localizações possíveis da perfuração iatrogénica.

4.1. Classificação das localizações:

O sucesso do tratamento de uma perfuração depende da etiologia, localização da perfuração, tamanho, do tempo passado antes do tratamento, e há muitos outros fatores que podem ter influência. Mas o parâmetro mais importante que afeta o prognóstico do tratamento é a localização ao longo da superfície da raiz.

Os estudos de Pontius V *et al.*, e Gorni F *et al.*, demonstraram que a localização da perfuração é um fator que afeta significativamente o prognóstico do tratamento. ^(8,15)

Com respetivamente 77 e 87% de sucesso de tratamento para perfurações ocorridas ao nível da crista, contra 100% em ambos os estudos para perfurações supra-crestais, e respetivamente 96 e 100% para perfurações infra-crestais. O estudo de Fuss Z e Trope M, mostra que uma perfuração que ocorre perto do osso da crista e da fixação epitelial

é muito mais problemática, porque a contaminação bacteriana é possível a partir da comunicação com o sulco gengival. A classificação "geográfica" pode ser feita de diferentes maneiras: Dentária ou periodontal. Apenas o referencial periodontal será tratado porque tem melhor interesse na abordagem da perfuração e seu prognóstico. Assim, será feito de acordo com o nível da perfuração em relação à crista alveolar. ⁽²⁾

4.1.1. Perfuração supra-crestal (coronal):

As perfurações superiores à zona da crista e a fixação epitelial são fácil de acesso, podem ser realizadas com visão direta e o seu tratamento é mais simples. O dente pode ser restaurado sem danos periodontais. Tem um bom prognóstico, desde que tenham estrutura dentária suficiente para a restauração. ⁽⁴⁾

4.1.2. Perfuração ao nível crestal:

Uma perfuração que ocorre na zona da crista óssea e da fixação epitelial tem um mau prognóstico, devido a uma possível contaminação bacteriana. Tesis I *et al.*, entre 1990 e 2008 estudaram 2002 pacientes com o objetivo de avaliar a prevalência das perfurações e danos periodontais associados, tendo a localização como um dos fatores. Este estudo mostra que em 97% das perfurações ao nível da crista foi observada destruição periodontal em comparação com as perfurações sub-crestais em que apenas se verificou destruição em 59%. ⁽³⁾

Este defeito periodontal pode causar migração apical do epitélio e pode levar à formação de bolsas periodontais extremamente rápidas. Nos dentes multirradiculares no caso de uma perfuração da furca o prognóstico não é muito favorável, porque estas perfurações são problemáticas, em primeiro lugar do ponto de vista mecânico, porque terão uma influência desfavorável sobre o poder mastigatório e a resistência do dente, mas também de um ponto de vista infeccioso, porque muitas vezes levam à comunicação com o sulco. ^(3,17)

4.1.3. Perfuração infra-crestal:

Está localizado apenas ao nível da raiz e está abaixo do nível da crista. Podem ser divididas em 3 subcategorias de acordo com a localização. Terço superior, terço médio

e terço apical. Quando é realizado um tratamento endodôntico adequado e o canal radicular principal é acessível, considera-se que têm um bom prognóstico porque o risco de doença periodontal é reduzido.

4.2. Tratamento:

O estudo foca-se exclusivamente no tratamento não cirúrgico, na hipótese que os dentes podem ser preservados, no respeito da relação benefício/risco. O material ideal utilizado na selagem da perfuração deve promover a regeneração dos tecidos periradiculares, deve ter atividade antimicrobiana, evitar a infiltração de microrganismos. Deve também ser dimensionalmente estável, radiopaco, insensível à humidade, aderente à dentina, não tóxico, não irritante, não cancerígeno, biocompatível e promover a osteogénese e a cementogénese. ⁽¹⁸⁾

Nenhum material oferece todas estas propriedades. Em busca do ideal material, numerosos materiais e técnicas de selagem têm sido testados ao longo dos anos com sucesso variável. Muitos materiais foram utilizados para selar perfurações radiculares como: amálgama, óxido de zinco e eugenol, IRM, Cavit, policarboxilato de zinco, fosfato de zinco, cimento de ionómero de vidro, hidróxido de cálcio, hidroxiapatite, mineral trioxide aggregate (MTA) e outros. ⁽¹⁹⁾

Estão disponíveis numerosos estudos clínicos que utilizam o MTA como material de tratamento para perfurações, com resultados muito positivos. ⁽¹⁹⁾

Os 84,2% de sucesso na utilização do MTA em estudos de Krupp C *et al.*⁽⁷⁾; Gorni F *et al.*⁽¹⁵⁾; Mente J *et al.*^(9,10), confirmam que o MTA é agora considerado como um material de referência para o tratamento das perfurações iatrogénicas de origem endodôntica. É importante notar que, nos últimos anos, foram desenvolvidos novos produtos. A Biodentine por exemplo, foi introduzido nos anos 2000 como um novo cimento bioativo com propriedades mecânicas comparáveis às da dentina.

Têm propriedades equivalentes ao MTA, algumas das quais foram melhoradas, como a redução do tempo de presa, por exemplo. ^(8,19)

4.2.1. Perfuração supra-crestal:

Em condições normais, a zona da crista situa-se ao nível cervical da coroa. Mas no caso da patologia periodontal, esta linha crestal pode apicalizar e passar uma perfuração normalmente crestal a um nível supra-crestal. A técnica de tratamento será orientada de acordo com o local, mas também de acordo com o tipo de restauração proposta (prótese ou restauração convencional).

4.2.1.1. Perfuração coronal lateral :

Estas perfurações são criadas principalmente durante a elaboração da cavidade de acesso e são as mais fáceis de tratar porque o acesso instrumental e visual é muito fácil. Se necessário, fazer uma restauração pré-endodôntica com cimento de ionómero de vidro (CIV), depois, sob isolamento absoluto, realizar o tratamento endodôntico. Duas opções de restauração para tratar a perfuração estão disponíveis: restauração composta (pequena perfuração com um número suficiente de paredes restantes) ou restauração protética onde a preparação dentária incluirá perfuração (coroa ou onlay).

4.2.1.2. Perfuração do pavimento da câmara pulpar :

O pavimento pulpar não é mais do que uma ponte dentária que liga as raízes do dente. A presença de uma perfuração fragiliza esta ponte e pode provocar uma fractura dentária, ainda mais se a perfuração for extensa. As perfurações supra-crestal do pavimento não são verdadeiras comunicações endo-periodontais, mais parece uma comunicação endo-oral. ⁽¹²⁾

Em primeiro lugar, a perfuração deve ser tratada. Preparação dos bordos da perfuração para colagem, colocando o compósito fotopolimerizável na perfuração. Em seguida, realizar o tratamento endodôntico completo. ⁽¹⁶⁾

4.2.1.3. Perfurações radiculares :

A posição supra-crestal permite uma visibilidade externa direta. Este aspeto torna o tratamento das perfurações radiculares geralmente mais simples do que as perfurações na zona infra-crestal. ⁽¹¹⁾

É geralmente mais fácil corrigir o defeito externamente, mas alguns locais são mais difíceis de tratar desta forma. Por exemplo, o acesso interno será preferido para um tratamento em distal dos molares superiores ou mandibulares.

As falhas do tratamento observadas em dentes com perfurações supra-crestal tratadas são raramente devidas às perfurações, mas está mais relacionado com a qualidade da obturação, durante o tratamento endodôntico.

O acesso interno é um método mais complexo e exige boa visibilidade. A perfuração será selada primeiro e o canal depois.

O acesso externo pode ser feito de duas maneiras: o canal é selado antes da perfuração ou o canal também pode ser selado após a perfuração. (4)

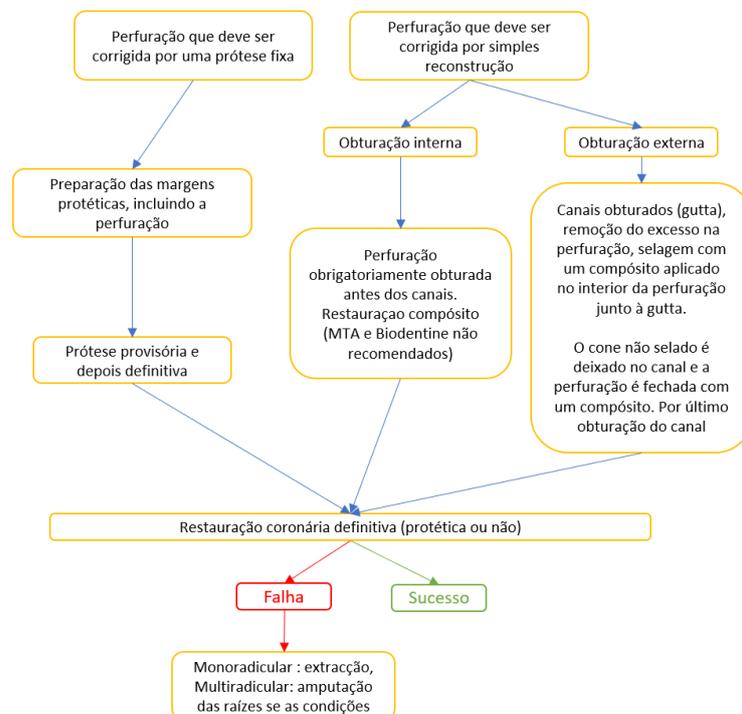


Figura 2. Sistema de decisão para o tratamento das perfurações supra-crestal. (Realizado pelo autor)

4.2.2. Perfuração ao nível crestal:

As perfurações na área da crista têm o pior prognóstico. Para aumentar a probabilidade de sucesso do tratamento, a perfuração deve ser deslocada para uma posição supra-crestal mais favorável.

4.2.2.1. Possível deslocamento da perfuração na zona supracrestal :

Existem 2 métodos terapêuticos:

- A extrusão ortodôntica, atraumática e mais recomendada;
- Alongamento coronário, que é mais traumático, mas mais rápido e mais fácil de conseguir.

Uma vez que o deslocamento seja realizado, o tratamento dependerá da localização e seguirá as recomendações relacionadas com as perfurações supracrestais.

4.2.2.2. Impossível deslocamento da perfuração na zona supracrestal :

Em caso de deslocamento impossível, as perfurações serão divididas em dois grupos:

- o Perfurações radiculares:

Quando o movimento no sentido supracrestal é impossível ou indesejável, a perfuração deve ser tratada como uma perfuração infracrestal. O material bioativo será colocado em contacto com o periodonto, mas o prognóstico será pior do que as perfurações infracrestais. ⁽¹⁹⁾

Se o acesso à perfuração é possível, existem dois protocolos diferentes.

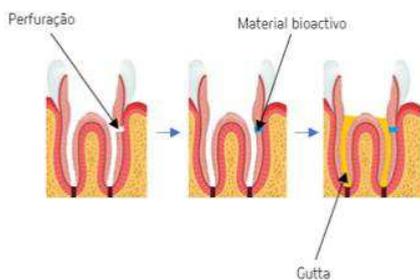


Figura 3: Obturação primeiro da perfuração e depois do canal. (Realizado pelo autor)

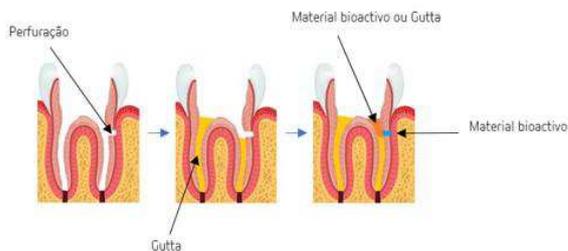


Figura 4: Técnica alternativa : Obturação da porção apical, depois a perfuração e finalmente o resto do canal. (Realizado pelo autor)

Se o acesso à perfuração não é possível, é necessária uma abordagem cirúrgica:

Os canais são obturados com gutta percha. Durante a parte cirúrgica, a perfuração é retrabalhada com ultra-sons ou brocas para remover os excessos e assim obter uma cavidade. Após controlar o sangramento, o material bioactivo (MTA ou Biodentine) é colocado para selar a parte externa da perfuração.

- Perfuração do pavimento da câmara pulpar:

Para não criar ou agravar uma lesão inter-radicular, as perfurações no pavimento pulpar não podem ser movidas, preferimos o tratamento convencional.

Duas técnicas possíveis, a perfuração será obturada (MTA ou Biodentine) e depois o canal radicular, ou a técnica alternativa. (Fig. 3 4)

Atenção, os riscos de dispersão do material no periodonto são importantes.

Se a terapia não cirúrgica ou cirúrgica falhar, uma hemiseção pode eliminar a perfuração e manter o espaço radicular. Em caso de contra-indicações, a extração é indicada. (17,21)

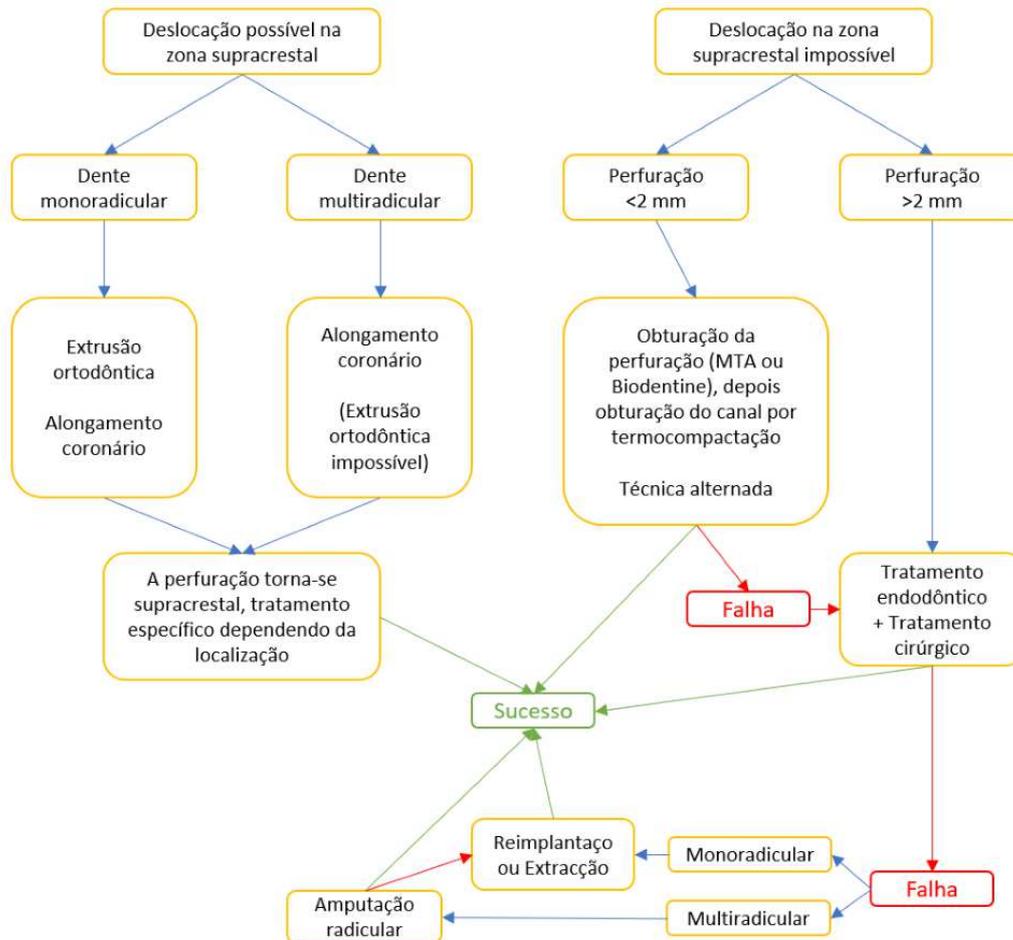


Figura 5. Sistema de decisão para o tratamento das perfurações crestal. (Realizado pelo autor)

4.2.3. Perfuração infra-crestal:

4.2.3.1. Perfuração do terço superior e médio :

A estratégia de tratamento menos traumática deve ser a primeira a ser selecionada, por isso é preferível a técnica convencional. É necessário ter uma visão direta da perfuração para poder selá-la corretamente. A dificuldade é aumentada pela anatomia do canal radicular (curvaturas) e pela sua localização (quanto mais apical for, mais complicado será observá-lo em visão direta). Também aqui, os auxílios óticos são indispensáveis. (2,22)

As 3 técnicas para tratar as perfurações observadas acima são aplicáveis para perfuração infracrestal do terço coronário e do terço médio. (Obturação da perfuração e depois do canal radicular / Técnica "alternada" / Obturação da perfuração e do canal numa única etapa).

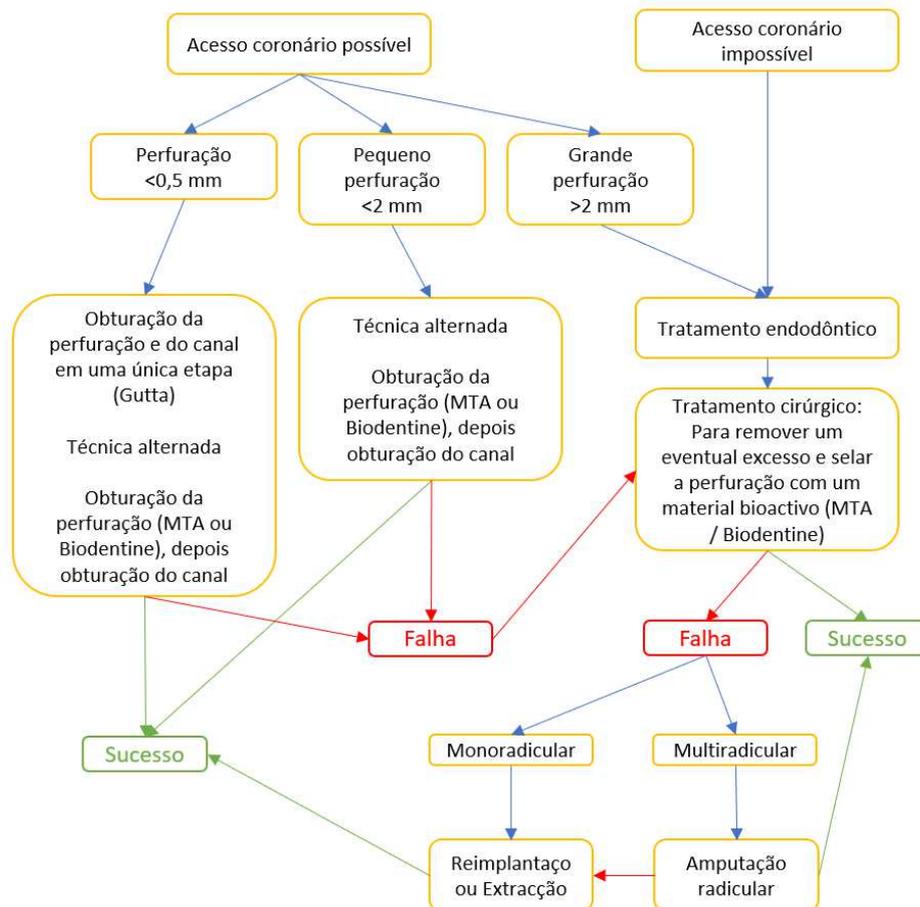


Figura 6. Sistema de decisão para o tratamento das perfurações do terço superior e médio infra-crestal. (Realizado pelo autor)

4.2.3.2. Perfuração do terço apical :

O tratamento por acesso coronal das perfurações localizadas no terço apical da raiz é tecnicamente difícil. Efetivamente, a perfuração é muitas vezes o resultado de uma angulação mal negociada e o instrumento é orientado pela trajetória da perfuração, em que tem tendência a encaixar mais facilmente do que no canal.

No entanto, estas perfurações são frequentemente de pequeno diâmetro em comparação com as perfurações coronais. Em função do seu diâmetro, uma perfuração apical pode ser tratada como um canal lateral ou como um canal adicional. (2,22)

Se a perfuração é muito pequena em diâmetro, apenas o canal principal preparado será fechado. A perfuração será obturada durante a obturação do canal principal, da mesma maneira que um canal lateral. Se a perfuração for de maior diâmetro, o comprimento da perfuração será medido e depois instrumentação a obturação será feita de forma semelhante à de um canal secundário. Uma intervenção cirúrgica pode ser indicada numa segunda etapa no caso de uma evolução clínica ou radiológica desfavorável.

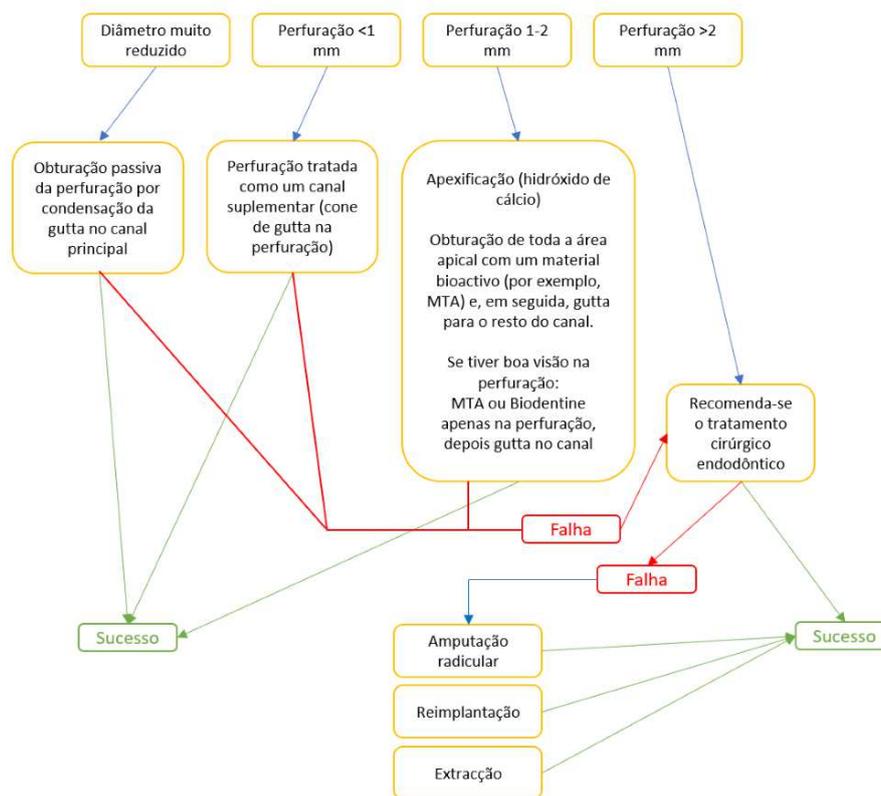


Figura 7. Sistema de decisão para o tratamento das perfurações do terço apical infra-crestal. (Realizado pelo autor)

4.2.3.3. “Stripping” :

Têm uma forma oval, causadas pela abrasão da parede da raiz durante as manipulações instrumentais. Estas perfurações são mais frequentes nas raízes mesiais dos molares mandibulares (porque a espessura da dentina é mais fina) ou na concavidade mesial dos primeiros pré-molares superiores.

A parte apical deve ser obturado (abaixo do nível da perfuração) e depois o resto do canal, incluindo o “stripping” com MTA. ⁽⁵⁻²³⁾

5. CONCLUSÃO:

Tal como as suas etiologias, as perfurações são muito diversas em forma, tamanho e antiguidade e podem ser encontradas ao longo de todo o trajeto endodôntico. Esta diversidade na posição de perfuração será o fator essencial para o prognóstico e a escolha do tratamento.

Se for feita uma perfuração, é fundamental tratá-la o mais rapidamente possível, preenchendo o local com o material adequado, porque o sucesso do tratamento depende da possibilidade de reparar a perfuração de forma a prevenir ou eliminar a infeção bacteriana. Sempre que possível, deve ser privilegiada a terapêutica endodôntica (convencional).

O MTA continua a ser o material de eleição para o reparação das perfurações e proporciona um prognóstico mais favorável. No entanto, estão a surgir novos materiais (como o biodentine) e, de acordo com estudos recentes, parecem ser muito promissores.

Este estudo revelou que entre os muitos fatores a que são sujeitas as perfurações iatrogénicas, o local da perfuração é o que terá maior impacto no prognóstico e no tratamento. Efetivamente, em função da localização desta comunicação entre o sistema radicular e a superfície externa do dente, o risco de contaminação bacteriana varia, tal como a complexidade do tratamento.

A evolução dos meios técnicos, tratamentos e métodos de diagnóstico significa que hoje em dia a perfuração já não é sinónimo de extração.

Referências bibliográficas:

- 1 – Tsesis I, Fuss Z, Diagnosis and treatment of accidental root perforations. *Endodontic Topics* 2006, 13 95-107
- 2 - Fuss Z, Trope M. Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. *Endod Dent Traumatol.* 1996; 12(6): 255-64.
- 3 - Tsesis I, Rosenberg E, Faivishevsky V, Kfir A, Katz M, Rosen E. Prevalence and associated periodontal status of teeth with root perforation: a retrospective study of 2,002 patients' medical records. *J Endod.* 2010 May;36(5):797-800
- 4 - Sinai H. Endodontic perforations: their prognosis and treatment. *J Am Dent Assoc.* 1977 Jul;95(1):90-5.
- 5 - Froughreyhani M, Milani AM, Barakatein B, Shiezadeh V, Treatment of Strip Perforation Using Root MTA: A Case Report. *Iran Endod J.* 2013;8(2):80-83
- 6 - Haji-Hassani N, Bakhshi M, Shahabi S. Frequency of Iatrogenic Errors through Root Canal Treatment Procedure in 1335 Charts of Dental Patients. *J Int Oral Health* 2015;7(Suppl 1):14-17
- 7 – Krupp C, Bargholz C, Brusehaber M, Hulsmann M. Treatment Outcome after Repair of Root Perforations with Mineral Trioxide Aggregate: A Retrospective Evaluation of 90 Teeth. *J Endod.* 2013 November; 39(11)
- 8 – Pontius V, Pontius O, Braun A, Frankenberger R, Roggendorf MJ. Retrospective Evaluation of Perforation Repairs in 6 Private Practices. *J Endod.* 2013 November 01, 39; 1346-1358, 1–13
- 9 – Mente J, Hage N, Pfefferle T, Koch MJ, GeletnekyB, et al. Treatment Outcome of Mineral Trioxide Aggregate: Repair of Root Perforations. *J Endod.* 2010; 36: 208–213
- 10 – Mente J, Meltem L, Panagidis D, Saure D, Pfefferle T. Treatment Outcome of Mineral Trioxide Aggregate: Repair of Root Perforations—Long-term Results. *J Endod.* 2014;40:790–796
- 11 - Cosme-Silva L, Carnevalli B, Thiemy Sakai V, Viana Viola N, Franco de Carvalho L, Manso Oliveira Franco de Carvalho L. Radicular Perforation Repair with Mineral Trioxide Aggregate: A Case Report with 10-Year Follow-up. *Open Dent J.* 2016, 10, 733-738
- 12 - Camilo do Carmo Monteiro J, Tonetto MR, Coêlho Bandeca M, et al. Repair of Iatrogenic Furcal Perforation with Mineral Trioxide Aggregate: A Seven-Year Follow-up. *Iran Endod J.* 2017;12 (4): 516-520
- 13 - Saatchi M, Mohammadi G, Vali Sichani A, Moshkforoush S. Technical Quality of Root Canal Treatment Performed by Undergraduate Clinical Students of Isfahan Dental School. *Iran Endod J.* 2018;13(1): 88-93
- 14 - Hendi SS, Karkehabadi H, Eskandarloo A. Iatrogenic Errors during Root Canal Instrumentation Performed by Dental Students. *Iran Endod J.* 2018;13(1): 126-131
- 15 – Gorni F, Andreano A, Ambrogi F, Brambilla E, Gagliani M. Patient and Clinical Characteristics Associated with Primary Healing of Iatrogenic Perforations after Root Canal Treatment: Results of a Long-term Italian Study. *J Endod.* 2016 February 01; 42, 211-215

- 16 – Estrela C, Decurcio D, Rossi-Fedele G, Silva J, Guedes O, Borges AH. Root perforations: a review of diagnosis, prognosis and material. *Braz Oral Res.* 2018 Oct 18;32(1):e73.
- 17 – Alhadainy HA. Root perforations. A review of literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994 Sep;78(3):368-74.
- 18 – Baroudi K, Samah S. Sealing Ability of MTA Used in Perforation Repair of Permanent Teeth; Literature Review. *Open Dent J.* 2016; 10: 278-286
- 19 - Kamalkishor Kakani A, Veeramachaneni C, Majeti C, Tummala M, Khiyani L. A Review on Perforation Repair Materials. *J Clin Diagn Res.* 2015 Sept; 9: 09-13
- 20 – Ronald Martin L, Buford Gilbert MS, Dickerson AW. Management of endodontic perforations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1983 June; 55(6): 621
- 21 – Azim AA, Lloyd A, Huang G. Management of longstanding furcation perforation using a novel approach. *J Endod.* 2014 Aug;40(8):1255-9
- 22 – Ree M, Schwartz R. Management of perforations : 4 cases. *J Endod.* 2012 Oct;38(10):1422-7
- 23 - Abou-Rass M, Frank AL, Glick DH. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. *J Am Dent Assoc.* 1980 Nov;101(5):792-4