



Instituto Universitário Ciências da Saúde
Departamento de Medicina dentária

Relatório final de estágio
Mestrado Integrado de Medicina Dentária

**Tratamento endodôntico regenerativo em dentes
permanentes imaturos - Fibrina autóloga**

Ricardo Jorge Ferreira da Silva Martins

Orientador: Dr. António Ferraz

Gandra, 2019

Declaração de Integridade

Ricardo Jorge Ferreira da Silva Martins, estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado: **“Tratamento endodôntico regenerativo em dentes permanentes imaturos - Fibrina autóloga”**.

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.

O aluno

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde.

Orientador: Dr. António Ferraz

Aceitação do orientador

Eu, **Antônio Augusto Melo Ferraz**, com a categoria profissional de Assistente Convidado do Serviço de Medicina Dentária Conservadora do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado “Tratamento endodôntico regenerativo em dentes permanentes imaturos - Fibrina autóloga”, do aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Ricardo Jorge Ferreira da Silva Martins, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 30 de maio de 2019

O orientador,

Dr. António Ferraz

Agradecimentos

Quero agradecer, em primeiro lugar, aos meus pais pelos valores, incentivo, segurança, amizade e amor incondicional que sempre me deram, sem vós nada seria possível e não seria a pessoa que sou hoje.

Ao Professor António Ferraz, meu orientador, um sincero obrigado por todos os conhecimentos que me transmitiu, todo o empenho, dedicação e precioso contributo na realização deste trabalho. Agradeço também, o gosto que me inculuiu pela arte da Endodontia.

Ao Professor Paulo Miller, expresso a minha gratidão, que se mostrou sempre disponível para a partilha de conhecimentos e por me ter acompanhado na realização deste trabalho.

Ao meu amigo, Diogo Vieira, um grande obrigado por todos os momentos, amizade e presença ao longo deste percurso.

A todos os meus professores, fundamentais na minha formação, agradeço toda a partilha de conhecimento, boa disposição e dedicação.

Ao Instituto Universitário Ciências da Saúde, por ter sido a casa que me acolheu ao longo de todos estes anos e deu-me as condições para a minha formação como Médico Dentista.

Índice geral

Capítulo I – “Tratamento endodôntico regenerativo em dentes permanentes imaturos - Fibrina autóloga”	1
1. Introdução	1
2. Objetivos	5
3. Materiais e métodos	5
4. Fundamentação teórica	7
4.1 – Preparação biomecânica.....	7
4.2 – Medicação intracanal.....	8
4.3 – Protocolo de obtenção da Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos.....	9
4.4 – Selamento coronal.....	10
4.5 – Período de acompanhamento.....	11
4.5 – Objetivos e critérios de sucesso na endodontia regenerativa.....	11
5. Resultados	12
6. Discussão dos resultados	14
6.1 – Série de casos.....	14
6.3 – Estudos.....	18
7. Conclusão	22
8. Bibliografia	23
9. Anexos do Capítulo I	28
Anexo 1 – Índice de siglas, acrónimos e abreviaturas.....	28
Anexo 2 – Tabelas.....	30
Capítulo II – Relatórios de estágio	39
1 – Relatório Final de Estágio	39
1.1 – Estágio em Clínica Geral Dentária.....	39
1.2 – Estágio em Clínica Hospitalar.....	40
1.3 – Estágio em Saúde Oral Comunitária.....	40

Índice de figuras

Figura 1 – Fluxograma da estratégia de busca utilizada nesta revisão narrativa.....	6
Figura 2 – Gráfico dos resultados pós-tratamento.....	13
Figura 3 – Gráfico sobre a resolução da lesão periapical.....	13
Figura 4 – Gráfico da resposta aos testes de vitalidade pulpar.....	13

Resumo

Introdução: O trauma e cárie dentária são as duas principais causas de dano pulpar durante a infância. A perda de vitalidade pulpar nestas idades, resulta num dente funcionalmente comprometido, com a raiz curta, paredes de dentina finas e ápex aberto. A terapia atual de apexificação não é eficaz, pois não permite a continua formação da raiz, o que torna o dente propenso à fratura. Com o avanço da ciência e tecnologia na área da endodontia regenerativa, surgiram novos materiais e terapias, como é o caso da fibrina rica em plaquetas e leucócitos que em conjunto com células estaminais, permite restabelecer as funções normais do complexo polpa dentina, e assim permitir a regeneração de tecidos moles e duros.

Objetivos: Apresentar uma revisão narrativa sobre a terapia endodôntica regenerativa de dentes permanentes imaturos sem vitalidade pulpar com a utilização de fibrina rica em plaquetas e leucócitos e entender as suas bases biológicas.

Material e métodos: Para a realização desta revisão sistema foi feita uma pesquisa bibliográfica com recurso à base de dados MEDLINE/PubMed, Scopus e EBSCO, entre 23 de fevereiro de 2019 a 27 de fevereiro de 2019, com a utilização das palavras-chave: "endodontia regenerativa", "revascularização pulpar", "revitalização pulpar", "fibrina rica em plaquetas", "dente imaturo", "dente necrosado", "matrizes", "revascularização", "revitalização" em diferentes combinações.

Conclusão: A utilização de fibrina rica em plaquetas mostra-se como uma alternativa viável para a revitalização do complexo polpa dentina em dentes permanentes imaturos sem vitalidade pulpar. São necessários mais estudos histológicos e clínicos a longo prazo, para confirmar os seus resultados e entender melhor os procedimentos endodônticos regenerativos com recurso à utilização de fibrina rica em plaquetas e leucócitos.

Palavras-chave: "endodontia regenerativa", "revascularização pulpar", "revitalização pulpar", "fibrina rica em plaquetas", "dente imaturo", "dente necrosado", "matrizes", "revascularização", "revitalização"

Abstract

Introduction: Dental trauma and caries are the two main causes of pulpal damage during childhood. The loss of pulp vitality at these ages results in a functional compromised tooth, with short root, thin dentin walls and open apex. The current therapy of apexification is not effective as it does not allow the continuous formation of the root, which makes the tooth susceptible to fracture. With the advance of science and technology in the area of regenerative endodontics, new materials and therapies have emerged, such as leukocyte and platelet rich fibrin, which together with stem cells can restore the normal functions of the dentin complex and thus the regeneration of soft and hard tissues.

Objectives: To present a narrative review on regenerative endodontic therapy of immature permanent teeth without pulp vitality with the use of leukocyte and platelet rich fibrin and to understand their biological bases.

Material and methods: In order to perform this review, a bibliographic search was done using the MEDLINE/PubMed database, Scopus and EBSCO, between february 23 of 2019 and february 27 of 2019, using the following keywords: "regenerative endodontics", "pulp revascularization", "pulp revitalization", "platelet rich fibrin", "immature tooth", "necrotic tooth", "scaffolds", "revascularization", "revitalization" in different combinations.

Conclusion: The use of leukocyte and platelet rich fibrin is a viable alternative for the revitalization of the pulp - dentin complex in immature permanent teeth without pulp vitality. More long-term histological and clinical studies are needed to confirm their results and to better understand the regenerative endodontic procedures using leukocyte and platelet rich fibrin.

Key-Words: "regenerative endodontics", "pulp revascularization", "pulp revitalization", "platelet rich fibrin", "immature tooth", "necrotic tooth", "scaffolds", "revascularization", "revitalization"

Capítulo I – “Tratamento endodôntico regenerativo em dentes permanentes imaturos - Fibrina autóloga”

1. Introdução

O trauma dentário e a doença cárie são os dois principais fatores etiológicos associados ao dano pulpar.⁽¹⁾ É entre os 8 e os 12 anos de idade que ocorrem a maioria dessas lesões dentárias e é durante este período que ocorre o desenvolvimento radicular. Qualquer agressão que resulte em dano pulpar pode resultar em necrose e afetar o desenvolvimento dentário. A necrose de um dente imaturo resulta numa raiz funcionalmente comprometida, com ápex aberto e paredes de dentina frágeis e finas.⁽²⁾

O tratamento endodôntico não cirúrgico de dentes maduros, tem mostrado taxas de sucesso de 95% em dentes diagnosticados com pulpite irreversível, e 85% em situações de necrose.⁽³⁾ Contudo, em situações de dentes permanentes imaturos necrosados a aplicação do mesmo tratamento apresenta previsibilidade limitada e um prognóstico duvidoso devido as características associadas aos dentes imaturos sem vitalidade pulpar.^(3, 4)

Os protocolos convencionais de instrumentação, desinfecção e obturação de canais radiculares em dentes permanentes imaturos sem vitalidade pulpar, constituem um desafio para os médicos dentistas. A instrumentação do canal radicular, fragiliza as finas paredes de dentina e aumenta o potencial risco de fratura radicular, para além disso a desinfecção efetiva do canal radicular fica comprometida devido ao diâmetro alongado do mesmo, por último, a obturação sem o extravasamento do material obturador torna-se um desafio pois o ápex radicular não está totalmente formado.⁽⁵⁾

Na prática clínica convencional, o procedimento de eleição para dentes permanentes imaturos que perderam a vitalidade pulpar tem sido a apexificação com hidróxido de cálcio. Esta técnica promove a formação de uma barreira apical calcificada, permitindo assim que o dente seja obturado sem que ocorra a extrusão do material obturador. A técnica consiste em múltiplas aplicações de hidróxido de cálcio, durante um período que pode variar entre 3 a 21 meses, elevando assim os custos do tratamento. A má adesão do paciente e a dificuldade de criar um selamento efetivo a longo prazo com restaurações provisórias, são fatores que levam a reinfeção dos canais radiculares.⁽⁶⁾ Foi também demonstrado, que a utilização de hidróxido de cálcio a longo prazo, resulta na

desnaturação do colagénio e quebra das ligações entre as fibras de colagénio e os cristais de hidroxiapatite o que origina uma diminuição da microdureza da dentina e aumento da suscetibilidade à fratura radicular.⁽⁷⁾ Tendo em conta as desvantagens do uso de hidróxido de cálcio, foi introduzida a apexificação com uso do agregado trióxido mineral (MTA). Este é colocado apicalmente de forma a obter-se uma barreira artificial, contra a qual se pode colocar o material obturador sem haver o risco de sobreobturação.⁽⁶⁾

Porém, tanto a apexificação com hidróxido de cálcio ou MTA não permitem o contínuo desenvolvimento radicular e o espessamento das paredes de dentina, tornando o dente suscetível à fratura. No sentido de ultrapassar essa problemática, com o avanço da ciência e da tecnologia surgiram os procedimentos endodônticos regenerativos, sendo considerados uma opção de tratamento mais vantajosa que os procedimentos convencionais de apexificação, permitindo a maturação e espessamento da raiz com deposição de nova dentina.⁽⁶⁾

A endodontia regenerativa engloba procedimentos biológicos que visam substituir estruturas dentárias e radiculares danificadas, assim como as células do complexo polpa dentina, através de células estaminais mesenquimatosas (MSC) localizadas na papila apical, com o objetivo de restabelecer as funções normais do complexo polpa dentina.⁽⁵⁾ A tríade da endodontia regenerativa inclui MSC's, com o potencial de diferenciação e assegurar a maturação radicular, fatores de crescimento para promover a proliferação e diferenciação celular e, por último, uma matriz adequada para assegurar o crescimento e a diferenciação das MSC's.^(5, 6)

As MSC's são uma população de células pós-natais que incluem as células estaminais da polpa dentária (DPCS), células estaminais do ligamento periodontal (PDLSC), células estaminais da exfoliação de dentes decíduos (SHED), células estaminais do folículo dentário (DFSC) e células estaminais da papila apical (SCAP). É de especial interesse para a endodontia regenerativa as SCAP's, pois estas exibem alta capacidade proliferativa e de diferenciação em células tipo odontoblastos.⁽⁸⁾

Vários estudos mostram que os restos epiteliais de Malassez, derivados da bainha epitelial de Hertwig, são resistentes a infeções periapicais. Estas células remanescentes possuem redes de sinalização com a capacidade de estimular várias células estaminais, como as SCAP's, DPCS's a diferenciarem-se em células semelhantes a odontoblastos e participarem na maturação radicular, caso a condição inflamatória seja resolvida e após

desinfecção efetiva dos canais radiculares.^(3, 9) Estas células recém-formadas, semelhantes a odontoblastos possuem a capacidade de formar dentina e assim auxiliar na normal maturação radicular. Porém, após a desinfecção do canal radicular forma-se um espaço vazio, hostil a migração e proliferação das células estaminais, torna então necessário proporcionar uma matriz adequada para fornecer uma correta localização espacial das células estaminais e regular a sua diferenciação e metabolismo por meio dos diferentes fatores de crescimento.⁽³⁾

Coágulo sanguíneo, colagênio e plasma rico em plaquetas (PRP) têm sido usados como matriz com resultados positivos. No entanto, permanecem questões discutíveis e desvantagens associadas ao seu uso. Por isso, na busca de um material ideal surgiu a fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) como uma nova matriz para a revitalização de dentes permanentes sem vitalidade pulpar.⁽⁹⁾

A fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF), desenvolvida por Choukroun et al em 2001, pertence a uma nova geração de concentrados plaquetários de simples preparação que não é nada mais que sangue centrifugado sem qualquer adição de anticoagulante nem trombina bovina.⁽¹⁰⁾ É considerado um biomaterial autólogo, imune, enriquecido com plaquetas, leucócitos e citocinas que reúne numa única membrana de fibrina todos os constituintes de uma amostra de sangue favoráveis à cicatrização e imunidade.⁽¹¹⁾

As plaquetas incluem no seu citoplasma numerosos grânulos- α cujo conteúdo é libertado quando estas são ativadas. A desgranulação implica a libertação de citocinas que estimulam a migração e proliferação celular dentro da matriz de fibrina. Fazem parte das citocinas plaquetários o fator transformador de crescimento beta 1 (TGF β -1), o fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) e o fator de crescimento do tipo insulina 1 (IGF-1).⁽¹²⁾ Os fatores de crescimento, são gradualmente libertados e ligam-se aos recetores transmembranares das células alvo e ativam proteínas sinalizadoras intracelulares, este mecanismo resulta na expressão de uma sequência genética que estimula as SCAP's, células endoteliais, fibroblastos e odontoblastos.⁽¹³⁾

Além de plaquetas, o L-PRF incorpora leucócitos, responsável pela libertação do fator de crescimento vascular endotelial (VEGF), linfócitos e citocinas leucocitárias que desempenham um papel significativo na autorregulação dos fenómenos inflamatórios e infecciosos.^(9, 13) Ainda que as plaquetas e citocinas leucocitárias tenham um papel

fundamental na biologia deste biomaterial, a matriz de fibrina que a suporta constitui o elemento determinante responsável pelo potencial terapêutico do L-PRF.⁽¹³⁾

Durante a preparação do L-PRF a incorporação intrínseca dos fatores de crescimento dentro das malhas de fibrina, permite a sua libertação contínua ao longo do tempo com um pico máximo no 14º dia que coincide com o crescimento interno da célula.⁽¹⁴⁾

Chen et al, em 2015 citado por Nelson Pinto et al⁽⁵⁾, avaliaram os efeitos biológicos do L-PRF sobre as DPCS's e a possibilidade de ocorrer revitalização pulpar e regeneração do complexo polpa dentina, através de um novo método de engenharia de tecidos que consistia na transplantação de fragmentos de DPCS's e de L-PRF. Os autores concluíram que o L-PRF é uma matriz que fornece um suporte bem organizado para a adesão e migração celular, assim como fornece os fatores de crescimento necessários para ocorrer proliferação e diferenciação das DPCS's.⁽⁵⁾

O termo regeneração refere-se à capacidade do organismo em recriar tecidos perdidos ou danificados, com a sua arquitetura e funções originais. No entanto, exames histológicos após revitalização pulpar, evidenciam a formação de tecido fibroso, cemento ou osso no canal radicular, ao invés de uma verdadeira polpa. Assim, os tecidos encontrados demonstram que não ocorre uma regeneração, mas sim a cura ou a reparação, que é definida como a formação de tecido ectópico com perda parcial da função do tecido original.⁽⁴⁾

As novas abordagens terapêuticas na área da endodontia regenerativa visam a regeneração ou a produção de um novo tecido semelhante a polpa dentro do canal radicular. Esta abordagem biológica resulta na eliminação da dor e infeção, assim como na cicatrização de lesões periapicais. Adicionalmente, a revitalização pode induzir a maturação em dentes imaturos sem vitalidade pulpar, que se traduz num aumento do comprimento e espessura da raiz, permitindo aumentar a força radicular e preservar a dentição natural. É por isso importante, que os médicos dentistas tenham formação e conhecimentos destas novas abordagens terapêuticas e as considerem um tratamento alternativo à apexificação, tendo em conta a individualidade de cada caso.⁽⁴⁾

2. Objetivos

Este trabalho tem como objetivos, apresentar uma revisão narrativa sobre a terapia endodôntica regenerativa de dentes permanentes imaturos sem vitalidade pulpar com a utilização de fibrina rica em plaquetas e leucócitos e entender as suas bases biológicas.

3. Materiais e métodos

A pesquisa bibliográfica para a realização desta revisão narrativa foi realizada nas bases de dados eletrônicas: MEDLINE/PubMed, Scopus e EBSCO entre 23 de fevereiro de 2019 a 27 de fevereiro de 2019. Foram usados os seguintes termos de pesquisa e operadores lógicos: "regenerative endodontics AND platelet rich fibrin"; "pulp revascularization AND platelet rich fibrin"; "pulp revitalization AND platelet rich fibrin"; "immature tooth AND platelet rich fibrin"; "necrotic tooth AND platelet rich fibrin"; "regenerative endodontics AND scaffolds"; "pulp revascularization AND scaffolds"; "pulp revitalization AND scaffolds"; "immature tooth AND scaffolds"; "necrotic tooth AND scaffolds"; "regenerative endodontics AND revascularization"; "regenerative endodontics AND revitalization". Também foi efetuada uma busca manual de artigos históricos de referência e artigos pertinentes ao estudo. Os critérios de inclusão englobaram estudos e casos clínicos, escritos em Inglês, que abordaram a revitalização pulpar em dentes permanentes imaturos sem vitalidade pulpar, recorrendo ao uso da Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos. Foram utilizados os seguintes critérios de exclusão: estudos em animais, revisões bibliográficas, dissertações ou teses, livros e artigos, estudos ou relatos de caso que recorriam ao uso da Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos para diversos fins que não a revitalização de dentes permanentes imaturos sem vitalidade pulpar. Após a pesquisa inicial, foi feita uma triagem para remover artigos duplicados e revisões bibliográficas. Em seguida o título e o resumo dos artigos escolhidos foram submetidos a uma avaliação preliminar para determinar se obedeciam aos critérios de inclusão. Os artigos apurados foram lidos integralmente e analisados considerando o objetivo do estudo.

Por fim, toda a informação do paciente, diagnóstico, protocolo e resultados do tratamento foram estruturados em tabelas.

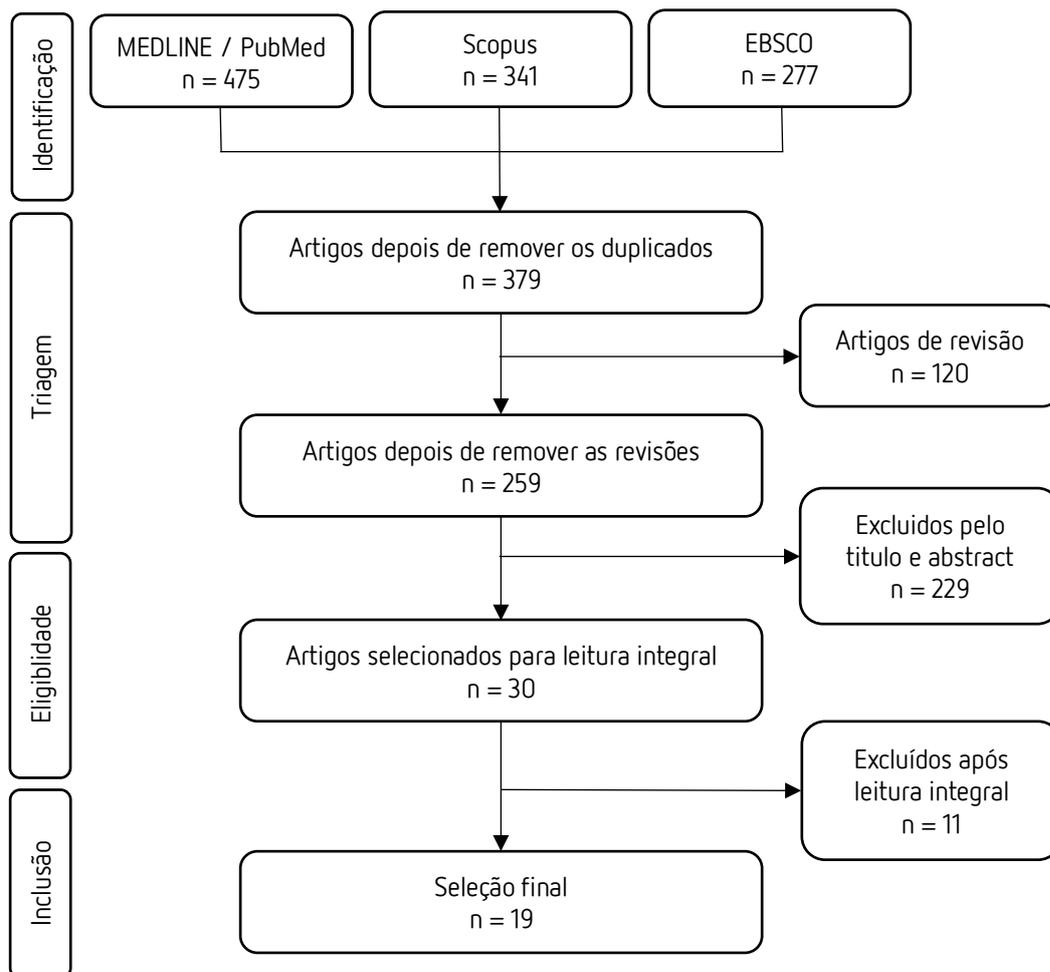


Figura 1 – Fluxograma da estratégia de busca utilizada nesta revisão narrativa

4. Fundamentação teórica

4.1 Preparação biomecânica

A remoção do tecido necrosado e a desinfecção dos canais radiculares são etapas fundamentais na endodontia regenerativa. No entanto, a instrumentação mecânica não é recomendada em dentes imaturos pois pode enfraquecer ainda mais as paredes finas do canal radicular e remover restos de tecidos periapicais importantes para a regeneração. No entanto, uma instrumentação suave aumenta as hipóteses de sucesso devido a ruptura do biofilme e assim permite atingir uma máxima penetração das substâncias químicas auxiliares.^(7, 15, 16)

A desinfecção do canal radicular fornece um ambiente propício para a adesão, proliferação e diferenciação celular.⁽¹⁷⁾ De todas as substâncias químicas auxiliares utilizadas atualmente, o hipoclorito de sódio (NaOCl) é a solução desinfetante mais utilizada em endodontia, devido a sua excelente capacidade bactericida e de dissolução de tecidos. Atua também como lubrificante dos instrumentos endodônticos. As duas primeiras propriedades enumeradas, são essenciais na desinfecção de dentes imaturos em procedimentos endodônticos regenerativos. Contudo o NaOCl em altas concentrações tem efeitos citotóxicos sobre as células do ligamento periodontal e SCAP's. Estudos sobre o efeito do NaOCl sobre as SCAP's concluíram que concentrações entre 0,5 a 3% de NaOCl reduziram a viabilidade celular para 60%, enquanto que concentrações de 6% reduziram a viabilidade celular para valores abaixo dos 20%.⁽⁸⁾

A Sociedade Europeia de Endodontia (ESE) recomenda que na 1ª consulta se faça uma irrigação copiosa e suave de cada canal radicular com 20ml de NaOCl entre 1,5 a 3% durante 5 minutos. Na última etapa do protocolo de irrigação, recomendam irrigar com soro fisiológico ou com 20ml de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) a 17% cada canal radicular por 5 minutos. A irrigação deve ser efetuada com uma agulha de abertura lateral posicionada a 2mm do ápex, de forma a evitar a extrusão acidental de irrigante para o espaço periapical e minimizar a citotoxicidade dos mesmos. Na 2ª consulta, de forma a remover a medicação intracanal, é recomendado irrigar abundantemente e gentilmente cada canal radicular com soro fisiológico ou 20ml de EDTA a 17%.⁽⁴⁾

Apesar do soro fisiológico não ter propriedade antimicrobianas e capacidade de dissolução de tecidos, quando usado na etapa final do protocolo de irrigação, auxilia na remoção do NaOCl e promove a adesão das células estaminais.⁽¹⁸⁾

O condicionamento da dentina com EDTA a 17%, como etapa final do protocolo de irrigação, pode reverter os efeitos citotóxicos do NaOCl e a viabilidade celular ser recuperada, além disso com a solubilização da superfície da dentina ocorre a libertação de fatores de crescimento que promovem a migração, proliferação e diferenciação das SCAP's com efeitos positivos nos procedimentos endodônticos regenerativos.^(17, 19)

4.2 Medicação intracanal

Proporcionar um ambiente asséptico é o primeiro passo na terapia endodôntica regenerativa, para que novos tecidos possam crescer dentro do espaço do canal radicular, e assim ocorrer o desenvolvimento radicular e encerramento apical.⁽²⁰⁾ Estudos *in vitro* e *in vivo* realizados por Hoshino et al em 1996, demonstraram que a combinação de ciprofloxacina, metronidazol e minociclina numa proporção 1:1:1 é eficaz a eliminar as bactérias mais frequentes presentes nos canais radiculares infetados.⁽²¹⁾

A infecção do sistema de canais radiculares é considerada polimicrobiana e é composta por bactérias aeróbicas e anaeróbicas.⁽²⁾ A combinação de três antibióticos, denominada de pasta antibiótica tripla (TAP) tem sido usada na endodontia regenerativa com sucesso.⁽⁴⁾ A ciprofloxacina é um antibiótico pertencente ao grupo das fluoroquiolonas com uma potente ação bactericida contra bactérias Gram-positivas. O metronidazol é um antibiótico bactericida, derivado nitroimidazol, antiprotozoário com amplo espectro contra bactérias anaeróbias. Os dois antibióticos juntos têm a capacidade de estimular a produção de fibroblastos. Por último, a minociclina é um antibiótico bacteriostático pertencente ao grupo das tetraciclinas, com amplo espectro contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.⁽²⁾

Porém, a minociclina tem a desvantagem de pigmentar a coroa. Vários autores sugerem que colocar a TAP abaixo da junção esmalte-cimento ajuda a minimizar os efeitos negativos da minociclina, adicionalmente, outros investigadores sugerem que o selamento dos túbulos dentinários da câmara pulpar, com a aplicação previa de um sistema adesivo,

diminuir o risco de descoloração.^(6, 20) Contudo, pode-se utilizar com benefícios idênticos, a pasta dupla antibiótica (DAP) sem minociclina ou então substituir a tetraciclina por clindamicina, amoxicilina ou cefaclor e desta forma eliminar o risco de pigmentação da coroa.^(1, 7, 22) Outras desvantagens inerentes do uso da pasta dupla ou tripla antibiótica, incluem citotoxicidade de 80% das SCAP's com concentrações na ordem dos 10mg ml⁻¹, desenvolvimento de resistências, risco de sensibilização e dificuldade de remoção dos canais radiculares.^(1, 4) Com o intuito de reduzir a citotoxicidade das pastas antibióticas, a Associação Americana de Endodontistas (AAE) recomenda a sua utilização com concentrações finais na ordem dos 0,1-1mg ml⁻¹.⁽²²⁾

Entretanto estudos recentes, defendem o uso de hidróxido de cálcio como medicação intracanal com resultados promissores e favoráveis na sobrevivência das SCAP's e desenvolvimento radicular de dentes imaturos.^(1, 5) Apesar da aplicação de hidróxido de cálcio intracanal resultar na desnaturação do colagénio e quebra das ligações entre as fibras de colagénio e os cristais de hidroxiapatite⁽⁷⁾, foi demonstrado que após 14 dias de tratamento com hidróxido de cálcio a resistência à fratura da dentina estava inalterada e somente após 2 meses foi detetado alterações.⁽²³⁾

4.3 Protocolo de obtenção da Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos

A preparação do L-PRF requer uma centrífugadora de mesa, uma caixa de processamento de L-PRF e por último, um kit de colheita que inclua uma agulha borboleta e tubos de colheita de sangue a vácuo de vidro ou de plástico com a superfície interna revestida por sílica. É realizada a colheita de uma amostra de sangue total do paciente, por via intravenosa, para tubos de colheita sem anticoagulante, que são imediatamente centrifugados a 408g (aproximadamente 2700rpm no Sistema IntraSpin™ da Intra-lock™) durante 12 minutos em pacientes saudáveis, ou 18 minutos no caso de pacientes a realizar terapia anticoagulante.⁽²⁴⁾ A ausência de anticoagulante implica que em poucos minutos a maioria das plaquetas em contacto com as paredes do tubo sejam ativadas e assim se desencadeie a cascata de coagulação. O fibrinogénio, inicialmente concentrado na parte superior do tubo, é transformado numa rede de fibrina devido ao efeito da trombina circulante. Este processo resulta na divisão da amostra de sangue em três camadas: plasma

acelular no topo, coágulo de fibrina no meio do tubo e no fundo do tubo os glóbulos vermelhos. Após a centrifugação, retira-se o coágulo de fibrina do tubo de colheita para uma superfície de metal estéril, onde os glóbulos vermelhos anexados são delicadamente raspados e descartados, por fim o coágulo de fibrina é colocado sobre a grelha da caixa de processamento e coberto com a respectiva tampa para que liberte lentamente o exsudado preso no coágulo, resultando numa membrana altamente resistente e elástica.^(10, 13)

A caixa de processamento de L-PRF foi concebida em 2007 pelo Dr. Joseph Choukroun com o objetivo de uniformizar, preparar e conservar as membranas de L-PRF num ambiente estéril e húmido antes de serem utilizadas. O procedimento de compressão do coágulo de fibrina é realizado com pressão suave, lenta e uniforme, garantindo deste modo a obtenção de uma membrana homogénea, rica em fatores de crescimento e leucócitos, que permanece hidratada no próprio soro. Este método evita assim a perda descontrolada e excessiva de fatores de crescimento e leucócitos, assim como evita a desidratação e contração da matriz de fibrina. Também é possível com esta ferramenta recuperar o exsudado sérico, proveniente da compressão dos coágulos de fibrina, que pode ser usado para hidratar e conservar por mais tempo as membranas de L-PRF, lavar o local onde vai ser aplicada a membrana e ainda hidratar e armazenar materiais de enxertos.⁽²⁵⁾

Segundo Dohan et al⁽¹²⁾, mesmo após a exsudação por compressão do coágulo, a maioria das citocinas permanecem agarradas na malhas de fibrina da matriz, o que significa que existe uma incorporação íntima dessas moléculas na arquitetura molecular dos polímeros de fibrina, excluído a possibilidade destas se perderem com a exsudação.⁽¹²⁾

A membrana de L-PRF recém-formada é fragmentada em pequenos fragmentos que são condensados, de forma incremental, no interior do canal radicular até ao nível da junção esmalte cimento.⁽⁶⁾

4.4 Selamento coronal

De forma a impedir a microinfiltração bacteriana no canal radicular e aumentar as probabilidade de sucesso do tratamento, diretamente sobre a membrana de L-PRF, deve ser colocada uma camada homogénea com cerca de 3-4mm de um cimento à base de

silicato de cálcio, tal como o MTA ou Biodentine, seguido de uma camada de ionómero de vidro de forma a criar uma selamento coronal duplo.^(18, 22)

4.5 Período de acompanhamento

O paciente deve ser avaliados clínica e radiograficamente a cada 6, 12, 18 e 24 meses e depois anualmente durante 5 anos. Deve ser considerado um acompanhamento aos 3 meses em casos de infecção prolongada, presença de reabsorção radicular e difícil eliminação dos sinais inflamatórios.⁽⁴⁾

Entre a primeira e a segunda consulta deverá ocorrer a resolução dos sinais e sintomas clínicos. No que diz respeito à cicatrização da lesão periapical normalmente a saúde periapical é atingida entre o 6º e 12º mês após o tratamento. A espessura das paredes de dentina habitualmente ocorre antes do aparente aumento do comprimento da raiz e geralmente ocorre entre o 12º e 24º mês. Em todas as consultas de acompanhamento deve ser verificado o aumento radicular e a vitalidade pulpar.⁽²²⁾

Chen et al⁽²⁶⁾ relataram cinco padrões de cura possíveis em dentes imaturos sem vitalidade pulpar:

- 1 - Aumento da espessura das paredes de dentina e continuação da maturação radicular;
- 2 - Fecho apical sem crescimento radicular significativo;
- 3 - Desenvolvimento contínuo da raiz sem fecho apical;
- 4 - Calcificação severa do canal radicular;
- 5 - Formação de tecido osteoide entre a barreira de MTA e o ápex radicular.

4.5 Objetivos e critérios de sucesso na endodontia regenerativa

As considerações clínicas da AAE⁽²²⁾ para procedimentos endodônticos regenerativos, distingue o grau de sucesso da terapêutica através de três grandes objetivos:

- Objetivo primário: Eliminação dos sinais e sintomas clínicos e evidencia de cicatrização periapical;
- Objetivo secundário: Aumento da espessura das paredes de dentina e do comprimento da raiz;
- Objetivo terciário: Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar. O regresso da capacidade neural pode indicar a existência de um tecido pulpar vital organizado.

No que concerne aos critérios de sucesso da endodontia regenerativa, reportam-se os seguintes:

- Sem dor;
- Ausência de sinais e sintomas de inflamação;
- Resolução da lesão periapical pré-existente;
- Aumento da espessura e comprimento da raiz;
- Ausência de reabsorção radicular externa;
- Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar;
- Existência de um consentimento informado aceite, escrito numa linguagem clara e acessível, sobre o tratamento e aceitação do resultado final;
- Não haver alterações de cor inaceitáveis;
- Evidencia radiográfica de um novo ligamento periodontal.⁽⁴⁾

5. Resultados

Da pesquisa inicial foram selecionados para esta revisão narrativa 19 artigos, sobre revitalização pulpar em dentes permanentes imaturos sem vitalidade pulpar recorrendo ao uso da Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos. Foram incluídos 16 séries de casos e 3 estudos comparativos sobre as diferentes técnicas de revitalização pulpar. Para tornar mais fácil a compreensão, as variáveis de estudo descritas nos 19 artigos, foram organizadas em tabelas. Relativamente à série de casos, foram submetidos ao tratamento regenerativo com L-PRF, 23 dentes e os resultados finais foram organizados nos seguintes gráficos:

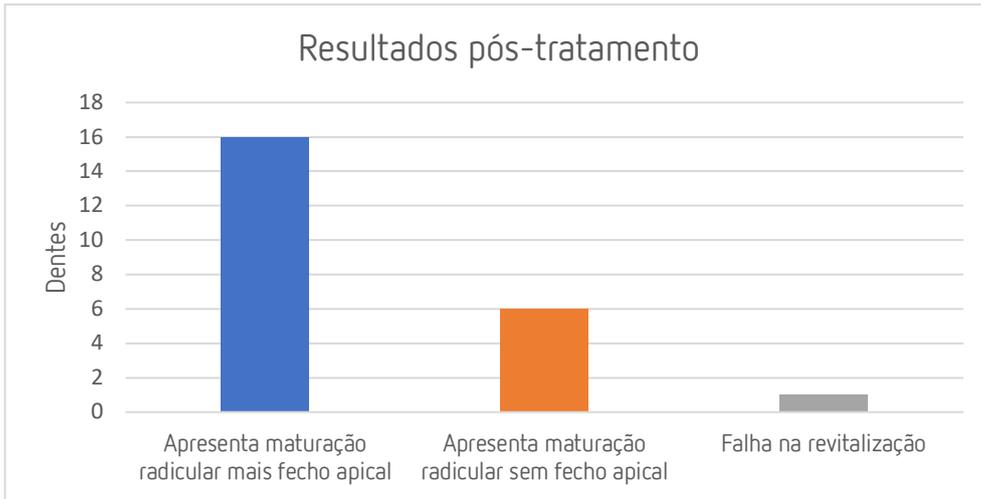


Figura 2 – Gráfico dos resultados pós-tratamento

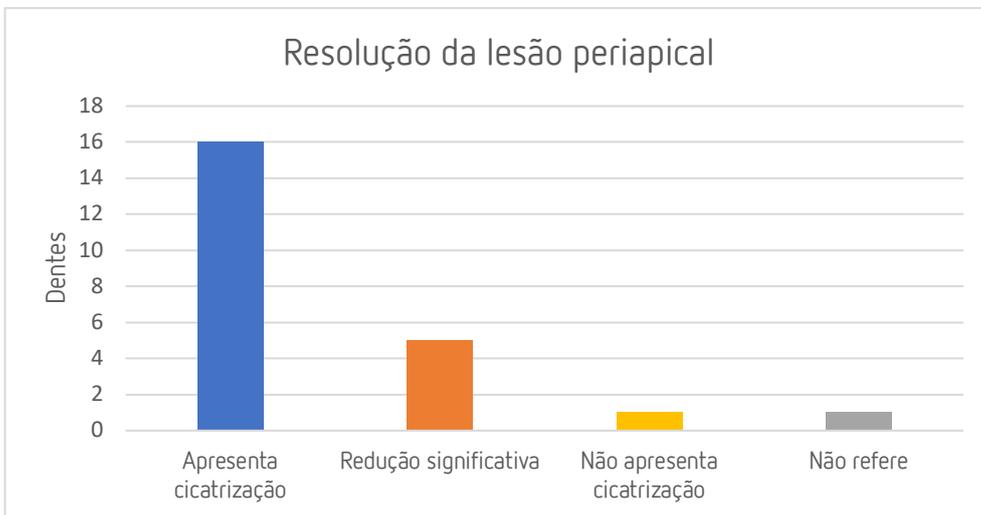


Figura 3 – Gráfico sobre a resolução da lesão periapical

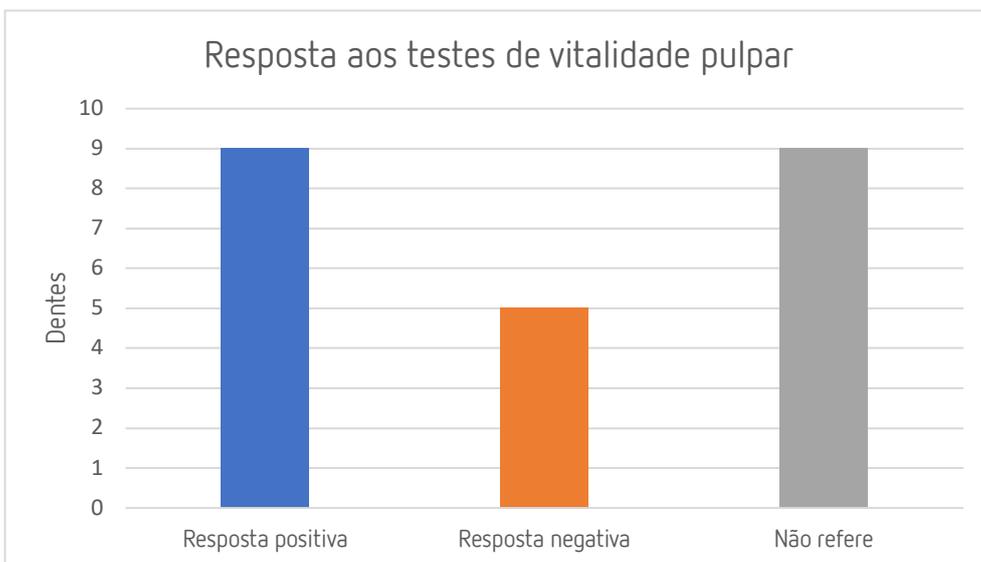


Figura 4 – Gráfico da resposta aos testes de vitalidade pulpar

6. Discussão dos resultados

6.1. Série de casos

Para esta revisão narrativa, foram selecionados 16 artigos que recorriam ao uso da Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos para revitalizar dentes imaturos sem vitalidade pulpar. Foram tratados um total de 19 pacientes/casos. A idade média dos pacientes é de 14,0 anos, sendo que o género masculino corresponde a 57,9% e o género feminino corresponde a 42,1% dos pacientes tratados. O paciente mais velho, incluído neste conjunto de relato de casos, tinha 29 anos e apresentou o dente 11 tratado com sucesso, com maturação radicular e fecho apical aos 6 meses e patologia apical resolvida. No entanto, o dente 12, não mostrou crescimento radicular nem espessamento das paredes de dentina e a lesão periapical perdurou ao fim de 6 meses. Entretanto, a coroa do dente fraturou acidentalmente e a raiz foi extraída e submetida a exame histológico.⁽²⁷⁾

No total foram submetidos ao tratamento endodôntico regenerativo 23 dentes, sendo os incisivos centrais os dentes tratados com mais frequência (87,0%), seguido dos incisivos laterais (8,7%), e por último os molares (4,3%). Relativamente ao diagnóstico pulpar e periapical a maioria dos dentes apresentavam necrose pulpar com periodontite apical sintomática (43,5%), seguidamente de necrose pulpar com periodontite assintomática (26,1%), necrose com abscesso apical crónico (17,4%), e por último 3 dentes (13,0%) foram previamente endodonciados, sendo que um deles apresentava patologia periapical. Nesta série de casos existe um predomínio de traumatismos em 18 dos 23 dentes (78,3%), seguindo-se os dentes cariados (13,0%) e dentes invaginados (8,7%). Verifica-se neste conjunto de casos, que os incisivos superiores são os dentes mais tratados e são justamente os mais afetados pelo trauma dentário devido a sua exposição na boca.^(2, 18)

Na endodontia regenerativa, a remoção do tecido necrosado e a desinfecção dos canais radiculares é uma etapa fundamental e primeira a ser efetuada, de forma a fornecer um ambiente favorável para a adesão, proliferação e diferenciação celular.^(1, 4, 17) Na maioria dos 19 casos, o irrigante mais utilizado, na primeira consulta, foi o NaOCl (89,4%), com concentrações que variam entre os 0,5% e os 5,25%. Tendo em conta a utilização do NaOCl na desinfecção dos canais radiculares de 21 dentes, este foi utilizado em combinação com

soro fisiológico em 8 dentes (38,1%), isoladamente em 6 dentes (28,6%), em combinação com o EDTA em 4 dentes (19,0%), em combinação com soro fisiológico e clorhexidina (CHX) em 2 dentes (9,5%) e por último, em combinação só com CHX somente na desinfecção de 1 dente (4,8%). Nos restantes 2 dentes, um autor utilizou somente soro fisiológico e CHX a 0,2% com resultados satisfatórios⁽²⁸⁾ e outro autor não referiu o protocolo de irrigação.⁽²⁹⁾

O NaOCl é a solução desinfetante mais utilizada em endodontia, esta origina resultados satisfatórios devido a sua excelente capacidade bactericida e de dissolução de tecidos.⁽⁸⁾ Contudo o NaOCl em altas concentrações tem efeitos citotóxicos sobre as células do ligamento periodontal e SCAP's. David E. Martin et al⁽⁸⁾ realizaram estudos sobre o efeito do NaOCl sobre as SCAP's e concluíram que concentrações entre 0,5 a 3% de NaOCl reduziram a viabilidade celular para 60%, enquanto que concentrações de 6% reduziram a viabilidade celular para valores abaixo dos 20%. Porém nesta série de 16 casos, não podemos associar a concentração do NaOCl ao insucesso do tratamento, pois foram utilizadas diferentes concentrações, que variaram entre os 0,5% e 5,25%, com resultados satisfatórios.

Na etapa final do protocolo de irrigação da primeira consulta, o soro fisiológico foi utilizado na limpeza do sistema radicular de 10 dentes, todos associados ao uso prévio de NaOCl. Apesar do soro fisiológico não possuir propriedade antimicrobianas nem capacidade de dissolução de tecidos, diminui a citotoxicidade do NaOCl sobre os tecidos vitais e promove a adesão das células estaminais.^(4, 18) O condicionamento da dentina com EDTA 17% foi efetuado em 4 dentes todos associados ao uso prévio de NaOCl. Estudos afirmam que o EDTA pode modificar os efeitos citotóxicos do NaOCl e recuperar a viabilidade celular. Para além disso, a sua ação quelante remove a *smear layer* que favorece a melhor penetração dos medicamentos intracanal e estimula a libertação de fatores de crescimento que promovem a migração, proliferação e diferenciação das SCAP's.^(17, 19)

Relativamente ao protocolo de irrigação na segunda consulta, de forma a remover o medicamento intracanal, 9 dentes (39,1%) foram irrigados somente com soro fisiológico, 6 dentes (26,1%) foram irrigados com EDTA seguido do exsudado sérico proveniente da compressão do coagulo de fibrina, 3 dentes (13,0%) foram irrigados com NaOCl e EDTA e por último, 2 dentes (8,7%) foram irrigados somente com NaOCl. Em 3 dentes (13,0%) não é referido a substância irrigante. De forma isolada ou combinada um

total de 9 dentes foram irrigados com EDTA na etapa final do protocolo de irrigação com os benefícios já mencionados.

Um dos pontos chave dos procedimentos endodônticos regenerativos é a aplicação de um medicamento intracanal de forma a proporcionar um ambiente asséptico para que novos tecidos possam crescer dentro do espaço do canal radicular, e assim ocorrer a maturação radicular e encerramento apical.^(4, 20) Na grande maioria dos casos (63,2%) foi utilizado a TAP convencional como medicamento intracanal. A TAP convencional é constituída por ciprofloxacina, metronidazol e minociclina e tem sido usada com sucesso a eliminar eficazmente a maioria das bactérias presentes no canal radicular.^(4, 21) Porém a minociclina tem sido associada a descoloração dentária.⁽²²⁾ Para ultrapassar esse problema, Hengameh Bakhtiar et al⁽⁷⁾ substituíram a minociclina por cefaclor com resultados satisfatórios. Somente um dos quatro casos que o autor apresentou, exibe ao fim de 18 meses, pequena lesão periapical em ambos os dentes, tendo o dente 11 mostrado maturação radicular sem fecho apical e o dente 21 exibida maturação radicular e fecho apical. Por outro lado, Herbert L Ray Jr et al⁽¹⁾ decidiu eliminar a minociclina e utilizar somente a ciprofloxacina e metronidazol. Ao fim de 36 meses o dente apresenta maturação radicular sem fecho apical e patologia periapical resolvida. O hidróxido de cálcio é segundo dois autores^(5, 27) preferível às pastas antibióticas, pois estas exibem citotoxicidade sobre as células estaminais, principalmente em concentrações elevadas. Para além disso, estudos concluíram que o hidróxido de cálcio é favorável para a proliferação, sobrevivência e diferenciação das SCAP's e pode permanecer no interior do canal radicular até 2 meses sem alterar a resistência da dentina.^(1, 23) Os casos destes dois autores obtiveram sucesso clínico.

Não existe um consenso nem diretrizes objetivas que permitam definir um intervalo de tempo entre consultas. A AAE recomenda um intervalo entre a 1ª consulta e a 2ª consulta de 1 a 4 semanas⁽²²⁾, por outro lado a ESE recomenda no mínimo 2 semanas de espera.⁽⁴⁾ Porém, é consensual que a 2ª consulta só deve ocorrer caso o dente se encontre assintomático sem quaisquer sinais clínicos de infeção.^(4, 22) A maioria dos casos clínicos (63,2%) aguardaram 21 dias entre a 1ª e 2ª consulta. Quatro casos clínicos (21,1%) aguardaram 28 dias e dois casos clínicos (10,5%) aguardaram 1 semana. Um dos autores não refere o intervalo entre consultas. Na 2ª consulta todos os pacientes se encontravam assintomáticos.

Dois autores^(1, 30) induziram o sangramento no canal radicular com o objetivo de facultar células estaminais a partir da papila apical antes de introduzirem a membrana de L-PRF no canal.

David M. Dohan et al⁽¹⁰⁾ descreveram o protocolo para a obtenção da membrana de L-PRF. Referiram que a amostra devia ser centrifugada a 3000rpm durante 10 minutos, aproximadamente 400g utilizando a centrifugadora PC-02 (Process, Nice, France). A força g é a força exercida durante a centrifugação e a sua conversão para rotações por minuto depende das características de cada centrifugadora. Assim, caso a velocidade de centrifugação de um protocolo padronizado esteja em rpm, esta velocidade só pode ser replicada caso a centrifugadora em questão tiver o mesmo raio e o mesmo ângulo de inclinação do rotor da centrifugadora usada na padronização. Isto explica a variedade de valores apresentados com os mesmos resultados finais. Somente Herbert L Ray Jr et al.⁽¹⁾ descreveram os parâmetros utilizados em força gravitacional.

A exsudação do coágulo de fibrina deve ser realizada numa caixa de processamento de L-PRF de forma suave e controlada, de forma a proteger a integridade das células incorporadas nas malhas de fibrina e evitar a perda descontrolada de fatores de crescimento.⁽²⁵⁾ Cerca de um terço dos casos referem a utilização da caixa de processamento de L-PRF.

O selamento coronal deve ser duplo de forma a impedir a microinfiltração bacteriana no canal radicular e aumentar a probabilidade do sucesso do tratamento.⁽⁴⁾ Na grande maioria dos casos (73,7%) foi efetuado um selamento coronal duplo. A associação MTA e ionómero de vidro foi utilizada em 10 dentes e a associação Biodentine e ionómero de vidro foi utilizada em 6 dentes. No caso dos dentes em que foi realizado um selamento coronal simples, 4 dentes foram selados com MTA, seguidamente 2 dentes foram selados com ionómero de vidro e por último, 1 dente foi selado com Biodentine. Na amostra dos 23 dentes em estudo, diretamente sobre a membrana de L-PRF, o MTA foi o material mais utilizado (60,9%), seguido do Biodentine (30,4%) e por fim, o ionómero de vidro (8,7%). Em todos os 16 dentes onde foi efetuado um selamento duplo, o ionómero de vidro foi o material escolhido como segunda camada. Alguns autores^(5, 7, 31) utilizam Biodentine para contornar a coloração provocada pelo MTA.

É importante que o paciente realize um acompanhamento clínico e radiográfico aos 6, 12, 18 e 24 meses e depois anualmente durante 5 anos.⁽⁴⁾ A AAE indica um período de 6 a

12 meses para se atingir o objetivo primário, resolução dos sinais e sintomas clínicos e cicatrização da lesão periapical, e 12 a 24 meses para conseguir o objetivo secundário, crescimento da raiz e aumento da espessura das paredes de dentina.⁽²²⁾ A maioria dos casos (47,4%) apresenta um período de acompanhamento de 12 meses, assim como 31,6% dos casos apresenta um período de 18 meses. Observa-se também, em casos únicos, períodos de acompanhamento de 6 meses⁽²⁸⁾, 14 meses⁽³²⁾, 15 meses⁽⁶⁾ e 36 meses⁽¹⁾. O facto de não existir um período de acompanhamento mais longo na maioria dos casos leva a incertezas quanto ao prognóstico final.

Dos 23 dentes em estudo ocorreu a falha na revitalização de um dente.⁽²⁷⁾ Os restantes 22 dentes deste estudo exibiram maturação radicular, contudo somente 72,7% exibiram fecho apical. A discrepância entre o número de dentes com maturação radicular e fecho apical poderá dever-se ao curto período entre o tratamento e a avaliação final.

No que diz respeito a resolução da lesão apical, houve cicatrização em 69,6% dos dentes em estudo e redução significativa em 21,7%. Um dente não apresentou cicatrização da lesão periapical⁽²⁷⁾ e outro autor não referiu esse parâmetro no seu estudo.⁽⁶⁾

Relativamente a sensibilidade pulpar, 9 dos 23 dentes, responderam de forma positiva aos testes de vitalidade pulpar (39,1%). Por outro lado, 5 dos 23 dentes apresentaram resposta negativa aos testes de vitalidade. Não existe referência a qualquer tipo de teste em 6 casos o que representa no total 9 dentes da amostra. As respostas negativas aos testes de vitalidade pulpar pode dever-se ao curto período de acompanhamento.

6.2. Estudos

Isha Narang et al em 2015⁽³³⁾, realizaram um estudo clínico com 20 pacientes saudáveis com menos de 20 anos de idade, para avaliar e comparar o potencial regenerativo do L-PRF, PRP e coágulo sanguíneo, em dentes permanentes imaturos com necrose pulpar com ou sem periodontite apical associada. O estudo decorreu entre setembro de 2010 e agosto de 2011.

Numa primeira fase, todos os dentes foram instrumentados e irrigados com NaOCl a 2,5% e foi colocado como medicamento intracanal a TAP convencional durante 4

semanas. A remoção da pasta antibiótica foi efetuada através de irrigação com NaOCl a 2,5%. Em seguida, os pacientes foram divididos em 4 grupos, com 5 pacientes cada, de forma aleatória. O estudo tinha 1 grupo controle e 3 grupos de teste. Os grupos formados eram os seguintes: Grupo I – apexificação com MTA (grupo controle); Grupo II – revitalização com coágulo sanguíneo; Grupo III – revitalização com L-PRF; Grupo IV – revitalização com PRP mais colagênio.

O protocolo de obtenção do L-PRF não foi descrito neste estudo.

Nos três grupos experimentais, a entrada do canal radicular foi selada com uma camada de 3 a 4 mm de cimento de ionômero de vidro modificado com resina e a restauração foi executada com resina composta na mesma consulta.

Os pacientes foram acompanhados clínica e radiograficamente aos 6 e 18 meses, por dois observadores independentes, cegos dos grupos. A avaliação clínica avaliou o alívio de dor, ausência de tumefação, drenagem e resolução da fistula. A avaliação radiográfica incluiu cicatrização periapical, fecho apical, alongamento da raiz e espessamento das paredes de dentina. Clinicamente, todos os pacientes encontravam-se assintomáticos, sem sensibilidade aos testes de percussão e palpação.

A avaliação radiográfica mostrou que 66,67% dos casos no grupo II apresentaram fecho apical, já o grupo IV apresentou 60% e o grupo III 40%. Quanto ao alongamento radicular, 40% dos casos nos grupos II e IV exibiram crescimento da raiz, tendo o grupo III exibido 99% de casos com crescimento. No que diz respeito ao espessamento das paredes de dentina, o grupo III apresentou 60% de casos com sucesso, seguido do grupo II com 50% e o grupo IV com 20%. Por fim, no que diz respeito a cicatrização da lesão periapical, o grupo III mostrou resolução periapical em 98% dos casos, seguindo-se o grupo IV com 80 % dos casos e o grupo II com 60% dos casos.⁽³³⁾

A análise dos resultados indica que o L-PRF aumenta o crescimento da raiz e espessamento das paredes de dentina, assim como exibe resultados excelentes na cicatrização das lesões periapicais associadas, comparativamente com o coágulo sanguíneo e revitalização com PRP. No que diz respeito ao encerramento apical, a utilização de L-PRF mostrou resultados inferiores quando comparado com as outras terapias de revitalização em estudo.

Hongbing Lv et al em 2018⁽³⁴⁾, efetuaram um estudo de coorte retrospectivo controlado com o objetivo de comparar o desempenho da revitalização com L-PRF e

coágulo sanguíneo no desenvolvimento radicular e cicatrização das lesões periapicais, em incisivos e pré-molares permanentes imaturos sem vitalidade pulpar com evidência radiográfica de lesão periapical. De janeiro de 2014 a dezembro de 2014, 5 pacientes foram tratados com a técnica de revitalização com L-PRF. Do mesmo endodontista, foram escolhidos 5 casos de revitalizações com coágulo sanguíneo, realizados entre janeiro de 2012 e dezembro de 2013. Estes 5 casos foram especificamente pareados na proporção 1:1 com os casos de revitalização com L-PRF. Foram tidas em conta variáveis como a idade do paciente, sexo, etiologia, condições pulpares e periapicais, posição do dente e desenvolvimento do ápex. O estudo era constituído por dois grupos: Grupo I – revitalização com coágulo sanguíneo; Grupo II – revitalização com L-PRF.

Os dentes do grupo II, na primeira consulta, foram irrigados com uma solução de NaOCl a 1%, sem instrumentação mecânica e foi introduzido no canal radicular TAP com cefaclor durante 28 dias. Na segunda consulta, a medicação intracanal foi removida com soro fisiológico e de seguida foi utilizado EDTA a 17%. Para a preparação da membrana de L-PRF, uma amostra de sangue venoso foi colhida para um tubo de vácuo sem anticoagulante e imediatamente centrifugado a 400g durante 10 minutos. O coágulo foi comprimido entre duas gazes. A membrana de L-PRF foi fragmentada e compactada no interior do canal radicular até a junção esmalte cimento. Diretamente sobre o L-PRF foi colocado uma barreira de 3mm de MTA e o dente foi restaurado com resina composta.

Os pacientes foram acompanhados clínica e radiograficamente aos 3, 6, 9 e 12 meses. Todos os pacientes encontravam-se assintomáticos ao fim de 12 meses. A análise radiográfica, revelou que 80% dos dentes em estudo do grupo I e II exibiam fecho apical, alongamento radicular e espessamento das paredes de dentina. Quanto a cicatrização da lesão periapical pré-existente, verificou-se a sua resolução em 100% dos casos em ambos os grupos. No que diz respeito à vitalidade pulpar, 60% dos casos do grupo II responderam de forma positiva aos testes elétrico e frio, enquanto que somente 20% dos casos do grupo I mostraram igual resposta.⁽³⁴⁾

A análise dos resultados mostra que a revitalização com L-PRF obteve resultados comparáveis à revitalização com coágulo sanguíneo no que diz respeito à maturação radicular e cicatrização de lesões periapicais. Quanto a resposta ao teste de vitalidade, o grupo II mostrou melhores resultados, contudo não existe um período de acompanhamento superior a 12 meses, o que pode condicionar os resultados.

Rasha Adel Ragab et al em 2019⁽¹⁸⁾, fizeram um estudo clínico aleatório, controlado e paralelo, duplamente cego, com 22 pacientes com idades entre os 7 e os 12 anos, para avaliar os efeitos do L-PRF e coágulo sanguíneo na revitalização de dentes permanentes imaturos traumatizados sem vitalidade pulpar, com lesões apicais, abscessos, fistulas ou descoloração associados. Os pacientes deste estudo foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Grupo I – revitalização com coágulo sanguíneo (grupo controlo); Grupo II – revitalização com coágulo sanguíneo e L-PRF.

Com o objetivo de controlar a infecção e eliminar os sinais e sintomas, na primeira consulta, todos os dentes em estudo foram sujeitos ao mesmo protocolo de desinfecção. O sistema de canais radiculares foi irrigado com uma solução de NaOCl a 5%, seguido de soro fisiológico. Foi utilizado a DAP como medicamento intracanal durante 21 dias. Na segunda consulta, os 11 dentes do grupo II foram sujeitos à técnica de revitalização com coágulo sanguíneo e L-PRF. A remoção do medicamento intracanal foi realizada através de irrigação com uma solução de NaOCl a 5% seguido de soro fisiológico. Para se obter a membrana de L-PRF, foi retirada uma amostra de sangue total do paciente por via intravenosa e centrifugada abaixo das 3000rpm durante 12 minutos. Foi induzido o sangramento apical e a membrana de L-PRF foi imediatamente compactada no interior do canal radicular até ao nível da junção esmalte cimento antes de ocorrer a formação de um coágulo sanguíneo. A entrada do canal radicular foi selada com uma camada de 3 mm de MTA cinza, seguido de uma camada de ionómero de vidro e assim alcançar um selamento duplo.

Os pacientes foram acompanhados clínica e radiograficamente aos 6 e 12 meses. Clinicamente todos os pacientes encontravam-se assintomáticos sem sinais e sintomas de infecção. A avaliação radiográfica aos 12 meses, mostra que houve um incremento de 14,8% no comprimento das raízes no grupo I e um incremento de 12,3% no grupo II. Relativamente a formação de barreiras calcificadas, o grupo I exibiu barreiras apicais em 45,4% dos casos e o grupo II exibiu em 63,6% dos casos. No que diz respeito a cicatrização da lesão periapical o grupo I mostra uma diminuição de 80,5% da radiolucência periapical e o grupo II apresenta uma diminuição de 74,2%.⁽¹⁸⁾

O estudo não apresenta dados para poder avaliar a espessura das paredes de dentina, no entanto avalia a presença de barreiras calcificadas apicais para avaliar o fecho apical. Nesse sentido, o grupo que usou L-PRF e coagulo sanguíneo conseguiu melhores

resultados. No entanto, a análise dos resultados, não mostra evidências suficientes fortes para provar que um grupo teve melhores resultados relativamente a outro. Também, um período de acompanhamento de 12 meses é curto, o que gera dúvidas sobre o prognóstico a longo prazo.

7. Conclusão

Os avanços da ciência e tecnologia na área da Medicina Dentária, possibilitaram o desenvolvimento de novas terapias que visam a regeneração do complexo pulpar de dentes permanentes imaturos necrosados.

Esta revisão narrativa demonstra que a utilização da fibrina rica em plaquetas e leucócitos é uma alternativa válida aos tratamentos de apexificação convencionais, assegurando o aumento do comprimento da raiz, aumento da espessura das paredes de dentina e encerramento apical.

Obtida através da simples centrifugação do sangue do paciente, sem qualquer adição de medicamentos, a fibrina rica em plaquetas e leucócitos apresenta-se como um biomaterial autólogo com propriedade imunes, enriquecido com plaquetas, leucócitos e fatores de crescimento que reúne numa única membrana de fibrina todos os constituintes de uma amostra de sangue favoráveis à cicatrização.

A fibrina rica em plaquetas e leucócitos é uma matriz que ostenta uma arquitetura fisiológica favorável para a adesão e migração celular, assim como fornece os fatores de crescimento necessários para ocorrer proliferação e diferenciação das células estaminais.

Os protocolos atuais serão certamente alvo de melhorias e estudos adicionais de forma a aumentar a previsibilidade e o sucesso dos tratamentos.

É necessário a realização de mais estudos histológicos e clínicos de forma controlada, com a respetiva padronização do método, a longo prazo, de forma a evitar a incerteza quanto ao prognóstico do tratamento final e entender melhor os procedimentos endodônticos regenerativos com a utilização de fibrina rica em plaquetas e leucócitos em dentes permanentes imaturos sem vitalidade pulpar.

8. Bibliografia

1. Ray HL, Marcelino J, Braga R, Horwat R, Lisien M, Khaliq S. Long-term follow up of revascularization using platelet-rich fibrin. *Dental Traumatology*. 2016;32(1):80-4.
2. Solomon RV, Faizuddin U, Guniganti SS, Waghray S. Analysis of the rate of maturogenesis of a traumatized Cvek's stage 3 anterior tooth treated with platelet-rich fibrin as a regenerative tool using three-dimensional cone-beam computed tomography: An original case report. *Indian Journal of Dental Research*. 2015;26(1):90-5.
3. Mishra N, Narang I, Mittal N. Platelet-rich fibrin-mediated revitalization of immature necrotic tooth. *Contemporary clinical dentistry*. 2013;4(3):412-5.
4. Galler KM, Krastl G, Simon S, Van Gorp G, Meschi N, Vahedi B, et al. European Society of Endodontology position statement: Revitalization procedures. *International endodontic journal*. 2016;49(8):717-23.
5. Pinto N, Harnish A, Cabrera C, Andrade C, Druttman T, Brizuela C. An Innovative Regenerative Endodontic Procedure Using Leukocyte and Platelet-rich Fibrin Associated with Apical Surgery: A Case Report. *Journal of endodontics*. 2017;43(11):1828-34.
6. Keswani D, Pandey RK. Revascularization of an immature tooth with a necrotic pulp using platelet-rich fibrin: A case report. *International endodontic journal*. 2013;46(11):1096-104.
7. Bakhtiar H, Esmaeili S, Fakhri Tabatabayi S, Ellini MR, Nekoofar MH, Dummer PMH. Second-generation Platelet Concentrate (Platelet-rich Fibrin) as a Scaffold in Regenerative Endodontics: A Case Series. *Journal of endodontics*. 2017;43(3):401-8.

8. Martin DE, De Almeida JF, Henry MA, Khaing ZZ, Schmidt CE, Teixeira FB, et al. Concentration-dependent effect of sodium hypochlorite on stem cells of apical papilla survival and differentiation. *Journal of endodontics*. 2014;40(1):51-5.
9. Nagaveni NB, Poornima P, Joshi JS, Pathak S, Nandini DB. Revascularization of immature, nonvital permanent tooth using platelet-rich fibrin in children. *Pediatric dentistry*. 2015;37(1):1-6.
10. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2006;101(3):e37-44.
11. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, Dohan SL, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2006;101(3):e56-60.
12. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2006;101(3):e45-50.
13. Toffler M, Toscano N, Holtzclaw D, Corso MD, Ehrenfest DD. Introducing Choukroun's Platelet Rich Fibrin (PRF) to the Reconstructive Surgery Milieu. *Journal of Implant & Advanced Clinical Dentistry*. 2009;1(6):21-32.
14. Keswani D, Pandey RK, Ansari A, Gupta S. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in permanent teeth with incomplete root development: a randomized controlled trial. *Journal of endodontics*. 2014;40(5):599-605.

15. Iwaya SI, Ikawa M, Kubota M. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology*. 2001;17(4):185-7.
16. Lin LM, Shimizu E, Gibbs JL, Loghin S, Ricucci D. Histologic and histobacteriologic observations of failed revascularization/revitalization therapy: a case report. *Journal of endodontics*. 2014;40(2):291-5.
17. Galler KM, Buchalla W, Hiller KA, Federlin M, Eidt A, Schiefersteiner M, et al. Influence of root canal disinfectants on growth factor release from dentin. *Journal of endodontics*. 2015;41(3):363-8.
18. Ragab RA, Lattif AEAE, Dokky NAEWE. Comparative Study between Revitalization of Necrotic Immature Permanent Anterior Teeth with and without Platelet Rich Fibrin: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of clinical pediatric dentistry*. 2019.
19. Galler KM, Widbiller M, Buchalla W, Eidt A, Hiller KA, Hoffer PC, et al. EDTA conditioning of dentine promotes adhesion, migration and differentiation of dental pulp stem cells. *International endodontic journal*. 2016;49(6):581-90.
20. Nagaveni NB, Pathak S, Poornima P, Joshi JS. Revascularization induced maturogenesis of non-vital immature permanent tooth using platelet-rich-fibrin: A case report. *J Clin Pediatr Dent*. 2016;40(1):26-30.
21. Takushige T, Cruz EV, Asgor Moral A, Hoshino E. Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. *International endodontic journal*. 2004;37(2):132-8.
22. American Association of Endodontists. AAE Clinical Considerations for a Regenerative Procedure Revised. 6-8-16. 2016 [Available from: https://www.aae.org/uploadedfiles/publications_and_research/research/currentregenerativeendodonticconsiderations.pdf].

23. Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology*. 2002;18(3):134-7.
24. Pinto N, Temmerman A, Castro A, Cortellini S, Teughels W, Quirynen M. Guidelines for the use of L-PRF: Leucocytes and Platelet Rich Fibrin in Different Intra-oral Applications Applying the IntraSpin™ Concept. 2018.
25. Dohan Ehrenfest DM. How to optimize the preparation of leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF, Choukroun's technique) clots and membranes: introducing the PRF Box. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2010;110(3):275-8; author reply 8-80.
26. Chen MY, Chen KL, Chen CA, Tayebaty F, Rosenberg PA, Lin LM. Responses of immature permanent teeth with infected necrotic pulp tissue and apical periodontitis/abscess to revascularization procedures. *International endodontic journal*. 2012;45(3):294-305.
27. Adhikari HD, Gupta A. Report of a case of platelet-rich fibrin-mediated revascularization of immature 12 with histopathological evaluation. *Journal Of Conservative Dentistry: JCD*. 2018;21(6):691-5.
28. Bansal S, Paul R, Nagpal A. Treatment of an immature tooth with a necrotic pulp using platelet-rich fibrin. *Guident*. 2017;10:38-40.
29. Jadhav GR, Shah D, Raghvendra SS. Autologus Platelet Rich Fibrin aided Revascularization of an immature, non-vital permanent tooth with apical periodontitis: A case report. *Journal of natural science, biology, and medicine*. 2015;6(1):224-5.
30. Geeta IB, Galagali G, Kulkarni S, Suran P, Noushin F. A natural meliorate: revolutionary tissue engineering in endodontics. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research: JCDR*. 2013;7(11):2644-6.

31. Subash D, Shoba K, Aman S, Bharkavi SKI. Revitalization of an immature permanent mandibular molar with a necrotic pulp using platelet-rich fibrin: A case report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016;10(11):ZD21-ZD3.
32. Faizuddin U, Solomon RV, Mattapathi J, Guniganti SS. Revitalization of traumatized immature tooth with platelet-rich fibrin. *Contemporary clinical dentistry*. 2015;6(4):574-6.
33. Narang I, Mittal N, Mishra N. A comparative evaluation of the blood clot, platelet-rich plasma, and platelet-rich fibrin in regeneration of necrotic immature permanent teeth: A clinical study. *Contemporary clinical dentistry*. 2015;6(1):63-8.
34. Lv H, Chen Y, Cai Z, Lei L, Zhang M, Zhou R, et al. The efficacy of platelet-rich fibrin as a scaffold in regenerative endodontic treatment: a retrospective controlled cohort study. *BMC oral health*. 2018;18(1):139-48.
35. Shivashankar VY, Johns DA, Vidyanath S, Ramesh Kumar M. Platelet Rich Fibrin in the revitalization of tooth with necrotic pulp and open apex. *Journal of Conservative Dentistry*. 2012;15(4):395-8.
36. Mittal N, Sharma S. Management of necrotic immature permanent teeth using Platelet Rich Fibrin. *Journal of Indian Dental Association*. 2015;9:34-7.

9. Anexos do Capítulo I

Anexo 1 – Índice de siglas, acrónimos e abreviaturas

AAE – Associação Americana de Endodontistas

CHX – Clorexidina

DAP – Pasta dupla antibiótica

DFSC – Células estaminais do folículo dentário

DPCS – Células estaminais da polpa dentária

EDTA – Ácido etilenodiaminotetracético

ESE – Sociedade Europeia de Endodontia

IGF-1 – Fator de crescimento do tipo insulina 1

L-PRF – Fibrina rica em plaquetas e leucócitos

MSC – Células estaminais mesenquimatosas

MTA – Agregado trióxido mineral

NaOCl – Hipoclorito de sódio

PDGF – Fator de crescimento derivado de plaquetas

PDLSC – Células estaminais do ligamento periodontal

PRP – Plasma rico em plaquetas

SCAP – Células estaminais da papila apical

SHED – Células estaminais da exfoliação de dentes decíduos

TAP – Pasta antibiótica tripla

TGF β -1 – Fator transformador de crescimento beta 1

Anexo 2 – Tabelas

Autor	Idade Sexo	Dente	Sintomatologia	Diagnóstico/ Causa	Protocolo de Irrigação	Medicação intracanal	T.E.C.	S.I.	Centrifugação	Compressão do coágulo de fibrina	Selamento/ Restauração	Follow up	Maturação radicular/ Fecho apical	Patologia apical	Resposta vitalidade
Vasundara Yayathi Shivashankar et al. 2012 (35)	9/M	11	Sensibilidade à palpação e percussão; Sem resposta aos testes de vitalidade pulpar.	Necrose com periodontite apical sintomática Trauma	1ª consulta: NaOCl 5,25% Soro fisiológico CHX 0,2% 2ª consulta: Soro fisiológico	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina.	21	Não	3000 rpm 10 minutos	Não refere	MTA cinza; lonómero de vidro; Resina composta.	3, 6, 9 e 12 meses	Sim/Sim	Resolvida	Sensibilidade negativa à palpação e percussão Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar
I.B. Geeta et al. 2013 (30)	25/F	11 21	Não apresenta sensibilidade à palpação e percussão; Sem resposta aos testes de vitalidade pulpar.	Necrose com abcesso apical crónico Trauma	1ª consulta: NaOCl 3% Soro fisiológico 2ª consulta: Não refere	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina.	21	Sim	Não refere	Não refere	MTA; lonómero de vidro; Resina composta.	3, 6, 9 e 12 meses	Dente 11: Sim/Não (12 meses) Dente 21: Sim/Não (12 meses)	Dente 11: Redução significativa (12 meses) Dente 21: Redução significativa (12 meses)	Não refere
D. Keswani et al. 2013 (6)	7/M	11	Sensibilidade à palpação e percussão; Sem resposta aos testes de vitalidade pulpar.	Necrose com periodontite apical sintomática Trauma	1ª consulta: NaOCl 5,25% 2ª consulta: Soro fisiológico	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina.	21	Não	3000 rpm 10 minutos	Entre duas gazes	MTA branco; Resina composta.	7, 12 e 15 meses	Sim (7 meses) Sim (12 meses)	Não refere	Sensibilidade negativa à palpação e percussão (7meses) Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar (12 meses)

Tabela 1 – Informações dos relatos de caso, protocolos de tratamento e resultados pós-tratamento

T.E.C.: Tempo entre consultas em dias; S.I.: Sangramento induzido

Autor	Idade Sexo	Dente	Sintomatologia	Diagnóstico	Protocolo de Irrigação	Medicação intracanal	T.E.C.	S.I	Centrifugação	Compressão do coágulo de fibrina	Selamento/restauração	Follow up	Maturação radicular/ fecho apical	Patologia apical	Resposta vitalidade
Navin Mishra et al. 2013 (3)	11/M	21	Sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com periodontite apical sintomática Trauma	1ª consulta: NaOCl 2,5% 2ª consulta: Soro fisiológico	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina.	28	Não	2400 rpm 12 minutos	Não refere	MTA; Resina composta.	6 e 12 meses	Sim/Sim	Resolvida	Sensibilidade negativa à palpação e percussão Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar
Umrana Faizuddin et al. 2015 (32)	14/M	11	Sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com periodontite apical sintomática Trauma	1ª consulta: NaOCl 5,25% Soro fisiológico CHX 0,2% 2ª consulta: Soro fisiológico	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina	21	Não	3000 rpm 10 minutos	Não refere	MTA cinza; Ionômero de vidro; Resina composta.	3, 6, 9, 12 e 14 meses	Sim/Não (14 meses)	Resolvida	Sensibilidade negativa à palpação e percussão (14 meses) Não refere testes de vitalidade
Ganesh Ranganath Jadhav et al. 2015 (29)	16/M	21	Não apresenta sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com abscesso apical crônico Trauma	Não refere	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina	N.R.	Não	3000 rpm 12 minutos	Não refere	MTA; Ionômero de vidro modificado por resina.	12 e 18 meses	Sim/Sim (18 meses)	Resolvida	Paciente assintomático (18 meses) Não refere testes de vitalidade
Neelam Mittal et al. 2015 (36)	17/F	11 21	Sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com periodontite apical sintomática Trauma	1ª consulta: NaOCl 2,5% 2ª consulta: NaOCl 2,5%	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina	28	Não	3000 rpm 10 minutos	Entre duas gazes	Ionômero de vidro.	3 e 12 meses	Dente 11: Sim/Sim (12 meses) Dente 21: Sim/Sim (12 meses)	Dente 11: Redução significativa (12 meses) Dente 21: Resolvida (12 meses)	Paciente assintomático (12 meses) Não refere testes de vitalidade

Tabela 2 – Informações dos relatos de caso, protocolos de tratamento e resultados pós-tratamento

T.E.C.: Tempo entre consultas em dias; S.I.: Sangramento induzido; N.R.: Não refere

Autor	Idade Sexo	Dente	Sintomatologia	Diagnóstico	Protocolo de Irrigação	Medicação intracanal	T.E.C.	S.I.	Centrifugação	Compressão do coágulo de fibrina	Selamento/ restauração	Follow up	Maturação radicular/ fecho apical	Patologia apical	Resposta vitalidade
N.B. Nagaveni et al. 2015 (9)	10/M	11	Sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com periodontite apical sintomática Trauma	1ª consulta: NaOCI 5,25% 2ª consulta: Soro fisiológico	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina	7	Não	3000 rpm 15 minutos	Entre duas gazes	MTA branco; lonômero de vidro.	1, 3, 6, 9 e 12 meses	Sim/Sim (6 meses)	Resolvido (6 meses)	Sensibilidade negativa à palpação e percussão (1 mês) Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar (1 mês)
Raji Viola Solomon et al. 2015 (2)	15/M	11	Não apresenta sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar.	Necrose com periodontite apical assintomática Trauma	1ª consulta: NaOCI 0,5% CHX 2% 2ª consulta: Soro fisiológico	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina	21	Não	2800 rpm 10 minutos	Não refere	MTA branco; lonômero de vidro; Resina composta.	1ºmes: semanal 1, 3, 6, 12 e 18 meses	Sim/Não (18 meses)	Resolvido (18 meses)	Não refere
N B Nagaveni et al. 2016 (20)	11/M	11	Sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com periodontite apical sintomática Trauma	1ª consulta: NaOCI 2,5% 2ª consulta: Soro fisiológico	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina	7	Não	3000 rpm 15 minutos	Entre duas gazes	MTA branco; lonômero de vidro.	1, 3, 6, 9 e 12 meses	Sim/Sim (6 meses)	Resolvido (3 meses)	Sensibilidade negativa à palpação e percussão (1 mês) Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar (3 meses)

Tabela 3 – Informações dos relatos de caso, protocolos de tratamento e resultados pós-tratamento

T.E.C.: Tempo entre consultas em dias; S.I.: Sangramento induzido

Autor	Idade Sexo	Dente	Sintomatologia	Diagnóstico	Protocolo de Irrigação	Medicação intracanal	T.E.C.	S.I	Centrifugação	Compressão do coágulo de fibrina	Selamento/ restauração	Follow up	Maturação radicular/ fecho apical	Patologia apical	Resposta vitalidade
Herbert L Ray Jr et al. 2016 (1)	11/M	21	Não apresenta sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com periodontite apical assintomática Trauma	1ª consulta: NaOCl 0,5% EDTA 17% 2ª consulta: NaOCl 0,5% EDTA 17%	Metronidazol e ciprofloxacina	28	Sim	402g 20 minutos	Arrastado numa compressa para retirar o excesso de glóbulos vermelhos	MTA; Ionómero de vidro; Resina composta.	Durante 36 meses	Sim/Não	Resolvido	Sensibilidade negativa à palpação e percussão Resposta negativa ao frio; Resposta positiva ao teste elétrico (24 meses)
Dayalan Subash et al. 2016 (31)	13/M	37	Sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com periodontite apical sintomática Cárie	1ª consulta: NaOCl 5,25% Soro fisiológico 2ª consulta: Soro fisiológico	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina	21	Não	3000 rpm 10 minutos	Caixa de L-PRF	Biodentine; Resina composta.	3, 6, 9 e 12 meses	Sim/Sim	Resolvido	Sensibilidade negativa à palpação e percussão (3 meses) Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar (9 meses)
Sonal Bansal et al. 2017 (28)	15/F	11	Sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar.	Necrose com periodontite apical sintomática Trauma	1ª consulta: Soro fisiológico CHX 0,2% 2ª consulta: Soro fisiológico	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina	21	Não	3000 rpm 10 minutos	Não refere	MTA branco; Ionómero de vidro; Resina composta.	6 meses	Sim/Sim	Resolvido	Sensibilidade negativa à palpação e percussão Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar/6 meses

Tabela 4 – Informações dos relatos de caso, protocolos de tratamento e resultados pós-tratamento

T.E.C.: Tempo entre consultas em dias; S.I.: Sangramento induzido

Autor	Idade Sexo	Dente	Sintomatologia	Diagnóstico	Protocolo de Irrigação	Medicação intracanal	T.E.C.	S.I.	Centrifugação	Compressão do coágulo de fibrina	Selamento/restauração	Follow up	Maturação radicular/ fecho apical	Patologia apical	Resposta vitalidade
Hengameh Bakhtiar et al. 2017 (7)	9/F	21	Sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Dente previamente endonciado com abscesso apical agudo Trauma	1ª consulta: NaOCl 1,5% Soro fisiológico 2ª consulta: EDTA 17% Exsudado sérico do L-PRF	Metronidazol, ciprofloxacina e cefaclor	21	Não	2700 rpm 12 minutos	Caixa de L-PRF	Biodentine; Ionómero de vidro.	1, 3, 6, 9, 12 e 18 meses	Sim/Sim (6 meses)	Resolvido	Sensibilidade negativa à palpação e percussão Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar
	18/F	11	Não apresenta sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar.	Necrose com periodontite apical assintomática Invaginação dentária									Sim/Sim (6 meses)	Resolvido	
	9/F	11 21		Dente previamente endonciado Cárie									Dente 11: Sim/Não (18 meses) Dente 21: Sim/Sim (18 meses)	Dente 11: Diminuição significativa Dente 21: Diminuição significativa	
	7/M	11	Necrose com abscesso apical crônico Trauma	Sim/Sim (9 meses)									Resolvido		

Tabela 5 – Informações dos relatos de caso, protocolos de tratamento e resultados pós-tratamento

T.E.C.: Tempo entre consultas em dias; S.I.: Sangramento induzido

Autor	Idade Sexo	Dente	Sintomatologia	Diagnóstico	Protocolo de Irrigação	Medicação intracanal	T.E.C.	S.I.	Centrifugação	Compressão do coágulo de fibrina	Selamento/ restauração	Follow up	Maturação radicular / fecho apical	Patologia apical	Resposta vitalidade
Nelson Pinto et al. 2017 (5)	20/F	22	Não apresenta sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com periodontite apical assintomática Invaginação dentária	1ª consulta: NaOCI 1,5% EDTA 17% 2ª consulta: EDTA 17% Exsudado sérico do L-PRF	Hidróxido de cálcio	21	Não	2700 rpm 12 minutos	Caixa de L-PRF	Biodentine; Ionómero de vidro.	6 e 12 meses	Sim/Sim	Resolvido (12 meses)	Sensibilidade negativa à palpação e percussão (6 meses) Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar (6 meses)
Haridas Das Adhikari et al. 2018 (27)	29/F	11 12	Não apresenta sensibilidade à palpação e percussão; Resposta negativa aos testes de vitalidade pulpar	Necrose com periodontite apical assintomática Trauma	1ª consulta: NaOCI 3% EDTA 17% 2ª consulta: NaOCI 3% EDTA 17%	Hidróxido de cálcio	28	Não	3000 rpm 15 minutos	Entre duas gazes	MTA; Resina composta.	1, 6 e 12 meses	Dente 11: Sim/Sim (6 meses) Dente 12: Não/Não Dente extraído por fratura e submetido a exame histológico	Dente 11: Resolvida Dente 12: Não resolvida	Não refere

Tabela 6 – Informações dos relatos de caso, protocolos de tratamento e resultados pós-tratamento

T.E.C.: Tempo entre consultas em dias; S.I.: Sangramento induzido

Autor	Número de pacientes / Idade	Grupos	Diagnóstico	Protocolo de Irrigação	Medicação intracanal	T.E.C.	S.I.	Centrifugação	Compressão do coágulo de fibrina	Selamento/restauração	Follow up	Maturação radicular / fecho apical	Patologia apical	Resposta vitalidade
Isha Narang et al. 2015 (33)	20 pacientes Menos de 20 anos de idade	Grupo I: Apexificação com MTA 5 pacientes	Dentes permanentes imaturos necrosados com ou sem patologia periapical associada	1ª consulta: NaOCl 2,5% 2ª consulta: NaOCl 2,5%	Metronidazol, ciprofloxacina e minociclina	28	N.P.	Não se aplica	Não se aplica	Resina composta	6 e 18 meses	Não ocorreu maturação radicular nem fecho apical	Não resolvido (18 meses)	Sensibilidade negativa à palpação e percussão
		#					Não se aplica	Não se aplica		Fecho apical: 66,67% Alongamento radicular: 40% Espessamento das paredes de dentina: 50%		60% Apresentam saúde periapical	Sensibilidade negativa à palpação e percussão	
		Não					Não refere	Caixa de L-PRF	Ionômero de vidro; Resina composta	Fecho apical: 40% Alongamento radicular: 99% Espessamento das paredes de dentina: 60%		98% Apresentam saúde periapical	Sensibilidade negativa à palpação e percussão	
		Não					Não refere	Não se aplica		Fecho apical: 60% Alongamento radicular: 40% Espessamento das paredes de dentina: 20%		80% Apresentam saúde periapical	Sensibilidade negativa à palpação e percussão	

Tabela 7 – Informações do estudo, protocolos de tratamento e resultados pós-tratamento

T.E.C.: Tempo entre consultas em dias; S.I.: Sangramento induzido; N.P.: Não se aplica; #: Faz parte da técnica

Autor	Número de pacientes/ Idade	Grupos	Diagnóstico	Protocolo de Irrigação	Medicação intracanal	T.E.C	S.I.	Centrifugação	Compressão do coágulo de fibrina	Selamento/ restauração	Follow up	Maturação radicular/ fecho apical	Patologia apical	Resposta vitalidade
Hongbing Lv et al. (2018) (34)	10 pacientes Não refere idade dos pacientes	Grupo I: Revitalização com coágulo sanguíneo 5 pacientes	Incisivos e pré-molares permanentes com necrose pulpar e evidência radiográfica de lesões periapicais	1ª consulta: NaOCl 1% 2ª consulta: Soro fisiológico + EDTA 17%	Metronidazol, ciprofloxacina e cefaclor	28	#	Não se aplica	Não se aplica	MTA; Resina composta	3, 6, 9 e 12 meses	Fecho apical: 80% Alongamento radicular: 80% Espessamento das paredes de dentina: 80% (12 meses)	100% Apresentam saúde periapical (12 meses)	Sensibilidade negativa à palpação e percussão: 100% (12 meses) Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar: 20% (6 meses)
		Grupo II: Revitalização com L-PRF 5 pacientes					Não	400g 10 minutos	Não refere			Fecho apical: 80% Alongamento radicular: 80% Espessamento das paredes de dentina: 80% (12 meses)	100% Apresentam saúde periapical (12 meses)	Sensibilidade negativa à palpação e percussão: 100% (12 meses) Resposta positiva aos testes de vitalidade pulpar: 60% (6 e 9 meses)

Tabela 8 – Informações do estudo, protocolos de tratamento e resultados pós-tratamento

T.E.C.: Tempo entre consultas em dias; S.I.: Sangramento induzido; #: Faz parte da técnica

Autor	Número de pacientes/ Idade	Grupos	Diagnóstico	Protocolo de Irrigação	Medicação intracanal	T.E.C	S.I.	Centrifugação	Compressão do coágulo de fibrina	Selamento/ restauração	Follow up	Alongamento radicular/ Barreiras calcificadas	Patologia apical	Resposta vitalidade
Rasha Adel Ragab et al. 2019 (18)	22 pacientes (7-12 anos)	Grupo I: Revitalização com coágulo sanguíneo 11 pacientes	Dentes permanentes imaturos anteriores traumatizados com necrose pulpar; Periodontite apical; Abscesso; Fistula; ou Descoloração.	1ª consulta: 20 ml NaOCl 5% Soro fisiológico	Metronidazol e ciprofloxacina	21	#	Não se aplica	Não se aplica	MTA cinza; Ionómero de vidro.	6 e 12 meses	O aumento percentual do alongamento radicular foi de 14,8% Barreiras apicais: 45,4% (12 meses)	A diminuição da radiolucência periapical foi de 80,5% (12 meses)	Não refere
		Grupo II: Revitalização com L-PRF 11 pacientes		2ª consulta: 20 ml NaOCl 5% Soro fisiológico			Sim	< 3000 rpm 12 minutos	Não refere			O aumento percentual do alongamento radicular foi de 12,3% Barreiras apicais: 63,6% (12 meses)	A diminuição da radiolucência periapical foi de 74,2% (12 meses)	

Tabela 9 – Informações do estudo, protocolos de tratamento e resultados pós-tratamento

T.E.C.: Tempo entre consultas em dias; S.I.: Sangramento induzido; #: Faz parte da técnica

Capítulo II – Relatório das Atividades Práticas das Unidades Curriculares de Estágio

1. Relatório Final de Estágio

O estágio do Metrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde abrange três componentes: Estágio em Clínica Geral Dentária, Estágio em Clínica Hospitalar e Estágio em Saúde Oral Comunitária, tendo decorrido entre setembro de 2018 e junho de 2019.

1.1 – Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária, regido pela Professora Doutora Filomena Salazar, foi realizado na Clínica Universitária Filinto Baptista, no Instituto Universitário de Ciências da Saúde, em Gandra – Paredes. Este estágio apresentou uma carga horária de 5 horas semanais, tendo decorrido à terça-feira das 19h00-24h00, entre os dias 11 de setembro de 2018 a 11 de junho de 2019. Foi supervisionado pelo Mestre João Baptista e Mestre Paula Malheiro.

Esta componente permitiu a prática de uma medicina dentária generalista, tendo sido aplicado o conhecimento adquirido das várias áreas da Medicina Dentária, o que possibilitou aumentar a autonomia, confiança e capacidade de decisão clínica, proporcionando as aptidões necessárias para o exercício da profissão.

Os atos clínicos efetuados durante este período estão indicados na seguinte tabela:

Ato clínico	Operador	Assistente	Total
Triagem	1	1	2
Dentisteria	9	6	15
Endodontia	5	1	6
Destartarização	4	4	8
Exodontia	3	3	6
Outros	1	4	5
Total	23	19	42

Tabela 10 – Atos clínicos realizados no Estágio em Clínica Geral Dentária

1.2 – Estágio em Clínica Hospitalar

O Estágio em Clínica Hospitalar, regido pelo Professor Doutor Fernando Figueira, foi realizado no Hospital Nossa Senhora da Conceição, pertencente ao Centro Hospitalar de S. João, em Valongo, Este estágio apresentou uma carga horária de 3,5 horas semanais, tendo decorrido à sexta-feira das 9h00-12h30, entre os dias 14 de setembro de 2018 a 14 de junho de 2019. Foi supervisionado no 1º semestre, pela Doutora Ana Azevedo e Mestre Rita Cerqueira e no 2º semestre, pela Mestre Rita Cerqueira.

Este estágio possibilitou o contacto com doentes que apresentavam características especiais, nomeadamente diversas patologias crónicas, sistémicas, limitações cognitivas e motoras, além de doentes polimedicados. Esta componente permitiu assim, desenvolver as competências pessoais e profissionais na abordagem deste tipo de doentes.

Os atos clínicos efetuados durante este período estão indicados na seguinte tabela:

Ato clínico	Operador	Assistente	Total
Triagem	0	2	2
Dentisteria	27	26	53
Endodontia	5	5	10
Destartarização	11	12	23
Exodontia	26	29	55
Outros	4	0	4
Total	73	74	147

Tabela 11 – Atos clínicos realizados no Estágio em Clínica Hospitalar

1.3 – Estágio em Saúde Oral Comunitária

O Estágio em Saúde Oral Comunitária apresentou uma carga horária de 3,5 horas semanais, tendo decorrido à segunda-feira das 9h00-12h30, entre os dias 10 de setembro de 2018 a 3 de junho de 2019, sob a regência do Professor Doutor Paulo Rompante.

Este estágio apresentou uma componente teórica, que consistiu na realização de seis tarefas na área da saúde oral que permitiram a consolidação de conhecimentos e desenvolvimento de aptidões profissionais e pessoais de forma intervir e melhorar a saúde pública. Uma das tarefas consistiu na realização de um projeto de rua, com o objetivo de divulgar e suscitar o interesse sobre várias áreas da medicina dentária e ainda promover a

saúde oral de uma forma didática junto da população. Este projeto teve lugar no pátio exterior da Estação da Trindade – Porto.

A componente prática decorreu no Estabelecimento Prisional de Paços de Ferreira, entre os dias 15 de outubro de 2018 a 15 de abril de 2019 e no Centro Hospitalar do Médio Ave – Unidade Hospitalar de Santo Tirso, entre os dias 3 de dezembro de 2018 a 29 de abril de 2019. Ambos apresentaram uma carga horária de 3,5 horas semanais, tendo decorrido à segunda-feira das 9h00-12h30 de forma alternada. A prática clínica no Estabelecimento Prisional de Paços de Ferreira decorreu sob a supervisão da Mestre Ana Barbosa, e no Centro Hospitalar do Médio Ave – Unidade Hospitalar de Santo Tirso sob a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante. Esta componente prática, permitiu a promoção da saúde oral, contribuir para a melhoria da qualidade de vida e assegurar o acesso à prestação de cuidados de saúde oral por parte da população reclusa e indivíduos em situação de carência económica.

Os atos clínicos referentes à prática clínica estão indicados na seguinte tabela:

Ato clínico	Operador	Assistente	Total
Triagem	2	1	3
Dentisteria	4	3	7
Endodontia	1	4	5
Destartarização	2	1	3
Exodontia	2	9	11
Outros	0	1	1
Total	11	19	30

Tabela 12 – Atos clínicos realizados no Estágio em Saúde Oral Comunitária