

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

MARIA JULIANNE DE SOUSA SILVA

ENDODONTIA REGENERATIVA

Santos - SP

2020

MARIA JULIANNE DE SOUSA SILVA

ENDODONTIA REGENERATIVA

Monografia apresentada à FASCETE-
Faculdade Sete Lagoas, como requisito
para obtenção do Título de Especialista em
Endodontista, sob orientação da Profa.
Dr^a. Luciana Magrin Blank Gonçalves.

Santos - SP

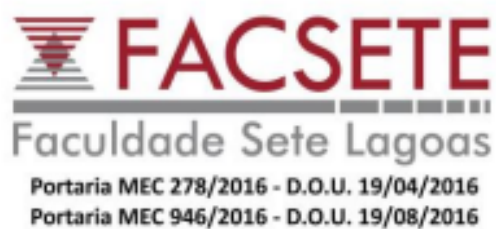
2020

SILVA, Maria Julianne Sousa

A contribuição da perícia em odontologia forense: uma revisão de literatura /Maria Julianne de sousa silva. – 2020 f.24 : il. ; 30 cm.

Orientador: Profa. Dr^a. Luciana Magrin Blank Gonçalves

. Monografia - Faculdade Sete Lagoas. Santos, 2020. Inclui bibliografia.
1. Regeneração. 2. Endodontia. I. Odontologia.



Monografia intitulada “**Endodontia Regenerativa**” de autoria da aluna **Maria Julianne de Sousa Silva**.

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof^a. Dr^a. Luciana Magrin Blank Gonçalves

Prof. Dr. Rogerio Hadid Rosa

Prof. Dr. Luiz Antonio Bichels Sapia

Santos 19 de fevereiro 2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, por toda força, sabedoria, fé e que sem Ele nada seria possível.

Aos meus pais que são meus exemplos e fonte de inspiração por toda minha vida, Fatima e Aroudo que passaram por muitas dificuldades, mas que sempre me deram força e lutaram por minha formação.

A minha professora e orientadora Luciana Blank, pela paciência orientação e incentivo fazendo com que eu supere os meus limites e barreiras.

A todos os professores da ABO por todos os ensinamentos, e a todos que me apoiaram direta e indiretamente.

RESUMO

Os procedimentos endodônticos regenerativos (REP) surgiram como um novo tratamento que visa a restauração do tecido pulpar necrosado via estimulação ou por transplante de células-tronco no canal radicular. A endodontia regenerativa utiliza a desinfecção eficiente do canal radicular, estimulação de coágulo sanguíneo seguido do selamento coronal do canal. Tornando-se uma forma promissora de tratamento com objetivo de estabelecer a funcionalidade em dentes permanentes imaturos necróticos. O tratamento endodotico regenerativo tem sido assim uma opção viável para o tratamento de dentes imaturos e com necrose.

Palavras chave: “Endodontia regenerativa”, Revascularização Endodôntica”, ”Dente Imaturo”

ABSTRACT

Regenerative endodontic procedures (REP) are a new treatment aimed at restoring necrotic pulp tissue via stimulation or by transplanting stem cells into the root canal. Regenerative endodontics uses efficient root canal disinfection, blood clot stimulation followed by coronal sealing of the canal and becoming a promising way to establish functionality in necrotic immature permanent teeth. Regenerative endodontic treatment has thus been a viable option for the treatment of immature and necrosis teeth.

Key words: “Regenerative Endodontics”, “Endodontic Revascularization”, “immature tooth

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
3 DISCUSSÃO	17
4 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

Quando a polpa sofre agressões profundas, como trauma, infecção, ou defeitos de desenvolvimento da raiz que acabam levando a necrose pulpar, serão necessárias abordagens com tratamentos endodônticos, consistindo na remoção total da polpa, com o uso de instrumentos e desinfecção total dos canais radiculares, terminando o mesmo com o preenchimento do canal com material obturador. (Ling H et al, 2017)

Em dentes permanentes imaturos, em sua maioria dos casos são em jovens, onde o ápice ainda permanece aberto, essa agressão pode levar ao término da formação dentinária, juntamente com a maturação do dente, restando as raízes com sua fragilidade e seus canais largos com ápices abertos, sujeito a infecções bacterianas. (Diogenes e Ruparel, 2017).

O objetivo do tratamento pulpar é promover a permanência da estrutura dental intacta, preservando sua função, mantendo a vitalidade dos dentes que foram danificados devido algum problema dentário como carie e traumas. Tendo essa colocação, recentemente, o tratamento endodôntico regenerativo foi sugerido para a promover a substituição do tecido pulpar danificado pelo tecido viável. (Lee et al 2017),.

A endodontia regenerativa visa regenerar o complexo dentina-polpa que foi danificado por algum agente, sendo infeccioso, trauma ou anomalias de desenvolvimento dentário em dentes permanentes imaturos e com necrose pulpar (Paryani e Kim, 2013). A terapia endodôntica regenerativa criou uma mudança para a endodontia convencional e apesar dos resultados bem-sucedidos do tratamento endodôntico regenerativo, o resultado vai depender também do desenvolvimento dos tecidos, células-tronco, moléculas de sinalização e andaimes físico tridimensionais. (Flanagran et al 2014).

O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre a terapia endodôntica regenerativa, analisando suas vantagens em relação ao tratamento convencional para dentes necróticos com ápice aberto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nosrat, Homayounfar e Oloomi (2012) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar e descrever a endodontia regenerativa de dois incisivos centrais superiores com maus resultados de desenvolvimento da raiz. No estudo uma paciente de 14 anos foi encaminhada para o tratamento com o histórico de trauma por impacto 6 anos antes da primeira visita. Os incisivos centrais apresentavam necróticos, com formação incompleta e problemas de periodontite apical sintomática. Depois de todo o atendimento prévio como anestesia, isolamento e cirurgia de acesso, houve a preparação de cada dente com irrigação de 20 ml de NaOCl 5% e recebeu curativo com antibiótico triplo (ciprofloxacina, metronidazol, minociclina) por 4 semanas. Em uma segunda consulta, depois da remoção do curativo, foi induzido o sangramento dentro dos canais, e então os terços coronais dos canais foram selados com minerais. Após uma semana do procedimento, os dentes foram devidamente restaurados. O estudo então obteve os resultados em que os exames clínicos e radiográficos ambos eram funcionais, as lesões periapicais não existiam mais e houve a formação dos ápices. No entanto, as raízes não se desenvolveram. Após 6 anos devido a uma descoloração moderada e carie, ambos receberam terapia endodôntica e foram colocados núcleos e coroas.

Paryani et al (2013) realizaram um estudo com o objetivo de descrever a revascularização celular junto com análise do tratamento em incisivos permanentes maduros e necróticos, usando terapia endodôntica regenerativa. No estudo, foi realizado um relato de caso, foram utilizadas regeneração modificada em procedimentos endodônticos utilizados para melhorar a capacidade de revascularização pulpar em dentes necróticos maduros. Na primeira consulta, os canais radiculares foram instrumentados mecanicamente até o ápice, usando a técnica step-back e irrigação com solução antimicrobiana e indução de sangramento nos canais radiculares passando limas manuais passando do ápice. Foram colocadas membranas de colágenos nos canais como matriz e para a restauração dos dentes foram utilizados ionômero de vidro. O estudo conclui que apesar de todas as pesquisas são necessários analisar um grande número de casos para investigar o resultado de terapia endodôntica regenerativa para dentes necróticos maduros.

Flanagan et al (2014) realizaram um estudo com o objetivo de discutir as causas de necrose pulpar em dentes permanentes imaturos com aparelhos e suas opções de

tratamentos atuais. Após diversas pesquisas e avaliações dos métodos de tratamento para os dentes com necroses, o estudo obteve o resultado de que os procedimentos regenerativos permitem desenvolvimento contínuo da raiz, enquanto a apesificação não. Também foram observados em um dente permanente imaturo e infectado que o comprimento e a largura da raiz são insuficientes, sendo vantajoso iniciar o processo endodôntico regenerativo na tentativa de promover o desenvolvimento contínuo das raízes.

Nagy et al (2014) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o potencial de regeneração dos dentes permanentes imaturos de jovens com polpa necrosada após o tratamento endodôntico regenerativo. Foram avaliados incisivos centrais com pacientes de 9 a 13 anos divididos em 3 grupos de acordo com o protocolo: o grupo MTA (plug apical MTA), o grupo REG (protocolo endodôntico regenerativo por coágulo sanguíneo) e grupo FGF (protocolo endodôntico regenerativo com sangue, coágulo e andaime injetável). O acompanhamento feito em 18 meses e as radiografias foram avaliadas digitalmente com aumento no comprimento e espessura da raiz, diminuição diâmetro apical e alteração periapical da densidade óssea. Após este período de acompanhamento, a maioria dos casos apresentavam sinais radiográficos e evidências de cura periapical, os grupos 2 e 3 mostraram aumento progressivo do comprimento e largura das raízes e diminuição do diâmetro apical. Concluindo que os procedimentos endodônticos permitiram a continuação do desenvolvimento de raízes nos dentes com polpas necróticas.

Saoud et al (2016) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar as lesões traumática e as causas de fraturas radiculares e reabsorção radicular, tratadas com procedimento endodôntico convencional. O primeiro caso foi um menino de 15 anos que tinha histórico de lesão traumática, fratura e necrose pulpar. O segundo caso fora de uma menina que no período de 7 anos que sofreu uma lesão por avulsão dental que desenvolveu reabsorção inflamatória de substituição e conseqüentemente fraturou o mesmo depois de 15 meses. Todo os dentes foram tratados com procedimentos endodônticos regenerativos utilizando tratamento químico, hidróxido de cálcio, pasta tripla de antibiótico, enxague com EDTA, indução de sangramento periapical nos canais. O estudo teve como resultado principal que após o tratamento endodôntico regenerativo os sinais e sintomas clínicos e as lesões osteológicas foram resolvidas em todos os dentes com trauma. O estudo conclui também que com base

nesses relatos de casos, a endodontia regenerativa tem o potencial de ser utilizada para tratar dentes traumatizados, com fratura radicular horizontal e reabsorção radicular inflamatória.

Pinto et al (2017) realizaram um estudo de caso clínico em que o objetivo foi relatar e descrever o caso de uma terapia endodôntica regenerativa com PRF. Uma jovem de 20 anos foi encaminhada a clínica da universidade de Los Andes, Santiago, para tratamento endodôntico no elemento dentário 22 com desenvolvimento radicular incompleto e uma extensa lesão apical. A paciente foi tratada com uma abordagem inovadora usando L-PRF nos REP associados com cirurgia apical. Os acompanhamentos foram realizados em 6 meses e 1 ano após o tratamento. No estudo incluíram radiografias periapicais e tomografias computadorizadas de feixe cônico, juntamente com testes de sensibilidade e vitalidade em que apresentaram respostas positivas. As avaliações clínicas revelaram ausência de sintomatologia, e as avaliações das tomografias revelaram um aumento no comprimento da raiz.

Lee et al (2017) realizaram um estudo com o objetivo de explorar os efeitos de múltiplos fatores sobre o resultado do tratamento endodôntico regenerativo, a fim de alcançar resultados mais previsíveis. Em seu estudo, também foram investigadas as características do tratamento endodôntico regenerativo em comparação com outros procedimentos de tratamento celular, analisando os fatores que afetam o tratamento endodôntico regenerativo. Após as análises realizadas, o estudo concluiu que apesar de diversos casos apresentados com endodontia regenerativa, não existe eficácia a longo prazo, sendo necessário a seleção de mais casos e um acompanhamento a longo prazo dos mesmos.

Feigin e Shope (2017) realizaram um estudo com o objetivo que revisar o conceito e a base biológica da terapia da endodontia regenerativa, considerações clínicas e a literatura atual. O estudo abordou o processo do tratamento endodôntico regenerativo, juntamente com os fatores de risco, fatores favoráveis ao tratamento, o uso de PRP como andaime para a imigração de células e MTA como selamento coronal, irrigantes como EDTA e seus medicamentos. O estudo realizado obteve como resultado que a maioria dos casos abordados no estudo tem resultados favoráveis em relação as características como a rápida resolução da periodontite apical e outros sintomas como o inchaço. No estudo, a maioria dos casos também relataram que o MTA obteve resultados mais favoráveis comparado ao hidróxido de cálcio, porém, posteriormente os resultados indicaram que o método de desinfecção

de desinfecção (TAP, hidróxido de cálcio ou formocresol), embora o tratamento incluísse diferentes protocolos indicando que o tratamento de revascularização com TAP ou hidróxido de cálcio produziu significativamente maiores aumentos no comprimento da raiz em comparação com o MTA.

Ling H, et al (2017) et al realizaram um estudo com o objetivo de explorar as frequentes perguntas feitas relacionadas as terapias endodônticas regenerativas, seus desenvolvimentos para a polpa dentária e/ou regeneração dentária em adultos, juntamente com o intuito de reunir resultados para revitalizar dentes permanentes maduros em pacientes adultos e identificar desafios e estratégias que focam na realização do objetivo da endodontia regenerativa em adultos. Foram apresentados casos clínicos e descreveram as bases biológicas do potencial processo endodôntico regenerativo em adultos. Concluindo após as pesquisas que após diversos fatores de crescimento combinados em raízes endodônticamente preparadas após a desinfecção dos dentes permanentes necróticos, requer mais testes e estudos clínicos antes de amplificar esta técnica.

Diogenes e Ruparel (2017) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a celulose não vital, terapias e abordar os procedimentos coletivamente como o tratamento endodôntico regenerativo. Relatando em seu artigo os problemas clínicos, etiologias da necrose em dentes imaturos juntamente com seus recursos para os procedimentos endodônticos regenerativos para dentes imaturos com necrose pulpar, suas definições e os tratamentos clínicos. O estudo conclui que os resultados do tratamento endodôntico regenerativo são aceitáveis e representam uma alternativa de tratamento para os dentes necróticos.

Suresh et al. (2018) realizaram um estudo com pacientes, em incisivos centrais permanentes não vitais e utilizando a membrana amniótica humana (HAM). O tratamento foi realizado com instrumentação mínima do canal, hipoclorito de sódio a 1% como irrigante e hidróxido de cálcio como medicamento intracanal. Na segunda consulta, o HAM foi colocado e posteriormente o Biodente foi colocado sobre o HAM com cimento de ionômero de vidro e resina composta como selo coronal. O tratamento foi avaliado através de tomografia computadorizada de feixe cônico pré e pós-operatório. O elemento dentário após as avaliações teve como resultado uma resposta positiva aos testes de sensibilidade pulpar, a redução de aproximadamente 78-86% do volume do tamanho da lesão e o estudo confirma que o HAM pode ser usado como material de andaime para um tratamento endodôntico regenerativo bem-sucedido.

Meschi et al (2018) realizaram um estudo com objetivo de analisar uma serie de casos com os resultados do tratamento endodôntico regenerativo em dentes imaturos infectados, desenvolvimento radicular e vitalidade pulpar. Foram analisados cinco pacientes (1 dente por paciente) que tiveram um tratamento endodôntico regenerativo baseado no conceito de localização celular. Em cada sessão de reavaliação todos os dentes apareceram assintomáticos, mas reagiram negativamente aos testes frios. Todos os dentes submetidos a REP apresentaram PBH completo e RD adicional nas avaliações de RP e CBCT quando comparando a linha de base com as radiografias de reavaliação final. As análises de TCFC indicaram aumentos no tecido duro da raiz volume e RL para todos os dentes submetidos a REP, mas eles eram 5 e 3 vezes menores, respectivamente, que os dentes contralaterais. As imagens pós-operatórias de TCFC pré crescimento ósseo no interior do canal radicular, calcificação RD ou não uniforme. Trinta e seis meses após os REP (com base no retorno à célula conceito), este RCS resultou radiograficamente e clinicamente principalmente em dentes funcionais e assintomáticos com PBH completo e DR reparativo contínuo.

Shetty et al. (2018) realizaram um estudo com o intuito de investigar o tecido gerado após a endodontia regenerativa no canal radicular de um segundo pré-molar inferior com necrose pulpar e abscesso apical crônico, utilizando tomógrafos computadorizados (TCFC) e cortes histológicos. O caso clínico teve um acompanhamento após três anos. Posteriormente, foram realizadas varreduras de TCFC para avaliar o resultado do tratamento. o estudo teve como resultado uma redução no tamanho da radiolucência perirradicular, com um aumento marginal no comprimento da raiz, juntamente com o fechamento apical e espessamento das paredes do canal radicular aparentes.

Shamszadeh et al (2019) realizaram um estudo com o objetivo de analisar as características de pesquisa e publicações no campo da endodontia regenerativa e identificar os atores mais efetivos (autores, revistas e periódicos) e examinar seu papel no desenvolvimento da ciência usando uma análise bibliométrica. Foram realizadas no MEDLINE e Scopus usando critério de pesquisa especificas. Diante dos artigos publicados que foram analisados os Estados Unidos foram a liderança em relação ao número de publicações, citações e colaborações.

Meschi et al (2019) realizaram um estudo de casos clínicos com o objetivo de analisar o resultado imuno histológico de 3 dentes traumatizados e tratados com REP (procedimentos endodônticos regenerativos). Foram analisados três incisivos centrais superiores permanentes de três pacientes com idade entre 6-9 anos, extraídos entre 5,5 e 22 meses após o REP. Os dentes foram imuno- histologicamente corados com tricrômico de Masson, neurofilamento (NF), pan citoqueratina, sialofosfato de dentina foptoteina e Gram +/- . A pesquisa teve como conclusão que o estudo imuno histológico de casos de REP falhados resultou em canal livre de bactérias RT e calcificação induzida por biomateriais. Mesmo assim, a presença de células inflamatórias revelou uma persistente inflamação.

Palma, et a. (2019) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a estabilidade de cores de dois cimentos a base de silicato (MTA e Biodentine) com procedimentos endodônticos regenerativos na presença ou ausência de sangramento em quatro tempos diferentes, utilizando um modelo experimental para simulação de Repls. A hipótese nula foi de que não houve mudança estatisticamente significativas. Em sua pesquisa, foram utilizados 40 dentes artificiais, divididos em dois grupos principais (MTA e Biodentine) separando secundariamente em dois grupos (n: 10). Os canais foram preenchidos com soluções salinas ou sangue até 3mm abaixo do nível da junção cimento-esmalte. Os resultados do estudo demonstram que o contato com o sangue não altera a cor por alterações sofridas pelos cimentos a base de silicato de cálcio após o período de 6 meses, levando em consideração que dentro dos dois materiais, o Biodentino apresenta estabilidade de cor superior ao MTA.

Almutairi W, et al (2019) realizaram um estudo como objetivo de analisar casos fracassados de tratamentos endodônticos regenerativos relatado na literatura em termos de etiologia, diagnóstico, protocolos de tratamento, sinais de falha e intervenções endodônticas adicionais. Foram utilizados como fonte de pesquisa revistas como PubMed, Web of Science, bancos de dados de dissertações e teses da ProQuest. Todas os trabalhos foram realizados em humanos que relataram pelo menos um caso de falha do RET. Casos de RET com falha foram definidos no presente estudo, também foi incluso qualquer caso que exigisse uma interferência endodôntica adicional, intervenção ou extração após a conclusão do processo inicial de RET. O estudo teve como resultados um total de 28 estudos que relataram 67 casos de falha do RET, e como falha relataram a etiologia que resultou no início do

RET, em 59% dos casos foram causados por trauma dentário e 30% foram causados por naturalidade. Um total de 26 (39%) casos de RET com falha foram pelo menos 2 anos após o início do RET, e 53 (79%) casos de RET com falha possuíam sinais e / ou sintomas de infecção persistente. Concluindo assim que a infecção persistente foi a principal presença nos casos com 79% dos casos com falhas. Além disso, 39% dos casos de RET com falha foram identificados após mais de 2 anos de acompanhamento.

Cymerman et al (2019) realizaram um estudo com o objetivo de mostrar os resultados a longo prazo do tratamento endodôntico regenerativo. Foram utilizados dentes imaturos previamente tratados e com sinais e sintomas. Após a anestesia e o isolamento, foram removidos os materiais sem uso de solvente químico e os canais foram irrigados com hipoclorito a 6% usando um Endo Vac e uma mistura cremosa de metronidazol e ciproflaxacina, posteriormente, colocadas no canal por 4 semanas. Em uma segunda consulta, o curativo e o antibiótico foram removidos usando EDTA a 17%. O sangramento foi induzido no espaço do canal radicular e foi colocado SynOss. Os exames foram realizados de 20 a 72 meses, e em todas as visitas clínicas os dentes apresentavam funcionais e assintomáticos. Concluindo assim, que o tratamento endodôntico regenerativo pode ser uma opção viável para os dentes imaturos.

Taweewattanapaisan et al (2019), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos do EDTA a 17% na caracterização de densidade de fibras de colágenos sanguíneos usando em blocos de vidro simulando dentina. Foram utilizados 35 raízes de pré molares, preparados para simular a abertura dos ápices e irrigados com solução salina normal, EDTA (1 minuto) e NSS (1 minuto), EDTA (5 minutos) e NSS (5 minutos), EDTA (1 minuto) e EDTA (5 minutos), sendo as raízes divididas e os sangues colocados. As densidades de fibrina em todos os grupos de irrigação foram avaliadas usando o software ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, MD) e analisados estatisticamente utilizando o teste de Kruskal-Wallis com Bonferroni. Os resultados do estudo demonstram que as características morfológicas do sangue foram afetadas pelo EDTA e a formação de fibrina consiste independente do tempo.

Paryan e Kim (2019) realizaram um estudo com o objetivo de analisar casos retrospectivos de resultados de REP em pacientes com dentes permanentes imaturos infectados, analisando a estrutura óssea periapical, desenvolvimento radicular e vitalidade pulpar. Foram analisados neste estudo cinco pacientes (um dente por paciente), estes pacientes receberam um REP baseado no conceito de localização celular avaliado em 3,6,12,24 e 36 meses no pós-operatório. Em cada sessão foram feitas radiográficas periapicais, juntamente com as tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) que foram feitas antes e após 36 meses. O estudo indica que após o tratamento todos os dentes eram assintomáticos, reagiam negativamente aos testes frio e elétrico. As análises de TCFC indicaram aumentos no tecido duro da raiz e volume para todos os dentes submetidos a REP, mas eles eram 5 e 3 vezes menores, respectivamente, que os dentes contralaterais. Trinta e seis meses após os REP (com base no conceito de retorno à célula), este RCS resultou radiograficamente e clinicamente principalmente em dentes funcionais e assintomáticos com PBH completo e DR reparativo contínuo.

3. DISCUSSÃO

Está estabelecido que a necrose pulpar pode interferir no desenvolvimento da raiz em dentes permanentes com ápice aberto, sendo suas causas mais comuns a carie profunda e o trauma dentário, (Flanagran 2014). O tratamento ideal para esses dentes afetados é a promoção da manutenção da raiz em seu desenvolvimento e fechamento apical, restaurando assim a competência do tecido pulpar juntamente com sua função e estética (Flanagram et al 2014, Diogenes e Ruparel, 2017; Nosrat et al 2012).

Os procedimentos endodônticos regenerativos podem ser descritos como os procedimentos sendo baseados na medicina, projetados para programar a reparação ou ate mesmo a substituição da estrutura radicular e as células do complexo dentina-polpa, o desenvolvimento da raiz, incluindo o fechamento apical e o espessamento radicular, (Flanagran et al 2014). Os procedimentos endodônticos regenerativos também utilizam fatores de crescimento, fatores encontrados nas plaquetas e na dentina (Feigin e Shope, 2017).

Analisando os tipos de protocolos clínicos do tratamento endodôntico regenerativo, revelaram que os protocolos variavam consideravelmente entre todos os estudos. A primeira consulta resulta em analisar as características clínicas, diagnostico pulpar e perirradicular (Lee et al, 2015). Anestesia do elemento dental, isolamento absoluto para realizar a abertura dental. Irrigação abundante e suave com hipoclorito de sódio usando um sistema que minimiza a possibilidade de um extravasamento. Logo após a irrigação é feita a secagem do canal e aplicação de uma pasta antibiótica tripla, tendo vantagens de combater microorganismo no canal. Após aplicação da pasta antibiótica, é feito um selamento provisório e o paciente aguarda por 3 semanas, em média. Em sua próxima consulta é feito o mesmo protocolo até a abertura do dente, removida a pasta antibiótica, protocolo de irrigação cuidadoso, secagem do canal, e logo após a secagem é feito o protocolo para instrumentação e sangramento induzido até 3mm a partir da junção cemento esmalte. Após a indução do sangramento é feito o selamento coronal com 3mm de MTA (Flanagran 2014; Saoud, 2016; Pinto, 2017; Palma, 2019; Ceymerman, 2019; Almultuary, 2016). Após o selamento coronal, é feito a restauração definitiva do elemento dental.

Referente a anestesia utilizada no tratamento endodôntico regenerativo, diversos estudos preconizam o uso da técnica anestésica sem vasoconstritor para que possa facilitar o sangramento proporcionado pela técnica de indução de coagulo sanguíneo.(Nosrat et al ,2012; Palma et al, 2019).

Ao que se refere a instrumentação do tratamento endodôntico regenerativo, devido a anatomia, a instrumentação deve ser mais química do que mecânica, devido a dificuldade de tocar todas as paredes do canal radicular. Tendo também o diâmetro apical como uma grande dificuldade na instrumentação para o tratamento endodôntico regenerativo. observando os casos que o forame apical era menor que 1mm, a revascularização era de maior dificuldade entre os resultados apresentados (Paryani e Kim, 2013).

Em relação as soluções irrigadoras, o hipoclorito de sódio é a mais utilizada na terapia de desinfecção do canal radicular, sendo eficaz contra o biofilme formados por bactérias no canal radicular (Nagy et al, 2014). Paryane e Kim, (2013) recomendam em seu estudo o uso do hipoclorito de sódio a 1,5% seguido do uso de EDTA 17%, tendo essa recomendação pois perante seu estudo, foram testados a eficácia antimicrobiana do hipoclorito de sódio não sabendo se ele é capaz de remover efetivamente as bactérias do biofilme presente no canal radicular.

Em relação aos tipos de materiais irrigadores do tratamento endodôntico regenerativo, o uso do EDTA foi citado em diversos estudos. Realizando o protocolo de instrumentação e logo após sendo utilizado o protocolo de irrigação, Taweewattanapaisan et al, 2019 o uso do EDTA como agente principal, relatando que o uso do EDTA em reação com o sangue causa uma alteração nas mudanças morfológicas do sangue, porém não afeta a formação de fibrina conforme o tempo. Entretanto, Cymerman e Norsa, 2019 afirmma que o uso do EDTA foi favorável para o bom resultado do tratamento endodôntico regenerativo, não tendo contratempos relacionados a reação do EDTA.

Referente a medicação intracanal, a pasta antibiótica tripla (Minociclina, ciproflaxacina, metronidazol), foi recomendada como medicamento intracanal, baseado na sua excelente atividade antimicrobiana para combater as bactérias nos canais radiculares infectados, não ultrapassando a concentração superior a 1mg/ml no tratamento endodôntico regenerativo(Paryane e Kim, 2013). Em contrapartida, estudos realizados demonstram que a pasta antibiótica tripla não são capazes de eliminar completamente as bactérias existentes no canal radicular durante a terapia

endodôntica. Sendo assim, o controle da infecção a chave para o sucesso do tratamento endodôntico regenerativo.(Lee B et al, 2015) .

Quanto ao coágulo sanguíneo no tratamento endodôntico regenerativo, remete a indução do sangramento do tecido periapical no espaço do canal radicular, com o objetivo de fornecer um coágulo sanguíneo como andaime e introduzir derivados de plaquetas e células mesenquimais no espaço do canal radicular (Palma et al, 2019). independente da presença ou ausência de coágulo sanguíneo e soluções irrigadoras, os tipos de medicações, os protocolos de tratamento foram capazes de eliminar sintomatologia e periodontite apical (Paryani e Kim, 2013).

Um coágulo de sangue estável não apenas serve como andaime, mas também contém fatores necessários para o crescimento e diferenciação celular, a inclusão de um coágulo sanguíneo no espaço do canal radicular melhora os resultados do desenvolvimento da raiz (Feigin e Shope, 2017). No que se refere ao uso de fibrina como apoio para o tratamento endodôntico regenerativo, Pinto (2017) relatou em seu estudo realizado com o uso de L-PRF como reforço em seu tratamento endodôntico regenerativo, que o PRF foi primordial para um desenvolvimento maior da raiz, juntamente com as respostas positivas aos testes tendo as avaliações clínicas com resultados favoráveis. Concordando com Suresh et al, (2018) que utilizou uma membrana humana (HAM) para o auxílio do seu tratamento endodôntico regenerativo, afirmando a eficácia do material, podendo ser utilizado para se obter um tratamento endodôntico regenerativo bem-sucedido.

Sobre a análise feita segundo aos tipos de tratamentos ao que se compara o uso do MTA no tratamento endodôntico regenerativo como um selamento coronal, Palma et al (2019) observou que o MTA não obteve um resultado satisfatório comparado a outro material para o selamento coronal como o Biodentine. Por sua vez, Saoud et al, (2016) em sua pesquisa observou um resultado satisfatório com o uso do MTA como plug apical em seu grupo de pesquisa, sendo os resultados superiores aos outros materiais utilizados, obtendo resultados satisfatórios. Concordando com Nosrat, Homayounfar e Oloomi, (2012), que relatou em seu estudo que a capacidade do MTA contra os vazamentos bacterianos está bem documentada, apresentando que o MTA pode manter sua capacidade de vedação mesmo após a perda do selo da restauração coronal permanente, sendo favorável aos bons resultados da endodontia regenerativa.

Segundo a base de tratamento para a endodontia regenerativa, em relação aos seus protocolos e o tempo de tratamento, podemos contar com a redução do número de sessões realizadas durante o procedimento da endodontia regenerativa, se comparado ao protocolo utilizado nas trocas de hidróxido de cálcio que geralmente se dispõe de diversas consultas e trocas de medicamento, promovendo um período prolongando do tratamento endodôntico. (Flanagran 2014).

Sendo um dos principais objetivos da endodontia regenerativa, ao que se diz respeito com o desenvolvimento da raiz Flanagran, (2014); Pinto et al, 2017; Meschi et al (2018); Cymerman e Norsa, (2019); Nagy et al, (2014), em seus estudos, concordam que o tratamento endodôntico regenerativo é uma opção viável para promover a continuação do desenvolvimento da raiz de dentes imaturos, necróticos e com ápices abertos. Em contrapartida, Lee, (2017); Meschi, (2019); Almutairi, (2019) discordam, e relatam que apesar de existirem diversos relatos de casos com sucesso, em seus estudos a endodontia regenerativa permitiu a e persistência da infecção evitando que tenha um bom desenvolvimento e precisando de maiores pesquisas e acompanhamentos para a avaliação da funcionalidade do tratamento endodôntico regenerativo em questões de função e promoção do desenvolvimento da raiz.

Segundo sintomatologia e sinais clínicos o tratamento endodôntico regenerativo apresenta bons resultados com eliminação de sintomatologia, sinais clínicos e periodontite apical, além da promoção de espessamento das paredes do canal junto com o fechamento apical dos dentes permanentes com periodontite apical. Portanto a endodontia regenerativa foi recomendada como uma alternativa de tratamento alternativo da especificação tradicional para dentes permanentes imaturos com polpas necróticas, Paryani e Kim, (2013); Cymerman e Norsa, (2019); Diogenes e Ruparel, (2017); Nagy et al, (2014); Pinto M et al, (2017); Saoud et al, (2016). Em contrapartida, outros estudos a sintomatologia e seus sinais clínicos, juntamente com a persistência da infecção permaneceram em seus tratamentos, levando a discordância e a resalta que serão necessários mais estudos e acompanhamentos maiores para a devida recomendação da eficácia dos procedimentos endodônticos regenerativos em dentes permanentes imaturos e com presença de necrose pulpar.

A endodontia regenerativa estimula o desenvolvimento de múltiplas abordagens para vitalização de polpas em dentes permanentes imaturos e com infecção pulpar (Ling et al, 2017). Apesar de diversos estudos mostrarem sua eficácia e seu sucesso sobre os tratamentos endodontiaca regenerativos Saoud et al (2016);

Pinto (2017); Suresh (2018). Alguns trabalhos analisados discordam, abordando que a endodontia regenerativa permite a presença da infecção, gerando assim o insucesso do tratamento e a necessidade de maiores pesquisas do tratamento (Almutairi et al 2019; Lee et al, 2015).

Mediante ao exposto, podemos afirmar que o tratamento endodôntico de dentes jovens com ápice aberto é sempre um desafio ao endodontista. A presença de infecção em um ambiente amplo, de difícil controle da infecção, aumenta ainda mais a dificuldade de realização e da obtenção de sucesso nesses tratamentos. Neste panorama a terapia regenerativa surge como uma forma de tratamento a ser considerado, visto ser de fácil execução, e estar apresentando, segundo os trabalhos citados aqui, bons resultados. Ressaltamos ainda que, muitos estudos, mostram que através desta terapia é possível inclusive a contínua formação da raiz e em alguns casos, fechamento o ápice radicular. Fato este, não descrito nas demais terapias existentes para tratamento endodôntico de dentes jovens. Sugerimos que mais estudos clínicos follow ups sejam feitos para que possamos afirmar ser a essa terapia de escolha em todos os casos.

4. CONCLUSÃO

Após esta revisão de literatura, concluímos que a TER apresenta como vantagem um número reduzido de sessão, e principalmente a contínua formação das raízes, sendo uma terapia com grande grau de sucesso.

REFERÊNCIAS

- ALMUTAIRI, Waleed et al. **Regenerative Endodontics: A Systematic Analysis of the Failed Cases.** JOE, 2019.
- CYMERMAN, Jerome J; NOSRA, Ali. **Regenerative Endodontic Treatment as a Biologically Based Approach for Non-Surgical Retreatment of Immature Teeth.** JOE – p.1-7. 2019.
- DIOGENES, Anibal; RUPAREL; Nikita B. **Regenerative Endodontic Procedures: Clinical Outcomes.** Dent Clin N. 61 p.111–125. 2017
- FLANAGAN, Thomas Andrew; **What can cause the pulps of immature, permanent teeth with open apices to become necrotic and what treatment options are available for these teeth.** Australian Endodontic Journal. N.40, p.95–100. 2014.
- FEIGIN, Kristina; SHOPE, Bonnie et al. **Regenerative Endodontics.** Journal of Veterinary Dentistry. V.3, N.34, p.161-178. 2017.
- LEE, Bin-Na et al. **A review of the regenerative endodontic treatment procedure.** Restorative Dentistry e Endodontics V.3 N.40 p.179-187. January 29, 2015.
- LING, H et al. **Regenerative Endodontics for Adult Patients.** JOE — V. 43, 557-564. N. 9S, September 2017.
- MESCHI, Nastaran et al. **A Retrospective Case Series in Regenerative Endodontics: Trend Analysis Based on Clinical Evaluation and 2- and 3-dimensional Radiology.** JOE — V. 44, N. 10, p.1517-1525. October 2018.
- MESCHI, Nastaran et al. **Regenerative Endodontic Procedures Posttrauma: Immunohistologic Analysis of a Retrospective Series of Failed Cases.** JOE, 2019.
- NAGY, Mohamed M et al. **Regenerative Potential of Immature Permanent Teeth with Necrotic Pulps after Different Regenerative Protocols.** JOE — V. 40, N. 2, p.192-198. February 2014.
- NOSRAT, Ali; HOMAYOUNFAR, Negar; OLOOMI, Kaveh. **Drawbacks and Unfavorable Outcomes of Regenerative Endodontic Treatments of Necrotic**

Immature Teeth: A Literature Review and Report of a Case. JOE — V. 38, N. 10, p.1428-1434. October 2012.

PALMA, Paulo J. et al. **Six-Month Color Stability Assessment of Two Calcium Silicate-Based Cements Used in Regenerative Endodontic Procedures.** J. Funct. Biomater. 14/10/2019.

PARYANI, Khimiya; KIM, Sahng G. **Regenerative Endodontic Treatment of Permanent Teeth after Completion of Root Development: A Report of 2 Cases.** JOE — V. 39, N. 7, p.929-934, July 2013.

PINTO, Nelson et al. **An Innovative Regenerative Endodontic Procedure Using Leukocyte and Platelet-rich Fibrin Associated with Apical Surgery: A Case Report.** JOE – p. 1-7. 2017.

SAOUD, Tarek Mohamed A. et al. **Regenerative Endodontic Procedures for Traumatized Teeth after Horizontal Root Fracture, Avulsion, and Perforating Root Resorption.** JOE. p. 1-7. 2016

SHAMSZADEH, Sayna; ASGARY, Saeed; NOSRAT, Ali; **Regenerative Endodontics: A Scientometric and Bibliometric Analysis.** JOE — V. 45, N. 3, March 2019.

SHETTY, Heeresh et al. **Cone-beam computed tomographic and histological investigation of regenerative endodontic procedure in an immature mandibular second premolar with chronic apical abscess.** Original Article, p.1-8. 19 May 2018.

SURESH, Nandini et al. **Successful Regenerative Endodontic Procedure of a Nonvital Immature Permanent Central Incisor Using Amniotic Membrane as a Novel Scaffold.** Dentistry Journal, p.1-8, 2018.

TAWEEWATTANAPAIAN, Peerapohn et al. **The Effects of EDTA on Blood Clot in Regenerative Endodontic Procedures.** JOE — V. 45, N. 3. March 2019.

ULUSOY, Ayca Tuba et al. **Evaluation of Blood Clot, Platelet-rich Plasma, Platelet-rich Fibrin, and Platelet Pellet as Scaffolds in Regenerative Endodontic Treatment: A Prospective Randomized Trial.** JOE, 2019.