

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: RECURSO TERAPÊUTICO ALTERNATIVO PARA DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE PULPAR

Nicolý dos Santos Patricio de Oliveira¹

Guilherme Soares Lima²

Ana Clara Gomes Araújo Pires³

Erick Monteiro Almeida⁴

Gabriel Campos Tude⁵

Danielle Cardoso Albuquerque Maia Freire⁶

RESUMO: Na presente fase da Endodontia buscam-se meios atuais de técnica e materiais para as terapias com finalidade de promover um bom prognóstico. No que refere-se aos dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, novos estudos demonstram que a revascularização pulpar tem se tornado uma alternativa viável para estes dentes. A pesquisa que foi realizada sobre a revascularização pulpar é de extrema importância pois, trouxe um tratamento alternativo visando a descontaminação e desinfecção do canal para posteriormente estimular a formação de um coágulo no interior do mesmo, o qual servirá de arcabouço para as células-tronco e os fatores de crescimento, tendo como intenção a continuação do desenvolvimento radicular principalmente no sentido apical, o qual pode reduzir possíveis danos permanentes passíveis de perda dental. Dessa forma, essa análise trouxe como objetivo a demonstração a partir de uma revisão bibliográfica que essa terapia pulpar é uma escolha favorável para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. Para melhor compreensão desse estudo, foi realizada buscas nas bases de dados do Pubmed, Google Acadêmico e Scielo, no período dos últimos quinze anos. Partindo disso, pôde-se concluir que com essa fundamentação teórica a revascularização pulpar é a terapia de primeira escolha no tratamento de dentes necrosados imaturos.

4648

Palavras-chave: Necrose pulpar. Revascularização. Células tronco. Endodontia regenerativa.

ABSTRACT: In the present phase of Endodontics, current means of technique and materials are sought for therapies with the aim of promoting a good prognosis. With regard to teeth with incomplete rhizogenesis and pulp necrosis, new studies demonstrate that pulp revascularization has become a viable alternative for these teeth. The research that was carried out on pulp revascularization is extremely important as it brought an alternative treatment aimed at decontaminating and disinfecting the canal to subsequently stimulate the formation of a clot inside it, which will serve as a framework for stem cells and growth factors, with the intention of continuing root development mainly in the apical direction, which can reduce possible permanent damage capable of tooth loss. Thus, this analysis aimed to demonstrate, based on a literature review, that this pulp therapy is a favorable choice for the treatment of teeth with incomplete rhizogenesis and pulp necrosis. To better understand this study, searches were carried out in the Pubmed, Google Scholar and Scielo databases over the last fifteen years. Based on this, it was possible to conclude that with this theoretical foundation, pulp revascularization is the first choice therapy in the treatment of immature necrotic teeth.

Keywords: Pulp necrosis. Revascularization. Stem cells. Regenerative endodontics.

¹ Discente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

² Discente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

³ Discente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

⁴ Discente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

⁵ Discente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

⁶ Docente do curso Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

I INTRODUÇÃO

A Endodontia realiza diversos procedimentos com a finalidade de restabelecer a saúde do tecido pulpar e a sua continuidade deles em boca. Sendo assim as terapias endodônticas visam a remoção dos tecidos afetados ou necrosados, da câmara pulpar e dos condutos radiculares, para posteriormente devolver o dente à sua função em boca (Alves, 2017).

Elementos dentários com rizogênese incompleta que manifestaram necrose pulpar devido a injúrias, anomalias e/ou que sofreram traumas, tornaram-se desafiadores para a Endodontia, dado que, o procedimento de canal em elementos dentais que não completaram o seu desenvolvimento pulpar nem finalizaram a formação do ápice é complexa pois, existe a dificuldade em manter o material obturador em posição, além, das paredes dentinárias as quais estão fragilizadas podendo ocasionar fraturas (Palma, 2013).

A maturação e o desenvolvimento radicular são processos que levam em torno de 3 a 5 anos após a erupção do elemento dental, esse período é importante pois traumas, lesões cariosas e anomalias de desenvolvimento podem ocorrer sendo capazes de acarretar a necrose pulpar, necessitando o tratamento endodôntico (Diógenes et al., 2013; Vicente et al., 2019; Aksel e Serper, 2014).

O procedimento de escolha foi por diversos anos a apicificação a qual, é realizada trocas sucessivas de medicação a base de hidróxido de cálcio sendo aplicada no interior do conduto com intuito de formar uma barreira apical calcificada e a outra terapia seria o plug apical de agregado trióxido mineral (MTA), que em comparação com a apicificação com hidróxido de cálcio é mais prática e realizada em uma consulta (Nicoloso et al., 2019).

A técnica do plug apical foi denominada de apicificação de visita única, a qual é inserida uma barreira de MTA para obliterar apicalmente o canal, mas não fornece benefício para o desenvolvimento da raiz pois, não aumenta a espessura e o comprimento da mesma . Isso se torna ainda mais incitador, onde se vê que a perda dental precoce pode acarretar problemas funcionais e emocionais não só na criança, mas também nos responsáveis (Nagy et al., 2014; Vicente et al., 2019).

Conforme Hargreaves e Cohen (2011) a revascularização tornou-se uma possível opção para a substituição da apicificação, este procedimento viabiliza a substituição do tecido pulpar além do prosseguimento do desenvolvimento da estrutura radicular.

Essa revisão de literatura tem como objetivo geral demonstrar a partir de um embasamento teórico a importância da revascularização pulpar para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, discorrendo sobre as causas que levam a necrose pulpar em elementos dentais imaturos, as terapias endodônticas em dentes com rizogênese incompleta, as comparações entre as técnicas de tratamento, assim como indicações e contra-indicações da revascularização e o protocolo de tratamento segundo a Associação Americana de endodontia (AAE).

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada através de buscas nas principais bases de dados, como Google Acadêmico, Pubmed e Scielo.

O critério de escolha dos trabalhos escolhidos para elaboração desse estudo foram pesquisas publicadas/realizadas no período dos últimos quinze anos, escritos no idioma português, inglês ou espanhol.

As palavras chave utilizadas foram selecionadas na plataforma DECs: Necrose pulpar, Revascularização, Células tronco e Endodontia regenerativa.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Rizogênese dos elementos dentais permanentes

A rizogênese é a fase de formação da raiz dental dos dentes permanentes. segundo Centenaro (2014) ela se inicia quando as células dos epitélios interno e externo começam a se proliferar, formando a bainha epitelial de Hertwig que é uma dupla camada celular a qual formará na sua borda livre o forame apical primário. Com o crescimento da bainha, é gerada por parte dessa porção uma ilhota de células, que não foram absorvidas ficando no local e situando-se no ligamento periodontal de pacientes maduros, identificadas como restos epiteliais de Mallassez.

A polpa dentária tem a função de formar dentina e conseqüentemente dar maturidade a raiz, formando-a em toda a sua totalidade. Quando a polpa é lesada e sofre necrose o desenvolvimento radicular cessa e o dente imaturo permanece, portanto com sua raiz e/ou ápice incompleto.

As terapias endodônticas em elementos dentais permanentes jovens com desenvolvimento radicular parcial são desafios para o clínico, as dificuldades estão tanto na atuação da técnica, como na resposta após o tratamento.

3.2 Fatores que levam um dente jovem a necrosar

A cárie dental é um dos principais problemas que acometem os dentes, gerando injúrias à polpa sendo capaz de interferir também na fase de desenvolvimento desse órgão dental (Rodrigues et al., 2021).

As anomalias dentárias também podem ocasionar necrose pulpar, diminuindo o tempo em boca desse dente caso não seja feito o tratamento adequado (Teixeira, 2013).

Traumas dentários em elementos permanentes jovens podem ocasionar a necrose pulpar, cessando o desenvolvimento radicular do elemento dental, impossibilitando a formação e o desenvolvimento da raiz e o seu completo vedamento apical, tornando o dente frágil e propenso a fraturas (Vicente et al. 2019; Nagata et al. 2015).

A perda precoce dos dentes geram danos que atingem o desenvolvimento das crianças, pois envolve questões de perdas funcionais, de modificações no desenvolvimentos maxila e da mandíbula alterando a fonética, a respiração, a mastigação e a estética podendo ocasionar possíveis traumas psicossociais nesses pacientes (Guimarães e Oliveira 2017; Thelen, Trovik e Bardsen 2011).

4651

3.3 Opções de tratamento

As alternativas de tratamento para dentes com rizogênese incompleta giram em torno da apicificação, com hidróxido de cálcio ou MTA e a revascularização pulpar (Albuquerque, 2012).

A principal e mais utilizada é a apicificação com hidróxido de cálcio, sendo feita com trocas periódicas do material para o fechamento da porção mais apical da raiz (Bruchi et al., 2015; Albuquerque, 2012). Essa técnica possui desvantagens significativas, pois, além do tratamento ser feito em várias sessões o dente permanece frágil, propenso a fratura e não continua seu processo de desenvolvimento (Cabral et al., 2016).

Outro método utilizado no tratamento da rizogênese incompleta seria a criação de uma barreira apical artificial de MTA permitindo a obturação posteriormente, sendo mais vantajoso

pois o tratamento pode ser feito em sessão única. Porém, a desvantagem da aplicação do MTA é que o material não mantém a vitalidade do dente (Nosrat et al., 2011).

A revascularização pulpar dentre as outras técnicas é a mais vantajosa e de fácil realização para o cirurgião dentista, pois, favorece o desenvolvimento radicular a partir da formação de um novo tecido dentro do conduto (Palma et al., 2013), promovendo o aumento do comprimento da raiz e o fechamento do ápice da raiz (Nagata et al., 2015).

A revascularização é um tratamento alternativo, promissor que utiliza a terapia reparadora com células-tronco, sendo a mais indicada em casos de dentes com necrose pulpar ou rizogênese incompleta pois, regenera a porção interna do dente formando uma nova polpa a qual irá auxiliar no fechamento apical e no ganho de paredes coronárias (Liang et al., 2012; Demarco et al., 2017).

3.4 Papel das células tronco na revascularização

As células-tronco são células são encontradas em toda parte do corpo pois são responsáveis por realizar a renovação de células no decorrer da vida, na cavidade oral elas estão presentes na polpa, folículo periapical e no ligamento periodontal e em outros tecidos (Molina e González., 2021).

Estas células podem ser classificadas quanto a capacidade de diferenciação, as pluripotentes, podendo se diferenciar em qualquer outra célula e as multipotentes que podem se diferenciar somente em células de mesma origem embrionária (Wang et al., 2010; Ahmed GM, 2020).

A revascularização é uma técnica que visa tratar dentes imaturos que sofreram necrose com a finalidade de permitir o prosseguimento do desenvolvimento apical, visando a restauração da vascularização e a criação de novos vasos sanguíneos (Huang et al., 2009; Rodrigues et al., 2021). Através do sangramento proposital feito no forame apical, esse sangue rico em células multipotentes se tornará um coágulo que através dos fatores de crescimento irão induzir o processo de diferenciação celular para formação do tecido de mesma origem embrionária o qual ocupará todo o espaço intrarradicular, formando um tecido similar à polpa (Liang et al., 2012; Demarco et al., 2017).

Outra hipótese segundo Passos (2017) é que o canal ao estar preenchido por células-tronco provenientes da papila apical, aliado aos fatores de crescimento presentes no coágulo seriam responsáveis pelo desenvolvimento das paredes radiculares.

Já Seo et al., (2014) afirmaram que as células do ligamento periodontal que invaginaram para dentro dos canais diferenciam-se em cementoblastos, odontoblastos, osteoblastos, formando um tecido semelhante ao tecido cementóide, gerando a continuação da formação da raiz.

3.5 Desinfecção

A utilização de soluções irrigantes dentro dos condutos é de extrema importância para o sucesso do tratamento regenerativo (Galler, 2016). Segundo Albuquerque (2012) a revascularização pulpar é promissora em uma área livre de bactérias, sendo importante ter os canais radiculares limpos. Essa limpeza é feita com soluções irrigadoras (Lovelace et al., 2011) as quais devem apresentar como características o efeito bactericida e bacteriostático (Namour e Theys, 2014).

As soluções utilizadas seriam o hipoclorito de sódio (NaOCl) ou clorexidina 2% e o do ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), porém, essas substâncias podem apresentar efeito citotóxicos as células tronco presente nos canais radiculares, interferindo na adesão das mesmas nas paredes dentinárias, reduzindo a capacidade de proliferação e resistência (Namour e Theys, 2014).

De acordo com Hapassalo et al. (2010); Namour e Theys (2014) estas soluções devem possuir efeito bacteriostático e bactericida porém, ter um baixo efeito citotóxico sobre as células. O hipoclorito de sódio é um ótimo irrigante por possuir funções antimicrobianas, além de promover a dissolução de material orgânico necrótico no interior dos canais mas, deve ser utilizado com precaução em dentes que estacionaram o processo de rizogênese.

Segundo Martin et al. (2014) o uso do EDTA na concentração de 17% promove a remoção do *smear layer* das paredes facilitando a adesão do coágulo dentro do conduto além de reduzir os efeitos citotóxicos do hipoclorito.

Todavia Shin e Albert (2009), afirmaram que o uso de solução fisiológica estéril possui efeito neutralizador sob essas substâncias químicas, reduzindo o efeito citotóxico sob as células-tronco e auxiliando no bom prognóstico do procedimento de revascularização.

3.6 Protocolo de tratamento segundo a Associação Americana de Endodontia 2021

A primeira etapa do protocolo de tratamento segundo a associação americana de endodontistas (AAE, 2021) ocorre desta maneira:

- Anestesia.
- Isolamento absoluto do dente.
- Acesso coronário.
- Com seringa de 20 ml realizar irrigação do conduto com concentrações reduzidas de NaOCl 1,5% por 5 minutos.
- Realizar a irrigação com a solução quelante EDTA por 5 minutos, a agulha deve estar posicionada a cerca de 1 mm da extremidade do ápice da raiz para inviabilizar prováveis citotoxicidades as células tronco.
- Utilizar os cones de papéis para secar os condutos.
- Inserir o hidróxido de cálcio ou pasta tri antibiótica e certificar que permaneça abaixo da junção cimento esmalte para evitar o risco de manchas, e com auxílio da seringa e inserir no sistema de condutos.
- Com material restaurador temporário selar a cavidade com 3-4 mm .
- Em uma a quatro semanas liberar o paciente.

4654

A segunda etapa do protocolo de tratamento segundo a associação americana de endodontistas (AAE, 2021) ocorre desta maneira:

- Na segunda sessão será feita avaliação dos resultados obtidos no tratamento, e se for constatado sinais e sintomas de infecção, fazer a aplicação adicional da terapia com agentes antimicrobianos.
- Realizar anestesia com mepivacaina a 3% sem vasoconstritor.
- Isolamento e reabertura da cavidade.
- Fazer a irrigação com EDTA a 17% na seringa de 20 ml.
- Com os cones de papéis secar os condutos.
- Através da instrumentação excessiva com a lima K a 2mm além do ápice, será provocado o sangramento até preencher o nível da junção cimento esmalte.
- O sangramento deve parar a um ponto que seja possível adicionar de 3-4 mm do material restaurador
- Adicionar MTA como material de cobertura

- Inserir uma camada de 3-4 mm de ionômero.
- Acompanhamento deve ser realizado de 6, 12, 24 meses após o tratamento com exames clínicos e radiográficos.
- Geralmente o aumento aparente do comprimento da raiz ocorre entre o primeiro e segundo ano após o tratamento.

3.7 Indicações e contra-indicações

Segundo Teixeira (2013) existem algumas indicações para realização do tratamento regenerativo, sendo eles :

- O dente a ser tratado deve estar necrosado impossibilitando técnicas convencionais de pulpotomia ou obturação convencional da raiz.
- O dente tem que estar com o ápice aberto (imaturo).

De acordo com Reis (2016) existem algumas contra-indicações para a revascularização pulpar como as citadas a seguir:

- Elementos dentais com indicações de uso de pinos para reabilitação estética e funcional pois, uma vez feita a técnica de revascularização o canal não pode ser reaberto.
- Dentes que necessitem de tratamento ortodôntico, visto que, são suscetíveis a reabsorções conforme sofrem o tracionamento ortodôntico.
- Pacientes que possuem algum tipo de alergia as medicações intracanaís utilizadas durante o procedimento

4 DISCUSSÃO

Diante dos artigos utilizados nesse referencial teórico constatou-se que autores como Diógenes et al., (2013); Vicente et al., (2019); Aksel e Serper (2014) concordam que a maturação e o desenvolvimento radicular são processos que perduram por anos, sendo um momento importante pois, cárie, anomalias de desenvolvimento e traumas podem ocorrer, tendo a possibilidade de acarretar uma necrose pulpar necessitando de tratamento endodôntico.

Hargreaves e Cohen (2011) reforçaram que a revascularização é um tratamento alternativo para a apicificação, Teixeira (2013) ainda relata que essa técnica se sobressai em relação às outras por possuir vantagens como: a simplicidade da execução não sendo necessário

a utilização de ferramentas tecnológicas, nenhuma rejeição por parte do sistema imune do paciente e ainda segundo Hargreaves e Cohen (2011) ocorre a substituição do tecido pulpar e o prosseguimento do desenvolvimento da estrutura radicular.

Em contrapartida Bruchi et al. (2015); Albuquerque (2012) relacionaram como tratamento de primeira escolha em dentes com rizogênese incompleta, a apicificação com hidróxido de cálcio, o qual se tornava um tratamento prolongado pois necessitavam de várias visitas do paciente ao consultório para trocas periódicas do material, afim de garantir o fechamento da porção mais apical da raiz. Já Nosrat et al. (2011) propõem a utilização do MTA para o tratamento da rizogênese incompleta, com a criação de uma barreira apical através de um plug, o qual permite a obturação na mesma sessão. Porém, a desvantagem da aplicação do MTA é que ele não permite a manutenção da vitalidade do órgão dental.

Como foi demonstrado por Teixeira (2013) e Reis (2016), existem algumas contra-indicações específicas para a realização do tratamento. Geralmente o paciente a ser submetido ao tratamento possui o órgão dental necrosado e com raiz imatura, impossibilitando o tratamento endodôntico convencional por não possuir o ápice totalmente fechado. Pacientes com indicação ao tratamento ortodôntico, deve evitá-lo, já que dentes em movimentação são mais propensos a sofrer reabsorções. Na literatura tem sido relatados casos de sucesso porém, apesar de ser preconizado o protocolo de AAE existem divergências sobre qual passo a passo seguir na prática clínica.

4656

As divergências sobre qual protocolo clínico utilizar se deve a concentração da substância irrigadora e pasta medicamentosa. Porém, alguns passos do protocolo são de consenso unânime, entre eles: a não instrumentação dos canais radiculares e a utilização de soluções irrigantes para limpeza dos condutos. Banchs e Trope (2004); Chueh e Huang (2006) afirmaram com veemência a não utilização de limas endodônticas, as quais com a instrumentação podem aumentar ainda mais a sua fragilidade, e de acordo com Albuquerque (2013); Namour e Theys (2014) asseguram que a revascularização só é promissora em uma área livre de bactérias, e essa limpeza é feita com as soluções irrigadoras que apresentam efeito bactericida e bacteriostático. Ainda em consonância com Namour e Theys (2014) o hipoclorito de sódio (NaOCl), clorexidina 2% e EDTA podem ser tóxicas as células tronco, reduzindo a capacidade de proliferação e resistência. Todavia, Shin e Albert (2009), afirmaram que a solução fisiológica neutraliza as substâncias químicas dos irrigantes, reduzindo os efeitos citotóxicos sob as células-tronco.

Referente a medicação intracanal, as mais utilizadas no procedimento de revascularização são: a pasta de hidróxido de cálcio a qual é amplamente utilizada devido as propriedades que inibem a proliferação microbiana e a pasta tri-antibiótica (Banchs e Trope, 2004; Jadhav, Shah e Logani, 2012).

Segundo Molina e González (2021) células tronco são encontradas na polpa dental, folículo periapical, no ligamento periodontal e diversas outras partes e elas podem ser classificadas quanto a capacidade de diferenciação.

Segundo Denarco et al. (2017) o sangramento proposital feito no forame apical é rico em células multipotentes e após a formação do coágulo os fatores de crescimento presentes irão induzir o processo de diferenciação no intuito de formar um tecido similar a polpa.

Passos (2017) também acredita que o coágulo rico em células tronco provenientes da papila apical que está preenchendo os canais, aliado aos fatores de crescimento seriam os responsáveis pelo desenvolvimento das paredes radiculares.

Outra hipótese trazida por Seo et al. (2014) é que as células do ligamento periodontal invagina-se para o interior dos canais e diferenciam-se cementoblastos, odontoblastos, osteoblastos, criando um tecido semelhante ao tecido cementóide promovendo o prosseguimento da formação da raiz .

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Endodontia regenerativa é uma área promissora no âmbito da Endodontia e os estudos sobre a revascularização pulpar são inúmeros porém, ainda existem dúvidas sobre qual concentração das soluções irrigantes a serem utilizadas, e a medicação intracanal de escolha.

Existem possíveis desvantagens desse tratamento, que incluem possíveis descolorações da coroa, sangramento insatisfatório para realização do tratamento e desenvolvimento radicular incompleto.

Um bom prognóstico depende sobretudo do controle do processo infeccioso. A irrigação é uma etapa importante na desinfecção de canais necrosados, sendo o hipoclorito de sódio a solução irrigadora indicada e o hidróxido de cálcio e a pasta tri-antibiótica são recomendados como medicação intracanal favorecem o processo de desinfecção.

A literatura tem mostrado altos índices de sucesso desta terapia e mais pesquisas precisam ser realizadas, definindo-se um protocolo universal.

REFERÊNCIAS

AAE American Association of Endodontists . Clinical considerations for a regenerative procedure, 2021.

AHMED G.M, ABOUAUF E.A, ABUBAKR N, DÖRFER C.E, El-Sayed K.F.
Tissue engineering approaches for enamel, dentin, and pulp regeneration: an update. *Stem Cells Int.* 2020;7:201-16.

ALBUQUERQUE, M. T. P. **Protocolos de revascularização pulpar. Monografia (Especialização em Endodontia)** - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Unicamp, out. 2012.

ALVES, L. M. **Protocolo terapêutico de dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta: revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso** – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, 2017.

AKSEL, H.; SERPER, A. Recent considerations in regenerative endodontic treatment approaches. *Journal of Dental Sciences*, v. 9, n. 3, p. 207-213, 2014.

BANCHS, FRANCISCO; TROPE, MARTIN. Revascularization of Immature Permanent Teeth With Apical Periodontitis: New Treatment Protocol?. *Journal of endodontics*, [s. l.], v. 30, ed. 4, p. 196-200, APRIL 2004.

4658

BRUSCHI, L. S; GUADAGNIN, V; ARRUDA, M. E. F; DUQUE, T. M; PERUCHI, C. T. R. A Revascularização como alternativa de terapêutica endodôntica para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar: protocolos existentes. *J Surgery and Clinical Research*, v.12, n.1, p. 50-61, nov. 2015.

CABRAL, C. S. L; GENIZELLI, L. O; CRUZ, R. G. Z; PEREIRA, A. C; MOREIRA, E. J. L; SILVA, E. J. N. L. Tratamento de dentes com rizogênese incompleta após procedimentos regenerativos ou de apicificação: uma revisão sistemática de literatura. *Rev. bras. odontol*, v.73, n.4, p.336-9, dez. 2016.

CENTARO, W.; PALMA, L. Apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta: relato de caso e revisão de literatura. *Rev perspectiva*, Erechim, v.38, n.141, p109-119, 2014.

CHUEH, L-H; HUANG, G. Immature Teeth With Periradicular Periodontitis or Abscess Undergoing Apexogenesis: A Paradigm Shift. *Journal of Endodontics*, [s. l.], n. 12, ed. 32, p. 1205-13, 2006.

DEMARCO, G. T. et al. Qual a aplicabilidade clínica das terapias regenerativas em odontologia? *RGO Ver. Gaúcho. Odontol.*, Porto Alegre, v.65, n.4, p.359-367, out./nov.2017.

DIÓGENES, A. et al. An update on clinical regenerative endodontics. **Endod Topics, Oxford**, v. 28, n. 1, p. 2-23, may 2013.

DIÓGENES, A.; RUPAREL, N. B. Regenerative endodontic procedures: clinical outcomes. **Dent Clin North Am.**, v. 61, n. 1, p. 111-125, 2017.

GUIMARAES, C.A.; OLIVEIRA, R.C.G. Perda precoce de dentes decíduos: relato de caso. **Rev. Uningá. Maringá**, v. 29, n. 2, p. 28-33, jan/mar. 2017.

HADDAD, T. **Revascularização pulpar: revisão de literatura**. 2019. 46 f. Monografia (Especialização em Endodontia) – Centro Universitário de Lavras UNILAVRAS, Lavras, 2019.

HARGREAVES, K. M.; LAW, A. S. **Endodontia regeneradora**. In: COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. **Caminhos da polpa**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 550- 564.

HUANG, GT-J. Apexification: the beginning of its end. **International endodontic journal**, v. 42, n. 10, p. 855-866, 2009.

JADHAV G.; SHAH N.; LOGANI A. Revascularization with and without platelet-rich plasma in nonvital, immature, anterior teeth: a pilot clinical study. **Journal of Endodontics**. 2012;38(12):1581-7.

LAW, A. S. Considerations for regeneration procedures. **Pediatric dentistry**, v. 35, n. 2, p. 141-152, 2013.

4659

LIANG, J. et al. A pilot study on biological characteristics of human CD24(+) stem cells from the apical papilla. **Journal Of Dental Sciences**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 264-275, jan. 2021.

LOVELACE, T. W; HENRY, M. A; HARGREAVES, K. M; DIOGENES, A . Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. **J Endod**, v.37, n.2, p.133-138, fev. 2011

MOLINA, P.B.; GONZÁLEZ, M.F.R. Técnica de revascularização em odontopediatria passo a passo. Relato de caso. **Journal of Latin American Pediatric Dentistry, Espanha**, v. 9, p. 140-150, dez. 2019.

NAGATA, J.Y. et al. Pulp revascularization for immature replanted teeth: a case report. **Aust Dent J.**, v. 60, n. 3, p.416-420, 2015.

NAGY, M. M. et al. Regenerative potential of immature permanent teeth with necrotic pulps after different re- generative protocols. **J Endod**, v.40, n.2, p.192-8, 2014.

NAMOUR, M.; THEYS, S. Pulp revascularization of immature permanent teeth: a review of the literature and a proposal of a new clinical protocol. **The Scientific World Journal**, 2014.

NICOLOSO, G. F. et al. Pulp revascularization or apexification for the treatment of immature necrotic permanent teeth: systematic review and meta-analysis. **J Clin Pediatr Dent**, v. 43, n. 5, p. 305-313, 2019.

NORAST, A; SEIF, A; ASGARY, S. Regenerative endodontic treatment (revascularization) for necrotic immature permanent molars: a review and reports of two cases with new biomaterial. **J Endod**, v.37, n.4 p.562-567, abr. 2011.

PALMA, P. J. R. **Apexificação e revascularização pulpar em dentes permanentes imaturos: estudo experimental in vivo**. 2013. 268 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal, 2013.

PASSOS, C. R. **Revascularização pulpar**: 2017. 15 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) -Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2017.

REIS, R. M. S. dos. Revascularização Pulpar. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Ciência da Saúde, Universidade Fernando FACS., Governador Valadares, v. 21, n.2, Edição 28, jul./dez. 2021. | ISSN 2594-4282
ODONTOLOGIA
Pessoa, Porto, 2016.

RODRIGUES, B. T.P. et al. Revascularização pulpar: uma nova opção terapêutica em dentes com rizogênese incompleta. **Revista Científica FACS**, v. 21, n. 28, p. 92-101, 2021.

SHIN, S. Y; ALBER, J. S; MORTMAN, R. E. **One step pulp revascularization treatment of an immature permanent tooth with chronic apical abscess: a case report**. **J Endod**, v.42, n.12, p.1118-1126, 2009.

TEIXEIRA. M. A. **Regeneração pulpar**. 2013. 57 f. Dissertação (Mestrado em Endodontia) Faculdade de Ciência da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013.

THELEN, D. S.; TROVIK, T. A.; BARDBSEN, A. **Impacto de lesões dentárias traumáticas com necessidade de tratamento na vida diária de adolescentes albaneses: um estudo caso controle**. **Dent Traumatol**, v. 27, n. 2, p. 88-94, 2011.

VICENTE, C. A. B. et al. Traumatismo em dente com rizogênese incompleta: caso clínico, **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.40, n.3, p. 09-13, set. /dez. 2019.