



REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA

PULP REVASCULARIZATION: A LITERATURE REVIEW

REVASCULARIZACIÓN PULPAR: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Rosana Maria Coelho Travassos¹, Paulo Maurício de Reis Melo Júnior¹, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti¹, Natália Gomes Oliveira¹, Maria do Socorro Orestes Cardoso¹, Mônica Maria de Albuquerque Pontes¹, Vanda Sanderana Macêdo Carneiro¹, Letícia Macêdo de Lima Costa¹

e4104116

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i10.4116>

PUBLICADO: 10/2023

RESUMO

A revascularização pulpar surgiu como uma alternativa para o tratamento de dentes imaturos e necróticos, consolidando-se ao longo dos anos como uma importante e inovadora modalidade terapêutica, cujos resultados têm se mostrado cada vez mais promissores, indicando o sucesso clínico alcançado na maioria dos casos relatados na literatura. No entanto, esta técnica ainda carece de um protocolo clínico padronizado e que possa ser aplicado sob circunstâncias diversas. Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo realizar uma revisão da literatura dos protocolos propostos mais eficazes para a revascularização pulpar de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados MEDLINE e LILACS, e nos periódicos *Journal of Endodontics* e *International Endodontic Journal*, utilizando descritores e filtros para refinar a busca. A partir das informações obtidas com a coleta dos artigos que atendiam aos critérios pré-estabelecidos, dos quais 25 foram utilizados para compor a presente revisão da literatura, verificou-se que o protocolo mais recente sugere a utilização de uma associação do hipoclorito de sódio (1,0% ou 2,5%) ao EDTA 17% como solução irrigadora; pasta tripla (ou dupla) antibiótica ou hidróxido de cálcio como medicação intracanal, por ainda não haver consenso acerca de qual o material mais recomendado. Conclui-se que a revascularização pulpar apresenta-se como uma técnica eficaz e promissora, porém ainda não existe um protocolo consensual e padronizado, principalmente no que diz respeito à solução irrigadora e medicação intracanal utilizadas, etapas clínicas e tempo de preservação.

PALAVRAS-CHAVE: Revascularização pulpar. Endodontia regenerativa. Dente imaturo necrótico. Protocolo clínico.

ABSTRACT

*Pulp revascularization emerged as an alternative for the treatment of immature and necrotic teeth, consolidating itself over the years as an important and innovative therapeutic modality whose results have been increasingly promising, indicating the clinical success achieved in most reported cases in literature. However, this technique still lacks a standardized clinical protocol that can be applied under different circumstances. Thus, the present study aims to carry out a review of the proposed protocols, focusing on their differences, similarities, advantages and disadvantages, as well as the different chemical substances used and their indications. For this, a bibliographic survey was carried out in the MEDLINE and LILACS databases, and in the *Journal of Endodontics* and *International Endodontic Journal*, using descriptors and filters to refine the search. From the information obtained with the collection of articles that met the pre-established criteria, of which 25 were used to compose the present literature review, it was verified that the most recent protocol suggests the use of an association of sodium hypochlorite (1.0% or 2.5%) with EDTA 17 % as irrigation solution; triple (or double) antibiotic paste or calcium hydroxide as intracanal medication, as there is still no consensus on which material is most recommended; and for cavity sealing. Concluded that pulp revascularization is an effective and promising technique, but there is still no consensual and standardized protocol, especially with regard to the irrigating solution and intracanal medication used, clinical steps and follow-up time.*

KEYWORDS: *Pulp revascularization. Regenerative endodontics. Immature necrotic tooth. Clinical protocol.*

¹ Universidade de Pernambuco, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Rosana Maria Coelho Travassos, Paulo Maurício de Reis Melo Júnior, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti, Natália Gomes Oliveira, Maria do Socorro Orestes Cardoso, Mônica Maria de Albuquerque Pontes, Vanda Sanderana Macêdo Carneiro, Letícia Macêdo de Lima Costa

RESUMEN

La revascularización pulpar surgió como una alternativa para el tratamiento de dientes inmaduros y necróticos, consolidándose a lo largo de los años como una modalidad terapéutica importante e innovadora, cuyos resultados han sido cada vez más promisorios, indicando el éxito clínico alcanzado en la mayoría de los casos reportados en la literatura. Sin embargo, esta técnica aún carece de un protocolo clínico estandarizado que pueda aplicarse en diferentes circunstancias. Así, el presente estudio tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica de los protocolos propuestos más efectivos para la revascularización pulpar de dientes con rizogénesis incompleta y necrosis pulpar. Para ello se realizó un levantamiento bibliográfico en las bases de datos MEDLINE y LILACS, y en Journal of Endodontics e International Endodontic Journal, utilizando descriptores y filtros para afinar la búsqueda. A partir de la información obtenida con la recopilación de artículos que cumplieron con los criterios preestablecidos, de los cuales 25 fueron utilizados para componer la presente revisión bibliográfica, se verificó que el protocolo más reciente sugiere el uso de una asociación de hipoclorito de sodio (1,0% o 2,5%) a EDTA al 17% como solución de irrigación; pasta antibiótica triple (o doble) o hidróxido de calcio como medicación intracanal, ya que aún no hay consenso sobre qué material es el más recomendable. Se concluye que la revascularización pulpar es una técnica eficaz y prometedora, pero aún no existe un protocolo consensuado y estandarizado, especialmente en lo que se refiere a la solución de irrigación y medicación intraconducto utilizada, pasos clínicos y tiempo de seguimiento.

PALABRAS CLAVE: Revascularización pulpar. Endodoncia regenerativa. Diente inmaduro necrótico. Protocolo clínico.

INTRODUÇÃO

A Endodontia contemporânea dispõe de um amplo espectro de materiais e recursos tecnológicos, o que permite resultados cada vez mais previsíveis aos tratamentos endodônticos. Como exemplos da evolução das ferramentas utilizadas na Endodontia, podemos citar a introdução de instrumentos de níquel-titânio, de grande valia dada a sua flexibilidade, do movimento recíprocante e a utilização de limas com tratamento térmico, os quais possibilitam um preparo mais rápido com índice de fratura bastante reduzido. Destaca-se, ainda, a evolução dos localizadores eletrônicos apicais/foraminais, que fornecem leituras precisas e confiáveis do comprimento do canal radicular, e a utilização de aparelhos de ultrassom na tentativa de aprimorar a irrigação do sistema de canais radiculares (Kishen *et al.*, 2016).

Entretanto, permanece como grande desafio para a Endodontia o tratamento de dentes permanentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, devido à fragilidade das paredes radiculares e a dificuldade em promover um bom selamento apical, fatores que podem levar ao insucesso clínico. Técnicas de apicificação foram desenvolvidas e aplicadas com o objetivo de resolver tais problemas e, embora apresentem resultados promissores, possuem uma desvantagem em comum: não promovem a continuidade da formação radicular e o espessamento das paredes dentinárias, mantendo, assim, a fragilidade do dente imaturo e elevando a possibilidade de fratura (Trope, 2010). Soma-se ainda a necessidade de trocas sucessivas do hidróxido de cálcio, quando usado como medicação intracanal para estimular o fechamento apical, prolongando o tratamento (Sigurdsson *et al.*, 2011).

O desenvolvimento da bioengenharia tecidual proporcionou o surgimento da endodontia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA
Rosana Maria Coelho Travassos, Paulo Maurício de Reis Melo Júnior, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti,
Natália Gomes Oliveira, Maria do Socorro Orestes Cardoso, Mônica Maria de Albuquerque Pontes,
Vanda Sanderana Macêdo Carneiro, Letícia Macêdo de Lima Costa

regenerativa, que vem possibilitando o tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar, anteriormente elegíveis para exodontia. Dessa forma, a revascularização pulpar tem se consolidado como uma alternativa viável e eficaz de modalidade terapêutica, para tais condições. Esta técnica apresenta vantagens sobre as convencionais, como a possibilidade de desenvolvimento radicular contínuo e espessamento das paredes dentinárias e o conseqüente fortalecimento da estrutura dentária (Nagata *et al.*, 2014).

Segundo Murray; Garcia-Godoy; Hargreaves (2007), a revascularização pulpar trata-se de um conjunto de procedimentos de base biológica destinado a substituir fisiologicamente estruturas dentárias danificadas, incluindo dentina e estruturas radiculares, assim como células do complexo dentinopulpar. Essa técnica consiste na completa desinfecção do sistema de canais radiculares, seguida da indução de um sangramento periapical, o qual irá preencher o canal radicular com coágulo sanguíneo. Então, células indiferenciadas provenientes da papila apical, associadas aos fatores de crescimento presentes, iniciarão a formação de um novo tecido no interior do canal radicular (Alcalde *et al.*, 2014).

Neste sentido, diversos protocolos têm sido propostos para a revascularização pulpar, na tentativa de se manter a viabilidade celular. Variações no preparo químico-mecânico, no número de consultas/sessões e na solução irrigadora e medicação intracanal utilizadas demonstram a inexistência de um protocolo clínico padronizado, não havendo um consenso a respeito de qual seria o mais adequado e adaptável à maioria dos casos, o que dificulta a avaliação e a comparação dos resultados obtidos.

Portanto, o presente estudo tem por objetivo realizar uma revisão da literatura sobre os protocolos mais adotados para a revascularização de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar.

OBJETIVO

Revisar a literatura científica sobre os protocolos terapêuticos mais eficazes e recomendados para a revascularização pulpar em dentes imaturos necrosados.

MÉTODO

O trabalho trata-se de uma revisão da literatura acerca dos diferentes protocolos terapêuticos utilizados para a realização da técnica de revascularização pulpar em dentes necróticos com rizogênese incompleta.

Foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados MEDLINE, através da plataforma de busca PubMed, e LILACS, através do portal BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), bem como nos períodos *Journal of Endodontics* e *International Endodontic Journal*, relevantes à linha de pesquisa do trabalho. Foram utilizados descritores e filtros, tais como: “Revascularização Pulpar”, “Pulp Revascularization”, “Endodontia Regenerativa” e “Regenerative Endodontics”, definidos para a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA
Rosana Maria Coelho Travassos, Paulo Maurício de Reis Melo Júnior, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti,
Natália Gomes Oliveira, Maria do Socorro Orestes Cardoso, Mônica Maria de Albuquerque Pontes,
Vanda Sanderana Macêdo Carneiro, Letícia Macêdo de Lima Costa

obtenção de resultados mais objetivos e específicos.

Estes descritores foram conjugados com os seguintes termos de pesquisa, utilizando-se o operador booleano “AND” para estabelecer uma relação direta entre os termos pesquisados e filtrar a busca: “Dente Permanente Imaturo”; “*Immature Permanent Tooth*”; “Necrose Pulpar”, “*Pulp Necrosis*”, “Protocolo Clínico” e “*Clinical Protocol*”.

Os filtros aplicados foram: artigos publicados entre os anos de 2002 e 2022, redigidos nos idiomas inglês, português e espanhol, e com acesso ao texto completo via internet. Adicionalmente, também foram consultados e utilizados livros, teses e dissertações relacionados com o tema, além de alguns artigos pioneiros no estudo da revascularização pulpar.

Foram excluídos estudos que não possuíam relação com a temática proposta e o delineamento da pesquisa, assim como aqueles que não estavam incluídos dentro do intervalo de publicação pré-estabelecido, com exceção de livros e artigos pioneiros no tema estudado. Obteve-se um total de 40 artigos na busca bibliográfica, dos quais 25 foram utilizados para compor a presente revisão da literatura, visto que atendiam aos critérios previamente mencionados e respondiam à pergunta norteadora do trabalho.

DISCUSSÃO

A técnica da apicificação foi proposta inicialmente como conduta diante de casos de dentes permanentes imaturos com necrose pulpar, porém esta modalidade terapêutica não foi capaz de demonstrar resultados satisfatórios no que diz respeito a oferecer condições para a continuidade da formação radicular e o espessamento das paredes dentinárias, o que acabava por manter a fragilidade do dente (Bruschi *et al.*, 2015). Os procedimentos no campo da Endodontia regeneradora, incluindo a revascularização pulpar, são terapias baseadas em células-tronco e dependem de uma perfeita interação entre a tríade da bioengenharia: células-tronco, arcabouços e fatores de crescimento. Portanto, após a desinfecção, é fundamental garantir a sobrevivência das células-tronco, e os agentes químicos selecionados devem apresentar, além da propriedade antibacteriana, a capacidade de promover a sobrevivência, a proliferação e sua diferenciação (Diogenes *et al.*, 2013).

O tratamento de dentes permanentes imaturos com polpa necrótica representa um desafio clínico para os endodontistas, tendo em vista as condições de maior fragilidade e favoráveis à fratura que esses elementos dentários apresentam, como ápice aberto e paredes finas. Logo, a obturação dos canais radiculares nesses casos torna-se um procedimento de difícil realização, pelo fato do material obturador não se estender aos tecidos periapicais e não fornecer um batente mecânico para impedir a passagem do produto. Além disso, a instrumentação pode fragilizar as paredes dentinárias e lesar as células-tronco localizadas na zona apical (Alves, 2017).

O primeiro caso clínico de revascularização pulpar ocorreu no ano de 2001, em um pré-molar com diagnóstico de periodontite apical tratado com pouca instrumentação do canal radicular, irrigação com hipoclorito de sódio e peróxido de hidrogênio e uma pasta tripla antibiótica de metronidazol,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA
Rosana Maria Coelho Travassos, Paulo Maurício de Reis Melo Júnior, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti,
Natália Gomes Oliveira, Maria do Socorro Orestes Cardoso, Mônica Maria de Albuquerque Pontes,
Vanda Sanderana Macêdo Carneiro, Letícia Macêdo de Lima Costa

ciprofloxacina e minociclina como medicação intracanal. Os resultados foram promissores, demonstrando formação de ponte dentinária após 15 meses e, em 30 meses, o completo fechamento apical e aumento da espessura das paredes dentinárias. Houve, também, a recuperação da vitalidade pulpar (Iwaya *et al.*, 2001).

Como visto, a princípio, foi sugerida a utilização de uma pasta antibiótica como medicação intracanal, cuja função era manter o controle da infecção, permanecendo no interior dos canais radiculares no período entre as sessões. Essa pasta consiste na associação de três antibióticos, metronidazol, ciprofloxacina e minociclina, e é capaz de eliminar as bactérias presentes nas superfícies de dentina e suas camadas mais profundas (Lima *et al.*, 2019). Entretanto, um efeito indesejado da sua utilização é o escurecimento coronário, causado pela presença da minociclina, derivada da tetraciclina. Variações da pasta original têm sido sugeridas, algumas preconizando a não utilização da minociclina, e outras propondo a sua substituição por outro antibiótico, como o cefaclor (Trope, 2010). O grau de sucesso clínico da técnica de revascularização pulpar é medido pela extensão em que é possível atingir os objetivos primários, secundários e terciários. Os objetivos primários envolvem a eliminação dos sinais e sintomas e a evidência de cicatrização óssea. O objetivo secundário inclui a maturação completa da raiz, além do espessamento das paredes dentinárias, enquanto o terciário seria a resposta positiva ao teste de sensibilidade pulpar, que trata-se de um efeito desejado, porém nem sempre atingido, levantando controvérsias quanto ao seu estabelecimento como critério de sucesso (*American Association of Endodontists*, 2013).

A revascularização pulpar de dentes permanentes imaturos com polpa necrótica, comparada à técnica de apicificação, apresenta diversas vantagens, dentre elas, o tempo de tratamento mais curto e eficácia em fornecer condições para a continuidade do desenvolvimento radicular. Sendo assim, esta modalidade terapêutica tem se consolidado como uma alternativa viável para a aplicação clínica, baseado em resultados satisfatórios encontrados nos estudos desta revisão.

Neste sentido, diversos protocolos têm sido propostos para a revascularização pulpar, na tentativa de se manter a viabilidade celular e a maior parte dos autores consultados nesta revisão da literatura concorda que a instrumentação mecânica deve ser limitada ou inexistente (Banchs; Trope, 2004; Chen *et al.*, 2012; Alcalde *et al.*, 2014; Namour; Theys, 2014; Alves, 2017). No entanto, Soares *et al.* (2013) relataram, em um caso clínico, que realizaram uma leve instrumentação das paredes dos canais, visando garantir a remoção da polpa necrótica e a desorganização efetiva do biofilme intrarradicular.

É consenso a desinfecção do canal radicular, pois a remoção dos microrganismos promoverá melhores condições para a viabilidade celular e começa a ser obtida com a escolha assertiva de uma solução comprovadamente desinfetante irrigada abundantemente. Esta solução irrigadora atua como um agente de desinfecção primária, apresentando propriedades bactericidas e bacteriostáticas (Namour; Theys, 2014). O hipoclorito de sódio é a substância mais comumente empregada para esse fim. Pode ser usada em diferentes concentrações, que variam de 2,5 a 6%, todas apresentando



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA
Rosana Maria Coelho Travassos, Paulo Maurício de Reis Melo Júnior, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti,
Natália Gomes Oliveira, Maria do Socorro Orestes Cardoso, Mônica Maria de Albuquerque Pontes,
Vanda Sanderana Macêdo Carneiro, Letícia Macêdo de Lima Costa

resultados satisfatórios (Ashiry *et al.*, 2016). Entretanto, o risco de extravasamento em dentes com ápices abertos é maior. Sendo assim, para minimizar possíveis danos na região periapical, a irrigação na técnica de revascularização pulpar deve ocorrer 3 mm aquém do comprimento de trabalho, além de ser suave e sem pressão (Souza *et al.*, 2013). O gluconato de clorexidina possui a capacidade de penetrar e depositar-se nos tecidos, sendo liberado de forma contínua e prolongada. Ele tem sido utilizado em concentrações que variam de 0,12% a 2%, como solução irrigadora e medicação intracanal. A clorexidina na concentração de 2% tem efeito sobre fungos do gênero *Candida* e bactérias gram-positivas. No entanto, apesar das vantagens citadas, a clorexidina não dissolve tecidos orgânicos (Ashiry *et al.*, 2016). Outra desvantagem observada em estudos *in vitro* foi a ineficácia em manter a vitalidade de células potencialmente indispensáveis para terapias de revascularização (Souza *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2017). Em contrapartida, em um relato de caso clínico, Soares *et al.*, (2013) relataram o aumento da espessura das paredes dentinárias e fechamento apical, após a utilização da clorexidina gel 2%, no tratamento de um incisivo central superior. Dessa forma, fica clara a necessidade de que mais estudos com metodologias mais avançadas na engenharia tecidual sejam conduzidos com a finalidade de avaliar a real influência da clorexidina sobre células mesenquimais e, conseqüentemente, nos tratamentos de revascularização pulpar. O EDTA é um agente quelante que auxilia na remoção da *smear layer* e atua na indução de fatores de crescimento e moléculas sinalizadoras dentinárias. A sua associação com o hipoclorito de sódio mostrou-se eficaz, minimizando o efeito citotóxico desta substância sobre as células-tronco da zona apical (Namour; Theys, 2014), e sua utilização é defendida nos protocolos da *American Association of Endodontists* (2013) e da *European Society of Endodontology* (2016).

Em 2014, Namour; Theys, em uma revisão da literatura, relataram a proposta de uma irrigação final abundante utilizando solução fisiológica, para induzir um efeito neutralizador, tanto do hipoclorito de sódio quanto da clorexidina, reduzindo os efeitos citotóxicos que interferem negativamente na adesão de células-tronco às paredes dentinárias. A segunda desinfecção durante o tratamento de revascularização pulpar é sugerida pelo uso da medicação intracanal. A primeira proposta foi da pasta tripla antibiótica, que consistiu na associação de três antibióticos, o metronidazol, a ciprofloxacina e a minociclina, e ainda tem sido utilizada mundialmente. Entretanto, sua grande desvantagem é poder causar escurecimento coronário, devido à presença da minociclina, derivada da tetraciclina (Alcalde *et al.*, 2014; Namour; Theys, 2014). Com isso, variações desta pasta original passaram a ser testadas, incluindo algumas versões que excluem a minociclina da sua composição, e outras que a substituem por outro antibiótico, como o cefaclor (Trope, 2010).

A pasta à base de hidróxido de cálcio também é muito citada e, atualmente, amplamente empregada, podendo ser associada à clorexidina gel 2% (Soares *et al.*, 2013; Namour; Theys, 2014; Alcalde *et al.*, 2014; Pereira *et al.*, 2020). Em contrapartida, Banchs; Trope (2004) desaconselham sua utilização, tendo em vista que sua alta alcalinidade pode ser prejudicial para a diferenciação celular. Já a clorexidina pode interferir na sobrevivência das células multipotentes da região apical.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA
Rosana Maria Coelho Travassos, Paulo Maurício de Reis Melo Júnior, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti,
Natália Gomes Oliveira, Maria do Socorro Orestes Cardoso, Mônica Maria de Albuquerque Pontes,
Vanda Sanderana Macêdo Carneiro, Leticia Macêdo de Lima Costa

Na técnica de revascularização, deve-se escolher o arcabouço ou *scaffold* que funcionará como meio de crescimento e diferenciação de células-tronco mesenquimais. A maioria dos autores indicam a indução de sangramento da região periapical de dentes imaturos necrosados, para produção de um coágulo sanguíneo no interior do canal radicular (Banchs; Trope, 2004; Chueh; Huang, 2006; Soares *et al.*, 2013; Pereira *et al.*, 2020). Um dos protocolos propostos para produzir um *scaffold* é a introdução de uma lima-K #20 pré-curvada e esterilizada, passando 2 mm do forame apical para possibilitar que todo o canal se encha com sangue até o nível da junção amelocementária (Banchs; Trope, 2004). O uso do plasma rico em plaquetas (PRP) e plasma rico em fibrina (PRF) foi sugerido nos protocolos da AAE (2013) e da ESE (2016), porém esta técnica necessita de equipamentos específicos e de custo mais elevado. Podem potencializar os resultados biológicos desejados, na indução da diferenciação celular, porém algumas desvantagens também são citadas, como a necessidade de equipamentos especiais de alto custo, a remoção de sangue venoso do paciente, e o fato de que, quando comparado ao uso do coágulo sanguíneo, não foram obtidos resultados estatisticamente diferentes no que se trata de desenvolvimento radicular (Lima *et al.*, 2019).

O protocolo de revascularização pulpar ocorre, geralmente, em duas consultas. Na primeira, realiza-se a limpeza do sistema de canais radiculares por meio de irrigação (soluções irrigadoras) e inserção de medicação intracanal (permanecendo por aproximadamente 3 semanas no local tratado). Na segunda sessão é induzido o sangramento para o interior do canal radicular, o qual é selado com MTA e compostos resinosos (Chueh; Huang, 2006; *American Association of Endodontists*, 2013; Galler *et al.*, 2016). Banchs; Trope (2004) sugeriram um protocolo dividido em três sessões, enquanto Soares *et al.*, (2013) preconizam o protocolo de sessão única, citando algumas vantagens, como redução das chances de contaminação bacteriana adicional intracanal, com menor número de consultas, o que superaria o problema da baixa adesão do paciente às visitas de acompanhamento. No entanto, esse protocolo é indicado apenas em casos de reabsorção inflamatória externa e ausência de fístula e/ou necrose pulpar, pois dentes que apresentam a polpa completamente necrosada exigem o emprego de uma técnica mais agressiva para eliminar as bactérias do sistema de canais e dos tecidos periapicais.

Para o selamento coronário, a maioria dos autores citados indica o uso de duplo selamento sobre o coágulo sanguíneo formado dentro do canal, confeccionado com MTA e resina composta. O MTA vem sendo eleito como material de escolha para a regeneração endodôntica por apresentar boa biocompatibilidade, o que permite a regeneração de novos tecidos adjacentes, dureza e excelente adaptação marginal (Banchs; Trope, 2004; Chueh; Huang, 2006; *American Association of Endodontists*, 2013; *European Society of Endodontology*, 2016).

Com relação à preservação, é consenso na literatura a importância do acompanhamento clínico e radiográfico dos casos de revascularização pulpar. A eliminação dos sintomas e o aumento da espessura das paredes radiculares e do comprimento da raiz evidenciam o sucesso desta técnica. No entanto, ainda não há um período de preservação ideal que possa servir de guia, variando de meses a anos. Chen *et al.*, (2012) sugeriram que o tempo mínimo de acompanhamento necessário é de 6



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA
Rosana Maria Coelho Travassos, Paulo Maurício de Reis Melo Júnior, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti,
Natália Gomes Oliveira, Maria do Socorro Orestes Cardoso, Mônica Maria de Albuquerque Pontes,
Vanda Sanderana Macêdo Carneiro, Letícia Macêdo de Lima Costa

meses, porém, em um estudo de Chueh e Huang (2006), foi constatado que a formação radicular completa ocorre apenas cerca de 10 a 13 meses, após o início do tratamento, portanto defendem um período de preservação de 24 meses. Os autores citados nesta revisão recomendam a adoção da revascularização pulpar como primeira opção de tratamento em casos de dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta, por se tratar de uma abordagem conservadora e com altos índices de sucesso. Contudo, devido à insuficiência de ensaios clínicos e estudos randomizados e prospectivos bem delineados que avaliem o prognóstico com base na análise de imagens radiográficas ou tomográficas durante visitas de acompanhamento, torna-se difícil concluir qual protocolo de tratamento é o mais eficaz, confiável e previsível, não havendo ainda, portanto, uma padronização da conduta clínica em casos de revascularização pulpar. Face a essa problemática, é urgente a necessidade de superar tais divergências, de modo a garantir a aplicabilidade clínica e aumentar a segurança, a previsibilidade e a eficácia desta terapia.

CONSIDERAÇÕES

Com base na literatura científica pesquisada, a revascularização pulpar apresenta-se como uma técnica eficaz e promissora, porém ainda não existe um protocolo consensual e padronizado, principalmente no que diz respeito à solução irrigadora e medicação intracanal utilizadas, etapas clínicas e tempo de preservação. Portanto, há a necessidade da realização de novos estudos que auxiliem na investigação da efetividade dos protocolos clínicos atualmente existentes, a fim de se estabelecer a melhor conduta a ser seguida em procedimentos de revascularização pulpar.

REFERÊNCIAS

ALCALDE, M. P. *et al.* Revascularização pulpar: considerações técnicas e implicações clínicas. **Salvita**, v. 33, n. 3, p. 415-432, 2014.

ALVES, L. M. **Protocolo terapêutico de dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta: revisão de literatura.** 2017. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2017.

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS - AAE. **Position Statement, Scope of Endodontics: Regenerative Endodontics.** Clinical Considerations for a Regenerative Procedure. Chicago: AAE, 2013. Disponível em: http://www.aae.org/uploadedfiles/clinical_resources/guidelines_and_position_statements/scopeofendo_regendo.pdf. Acesso em: 28 jan. 2023.

ASHIRY, E. A. E. *et al.* Dental Pulp Revascularization of Necrotic Permanent Teeth with Immature Apices. **Clinical Pediatric Dentistry**, v. 40, n. 5, p. 361-366, 2016.

BANCHS, F.; TROPE, M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol?. **J Endod**, v. 30, n. 4, p. 196-200, 2004.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Rosana Maria Coelho Travassos, Paulo Maurício de Reis Melo Júnior, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti, Natália Gomes Oliveira, Maria do Socorro Orestes Cardoso, Mônica Maria de Albuquerque Pontes, Vanda Sanderana Macêdo Carneiro, Leticia Macêdo de Lima Costa

BRUSCHI, L. S. *et al.* A revascularização como alternativa de terapêutica endodôntica para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar: protocolos existentes. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 12, n. 1, 2015.

CHEN, M. Y. *et al.* Responses of immature permanent teeth with infected necrotic pulp tissue and apical periodontitis/abscess to revascularization procedures. **Int Endod J**, v. 45, n. 3, p. 294-305, 2012.

CHUEH, L. H.; HUANG, G. T. Immature teeth with periradicular periodontitis or abscess undergoing apexogenesis: a paradigm shift. **J Endod**, v. 12, n. 32, p. 1205-1213, 2006.

DIOGENES, A. *et al.* An update on clinical regenerative endodontics. **Endod Topics**, v. 28, p. 2–23, 2013.

DIOGENES, A.; RUPAREL, N. B. Regenerative Endodontic Procedures: Clinical Outcomes. **Dent Clin N Am**, v. 61, n. 1, p. 111-125, 2017.

GALLER, K. M. *et al.* European Society of Endodontology position statement: Revitalization procedures. **Int. Endod. J.**, v. 49, p. 717-723, 2016.

IWAYA, S. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. **Dental Traumatology**, v. 17, n. 4, p. 185-187, 2001.

KISHEN, A. *et al.* Advances in endodontics: potential applications in clinical practice. **Journal Of Conservative Dentistry**, v. 19, n. 3, p. 199-206, 2016.

LIMA, F. L. C. de. *et al.* Protocolos de Revascularização Pulpar em Dentes Permanentes com Necrose Pulpar e Rizogênese Incompleta: Uma Revisão de Literatura. **Rev. UNINGÁ**, v. 56, n. 4, p. 132-144, 2019.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MURRAY, P. E.; GARCIA-GODOY, F.; HARGREAVES, K. M. Regenerative Endodontics: A Review of Current Status and a Call for Action. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 4, p. 377-390, 2007.

NAGATA, J. Y. *et al.* Traumatized Immature Teeth Treated with 2 Protocols of Pulp Revascularization. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 5, p. 606-612, 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**, v. 2014, p. 1-9, 2014.

NYGAARD-OSTBY, B. The role of the blood clot in endodontic therapy an experimental histologic study. **Acta Odontologica Scandinavia**, v. 19, n. 3, 1961.

PEREIRA, A. C. *et al.* Treatment outcomes of pulp revascularization in traumatized immature teeth using calcium hydroxide and 2% chlorhexidine gel as intracanal medication. **Journal Of Applied Oral Science**, v. 28, p. 1-11, 2020.

SIGURDSSON, A. *et al.* O papel da Endodontia após o traumatismo dentário. *In:* HARGREAVES, K. M.; COHEN, S. **Caminhos da Polpa**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011, p. 565-597.

SILVA, K. M. B. *et al.* Revascularização Pulpar. **RvAcBO**, v. 26, n. 2, p. 83-91, 2017.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Rosana Maria Coelho Travassos, Paulo Mauricio de Reis Melo Júnior, Marcela Rosa Nogueira Cavalcanti,
Natália Gomes Oliveira, Maria do Socorro Orestes Cardoso, Mônica Maria de Albuquerque Pontes,
Vanda Sanderana Macêdo Carneiro, Leticia Macêdo de Lima Costa

SOARES, A. J. *et al.* Pulp Revascularization after Root Canal Decontamination with Calcium Hydroxide and 2% Chlorhexidine Gel. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 3, p. 417-420, 2013.

SOUZA, T. S. *et al.* Regeneração endodôntica: existe um protocolo? **Rev. Odontol do Brasil Central**, v. 22, n. 63, p. 128-33, 2013.

TROPE, M. Treatment of immature Tooth with Non-vital pulp and apical periodontitis. **Dent Clin North Am**, v. 54, n. 2, p. 313-324, 2010.