

UNIVERSIDADE DE UBERABA
GUSTAVO SOARES BOAVENTURA

**REVASCULARIZAÇÃO ENDODÔNTICA:
REVISÃO DE LITERATURA**

UBERABA
2018

GUSTAVO SOARES BOAVENTURA

**REVASCULARIZAÇÃO ENDODÔNTICA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade de Uberaba como parte da conclusão da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Odontologia do segundo semestre de 2018.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Renata Oliveira Samuel.

UBERABA
2018

B63r Boaventura, Gustavo Soares.
Revascularização endodôntica: revisão de literatura /
Gustavo Soares Boaventura. – Uberaba, 2018.
24 f.

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de
Uberaba. Curso de Odontologia, 2018.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Oliveira Samuel.

1. Endodontia. 2. Tecidos periapicais. 3. Odontologia –
Protocolos. 4. Rizogênese. I. Samuel, Renata Oliveira. II.
Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. III. Título.

CDD 617.6342

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

GUSTAVO SOARES BOAVENTURA

REVASCULARIZAÇÃO ENDODÔNTICA

Trabalho apresentado a Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Cirurgião Dentista a conclusão do curso II e graduação em Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Oliveira Samuel

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA:



Profa. Dra. Renata Oliveira Samuel – Orientadora
Universidade de Uberaba



Prof. Dr. Benito André Silveira Miranzi - Avaliador,
Universidade de Uberaba

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, primeiramente por estar sempre presente, mostrando que os desafios existem para nos orientar.

Aos meus pais e meu(a) irmão(a), pela paciência e compreensão da importância dos momentos ausentes.

À Doutora Renata pelas orientações e por compartilhar um pouco de sua brilhante visão de conhecimento.

E a todos os amigos, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

RESUMO

O tratamento odontológico de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar representa um grande desafio a terapia endodôntica, uma vez que os protocolos de apicificação deixam os dentes fragilizados. Com isso, revascularização pulpar é conceituada como procedimento biologicamente projetado visando substituir estruturas danificadas, incluindo a dentina da raiz e arcabouços, bem como as células do complexo dentária sendo a terapia mais atual utilizada. Dentro deste contexto, a endodontia regenerativa seria uma nova proposta de tratamento, uma vez que amenizaria o problema da fragilidade, já que visa o término da apicigênese, portanto, aumento de estrutura dentária. Diversos protocolos têm sido propostos visando melhorias a saúde dental, porém, sem um consenso: há divergências com relação ao tipo de solução irrigadora, qual medicação intracanal ideal, se há ou não necessidade de scaffolds ou com relação ao tipo de instrumentação. Desta forma, o objetivo desta revisão é avaliar qual o protocolo mais indicado para o procedimento de revascularização pulpar.

Palavras Chaves: Endodontia. Tecidos periapicais. Protocolos. Rizogênese

ABSTRACT

The dental treatment of incomplete rhizogenesis and pulp necrosis presents a great challenge to endodontic therapy, since the protocols of inoculation leave the teeth fragile. With this, pulpal revascularization is conceptualized as a biologically designed procedure aimed at replacing damaged structures, including root dentin and scaffolds, as well as the cells of the dental complex being the most current therapy used. In this context, regenerative endodontics would be a new treatment proposal, since it would alleviate the problem of fragility, since it aims at the end of apicogenesis, therefore, an increase in dental structure. Several protocols have been proposed aiming to improve dental health, but without a consensus: there are divergences regarding the type of irrigation solution, which is the ideal intracanal medication, whether or not there is a need for scaffolds or with regard to the type of instrumentation. Therefore, the purpose of this review is to evaluate the most appropriate protocol for the pulpal revascularization procedure.

Key words: Endodontics. Periapical tissues. Protocols. Rhizogenesis

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	07
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	09
2.1 PROTOCOLOS PROPOSTOS.....	15
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4 RESULTADOS ESPERADOS.....	16
5 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

Revascularização Endodôntica é um tratamento de dentes com polpa necrosada especialmente quando se apresenta com formação incompleta da raiz situação na qual constitui um desafio para o cerurgião-dentista. As técnicas convencionais não são completamente eficazes na resolução das consequências que decorrem necrose pulpar nesta situação, uma vez que o elemento dentário fica fragilizado (PEREIRA, 2014).

Sempre que possível, o tratamento conservador deve ser priorizado, um dos grandes desafios para os cirurgiões-dentistas é a terapia endodôntica de dentes com rizogênese incompleta em razão de que a necrose do tecido pulpar cessa com a formação da raiz.

Após sua formação a estrutura dental pode ser perdida por vários fatores além dos casos mais comuns relacionados como à doença cárie ou fraturas traumáticas (BARTLETT, 2007), o esmalte coronário perde as forças e uma destruição inicia por meio de abrasão, atrição, erosão ou abfração podendo começar nas superfícies da dentina, ou do cemento por reabsorção interna ou externa, (CARDOSO, 2007). Pesquisadores acreditam que a prevalência do desgaste dentário está aumentando e isso pode ser em parte explicado por uma maior conscientização dos clínicos, manutenção dos dentes naturais por mais tempo além de uma dieta com maior quantidade de ácidos. (NEVILLE; DAMM; ALLEN, 2009); (TORRES et al., 2010).

A terapia endodôntica é realizada com o objetivo de prevenir ou eliminar a infecção do sistema de canais radiculares a partir dos processos de limpeza e modelagem, seguidos da obturação deste sistema e o adequado selamento com materiais restauradores definitivos (COHEN; HARGREAVES, 2007).

O tratamento do dente deve ser privilegiado, primeiramente, deve-se observar se apresenta ou não força vital pulpar. No caso da polpa viva, as interrupções do canal radicular devem ser evitadas. Com isso fica garantida a manutenção da parte da polpa radicular e da bainha epitelial de Hertwig, conceder que o processo fisiológico de formação radicular sem interrupções (ESBERARD, 2000).

Um dos grandes desafios para os cirurgiões-dentistas é a terapia endodôntica de dentes com rizogênese incompleta em razão de que a necrose do tecido pulpar cessa com a formação da raiz. Diante disso, o efeito de tratar o endodôntico tradicional através da descontaminação mecânica das paredes dentinárias e obturação necessita ser moderados. Da forma que uma instrumentação bastante acentuada é capaz de enfraquecer, mais as paredes dentinárias com pequena espessura e, a obturação convencional é capaz de por para fora de forma exagerada do material obturador (SHAH et al., 2008).

Em casos assim, é realizada a apicificação com pasta de hidróxido de cálcio ou MTA, para promover o fechamento apical. Segundo Duarte (2015), essas raízes permanecem frágeis e sem a complementação do desenvolvimento radicular. Com o intuito de sanar tais desvantagens, a revascularização pulpar tem sido instituída. Esta técnica busca resultados que vão além daqueles do tratamento endodôntico convencional (apicificação), pois recupera a vitalidade e o funcionamento do tecido, tornando-o capaz de suportar o desenvolvimento radicular. Isto acontece devido à formação de um coágulo no interior do canal, à neovascularização e à estruturação de artérias, veias e nervos dentro do elemento, devolvendo suas funções (DUARTE, 2015)

Como é uma opção de tratamento relativamente recente, diferentes protocolos têm sido sugeridos com o intuito de melhoria das técnicas e a observação do uso dos materiais de irrigação e de medicação intracanal. São inúmeras as diferenças, entre os pesquisadores, segundo Saoud et al., (2015), muitos estudos examinaram a natureza do tecido formado nos canais de dentes necróticos imaturos, após a revascularização em animais e humanos. Embora especulações tenham sido feitas de que a regeneração do tecido pulpar possa ocorrer no canal, o tecido foi encontrado como sendo semelhante a um cimento, semelhante a um osso e a um tipo de ligamento periodontal.

O objetivo deste trabalho consiste em um levantamento bibliográfico, do protocolo mais citado do procedimento de revascularização pulpar, considerando qual solução irrigadora mais usada, bem como sua concentração e técnica de instrumentação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revascularização é uma nova opção de tratamento para casos de dentes jovens com necrose pulpar e rizogênese incompleta, que tem como diferencial proporcionar o término da formação da raiz, deixando o dente mais resistente, porém existem várias opções de tratamento envolvendo essa técnica, sendo importante o estudo e discussão do tema, para uma abordagem mais direcionada do tratamento. Conforme Albuquerque (2012) tem a finalidade de consentir a continuidade do desenvolvimento radicular, manter-se longe da permanência da raiz frágil e o risco de fratura. Aconselha-se que o seu mecanismo envolva o agulhão à penetração de tecido periradicular no interior do canal radicular reestabelecendo a vitalidade de dentes anteriormente necrosados dando liberdade e reparando a regeneração dos tecidos (SAHAH et al., 2008).

As pesquisas nessa área começaram em meados das décadas de 50 e 60, porém o enfoque era um pouco diferente da atualidade. Neste período, os estudos em sua grande maioria, abordavam revascularização pulpar de dentes reimplantados ou transplantados, observando a ocorrência ou não de revascularização da polpa após estes procedimentos e ainda os danos que a falta dessa revascularização poderia causar ao dente (Sorg, 1960; Hale, 1954; Myers; Flanagan, 1958; Pafford, 1956). Mais tarde, em 1961, Östby, realizou estudo em dentes humanos e de cães onde avaliou o papel do coágulo sanguíneo no canal radicular.

O primeiro relato de regeneração presente na literatura foi descrito por Rule e Winter (1966). Através de vários estudos os pesquisadores Johnson e Burich, (1979); Sheppard e Burich, (1980), entre 1970 e 1980, foram realizados estudos em animais (cães) sobre a revascularização em dentes que sofreram avulsão e posteriormente reimplantados, a pesquisa mostrou que em alguns dentes houve revascularização da polpa e em outros isto não ocorreu levando ao processo de reabsorção do dente.

Desde então, inúmeros protocolos clínicos tem sido propostos para a obtenção do melhor resultado biológico, para que a regeneração tecidual ocorra, alguns fatores devem ser levados em conta, como a presença de células-tronco,

fatores de crescimento e uma matriz de crescimento (SOUZA; DEONÍZIO; BATISTA; KOWALCZUCK; SYDNEY, 2013).

De acordo com a American Association of Endodontists (2013); Misako e Masashi, (2013), não se sabe exatamente qual o sítio de origem das células tronco encontradas em processos de regeneração. Acredita-se que tenham origem na papila apical tendo em vista que esta é dilacerada durante a obtenção de um sangramento intrarradicular.

Portanto Souza, Deonízio e Kowalczuck (2013), afirma que é um enigma como essas células sobrevivem em meios tão hostis, quando se tem examinado atentamente em uma inflamação periapical. A possível explicação é a baixa densidade dos vasos sanguíneos dessa região. Pesquisas tem mostrado que ambientes de hipóxia aumentam a proliferação e o potencial do crescimento de novos vasos sanguíneos a partir dos já existentes das células-tronco.

De acordo com Trevino et al., (2011) divulgaram em seu estudo que a clorexidina e o hipoclorito de sódio não são substâncias biocompatíveis, possuindo potencial citotóxico para células-tronco pulpares. De acordo com Murray, Garcia-Godoy e Hargreaves (2007), fatores de crescimento são proteínas que se ligam aos receptores nas células atuando como sinalizadores para induzir a proliferação e/ou diferenciação celular.

No entanto, Siqueira Jr. et al., (1997), já havia apresentado que a utilização da solução de tween 80 para neutralização do hipoclorito de sódio e o óleo de lecitina para a clorexidina no intuito de diminuir o efeito citotóxico e evitar a interação entre ambas soluções.

A cavidade oral tem se mostrado como um enorme reservatório para células multipotentes, das quais são denominadas “células-tronco mesenquimais” aquelas originárias dos indivíduos adultos (SOUZA; DEONÍZIO; BATISTA; KOWALCZUCK; SYDNEY, 2013). Essas células se encontram em diferentes sítios e são classificadas de acordo com a Tabela 1.

Por esta finalidade Nagata et al., (2014) recomendam que os protocolos de regeneração a irrigação devem ser realizada 3 mm no lado do comprimento de trabalho e a utilização da solução de tiosulfato de sódio seguida de grande irrigação de solução fisiológica, e é de suma importância o efeito neutralizador para diminuir possíveis danos aos remanescentes celulares na região periapical e sua citotoxicidade.

Tabela 1 – Classificação das células-tronco.

SCAP	Célula - tronco da papila apical
SGSCs	Célula - tronco da glândula salivar
IPAPCs	Célula - tronco na inflamação periapical
PDLSCs	Célula - tronco do ligamento periodontal
BMSCs	Célula - tronco osso medular
DFSCs	Célula - tronco do folículo dental
TGPCs	Célula - tronco do germe dental
DPSCs	Célula - tronco da polpa dental
SHED	Célula - tronco da esfoliação dos dentes decíduos
OESCs	Célula - tronco do tecido epitelial (oral)
GMSCs	Célula - tronco da gengiva
PSCs	Célula - tronco do periósteo

Fonte: NOSRAT, A.; FOUAD, A. Pulp regeneration in previously infected root canal space. *Endodontics Topics*. 2013; 28(1):24-37.

Por outro lado contra-argumento que essas desvantagens são insignificantes quando comparadas com os benefícios que a técnica pode vir a trazer ao paciente.

A necrose pulpar em dentes com rizogênese incompleta representa um grande prejuízo para o paciente, causa dor, dificuldades mastigatórias, fraturas, comprometimento estético e desordens psicológicas. Além do prejuízo para o paciente, as dificuldades encontradas sobre o manejo dos dentes imaturos por meio da terapia de apicificação, têm levado os pesquisadores a focar em uma terapia alternativa: a revascularização pulpar.

Conforme Shah et al., (2008) estudos elaborados têm apontado a revascularização pulpar, isso parece ser uma opção facilitada para esses dentes, referente a conduta que reestabelece a vitalidade de dentes não vitais, possibilitando o reparo e a regeneração desses tecidos.

Os tratamentos endodôntico desses dentes são imprevisíveis, Conforme os procedimentos de apicificação e de regeneração pulpar, têm objetivo o fechamento do ápice radicular. Na apicificação é utilizada a pasta de hidróxido de cálcio e MTA, as quais promovem o fechamento do ápice e, em alguns casos, o crescimento da raiz. Mas, os resultados obtidos sofrem variações e as raízes tratadas continuam frágeis e propícias a fraturas, durante e após o tratamento (ESPIRITO et al., 2013).

Segundo Witherspoon et al., (2008), mesmo que esses métodos utilizados corretamente, as finas paredes do canal irão representar um grande problema, pois o risco de fratura durante e depois do tratamento endodôntico é alto. Uma desvantagem desse tratamento é a fragilização da estrutura do dente devido à redução da estrutura remanescente, além de não haver o término da formação da raiz.

O material experimental MTA tem sido estudado como um material alternativo em Endodontia, que poderá ser utilizado em retrobturação de canais radiculares. Ainda que o material retrobturador seja muito importante, o bom vedamento do ápice é feito com essa finalidade. Muitas técnicas e instrumentos têm sido utilizados para a realização dos preparos apicais. Diversos materiais foram avaliados, mas nenhum outro material teve resultado tão promissor quanto o MTA (ARAÚJO et al., 2004).

Diferentes materiais têm sido usados para selar as vias de comunicação entre o canal radicular e os tecidos paraendodônticos. Vários estudos comprovaram que o MTA é o melhor produto atualmente utilizado (KUBO; GOMES; MANCINI, 2005).

Estudos recentes demonstram bons resultados vindos da terapia de revascularização pulpar, mesmo que modificada a técnica inicial proposta que recomenda uma pasta antibiótica tripla (metronidazol, ciprofloxacina e minociclina) como medicação intracanal. A possibilidade do canal de sofrer algum tipo de ação deve ser o foco do tratamento, que pode ser conseguida a partir da irrigação, mesmo quando a revascularização é feita em apenas uma sessão (MARTINS et al, 2015).

Os protocolos utilizados são, primeiramente a desinfecção dos canais radiculares, seguida da indução de sangramento da região periapical, que vai preencher o canal com coágulo sanguíneo, com a finalidade de induzir um desenvolvimento de um novo tecido, e realizar o selamento coronário (SHAH et al., 2008).

As soluções irrigadoras devem ter um efeito bactericida e bacteriostático e não podem possuir efeito citotóxico sobre as células-tronco e os fibroblastos para que possam sobreviver (NAMOUR; THEYS, 2014). Em dentes imaturos, a remoção de microrganismos por instrumentação mecânica é limitada pela fina espessura das paredes dentinárias, a limpeza destes canais quase sempre é feita por meio de irrigação e medicação intracanal (LOVELACE et al., 2011).

Trevino e colaboradores, (2011) mostram que a clorexidina e o hipoclorito de sódio não são substâncias biocompatíveis, pois possuem alto potencial citotóxico para células-tronco pulpare.

As soluções irrigadoras mais utilizadas são hipoclorito de sódio e gluconato de clorexidina, sendo o hipoclorito de sódio o mais utilizado e o mais aceito. Pois apresenta uma ação antimicrobiana e uma boa capacidade de dissolver tecidos (RITTER et al., 2004). A solução de clorexidina apresenta potencial antimicrobiano (REYNOLDS; JOHNSON; COHENCA, 2009).

As concentrações de hipoclorito de sódio na revascularização que apresentam bons resultados estão entre 2,5% a 6% (NOSRAT; SEIFI; ASGARY, 2011). Soluções irrigadoras como a clorexidina a 2%, EDTA 17% e hipoclorito de sódio a 1,25%, 2,5% e 6% têm sido utilizadas sozinhas ou associadas para melhorar suas ações (JUNG; LEE; HARGREAVES, 2008).

É necessário fazer o uso também de agentes quelantes, como a solução de EDTA, que é essencial para limpeza da superfície dentinária e permite a liberação de vários fatores de crescimento presentes na matriz dentinária (GRAHAM et al., 2006). Recentemente foi revelado um estudo em que o EDTA auxilia na sobrevivência das células troncos apicais (TREVINO et al., 2011).

Atualmente, uma nova proposta tem sido desenvolvida para que dentes necrosados com rizogênese incompleta não permaneçam frágeis. A revascularização é uma opção de tratamento que visa estimular a presença de células epiteliais na busca da formação de novos vasos sanguíneos na cavidade pulpar, induzindo a formação de raiz.

Sendo uma opção de tratamento recente, diferentes protocolos têm sido sugeridos com o intuito de melhoria das técnicas e do uso dos materiais de irrigação e medicação intracanal.

São inúmeras as diferenças entre as pesquisas realizadas, incluindo a concentração do material irrigador e do material para irrigar, a medicação intracanal, o tempo de preservação e a evolução dos dentes tratados.

A medicação intracanal também difere entre os protocolos. Tanto o uso da pasta tri-antibiótica (metronidazol 400 mg - ciprofloxacina 220 mg e minociclina 100 mg) quanto da pasta biantibiótica (250 mg metronidazol + 250 mg de ciprofloxacina) têm demonstrado eficácia. O Agregado de Trióxido Mineral, um cimento obturador endodôntico utilizado para selamento que possuiu baixa

solubilidade, biocompatibilidade tecidual, alta regeneração biológica e liberação de íons cálcio, também possui atividade antibacteriana. A pasta de hidróxido de cálcio e a pasta Callen, também têm sido utilizadas como medicação intracanal.

Conforme Santiago (2013), no tratamento de dentes com a formação da raiz incompleta é necessário à medicação intracanal com máximo efeito antibacteriano, o uso de limas e o protocolo convencional de instrumentação devem ser evitados para que não torne o elemento dental ainda mais frágil. A diversos curativos endodônticos que têm sido utilizados com este objetivo, e também o uso de uma irrigação abundante e com irrigante mais efetivo. Não está padronizada na literatura uma medicação com efeito antibiótico prolongado e eficaz, além de fácil manipulação e inserção no conduto.

Por mais que a pasta tripla antibiótica (Metronidazol, Minociclina, Ciprofloxacina) seja mais utilizada e considerada como padrão-ouro de medicação intracanal, uma das desvantagens seria a possibilidade de escurecimento da coroa dental (KIM et al., 2010). Relatos com o sucesso da utilização de outras medicações, como o hidróxido de cálcio, proporcionam a revascularização e a formação de raiz na região apical (CEHRELI et al, 2011).

Estudos avaliaram o efeito de diferentes pastas poliantibióticas e do hidróxido de cálcio sobre as células da papila apical. Os antibióticos reduziram a viabilidade destas células, mas o uso do hidróxido de cálcio não apresentou nenhum efeito nocivo sobre as células (LIMA; NOBRE; SILVESTRE; LIMA, 2016).

Na consulta de avaliação deve ser realizado o exame clínico e radiográfico e observado se não há presença de dor ou edema que podem ser observados entre a primeira e segunda semana da consulta. Na radiografia a imagem apical radiolúcida desaparece entre e 6 e 12 meses após o início do tratamento. É também observado o aumento da espessura das paredes dos canais (12 a 24 meses após o tratamento) e a formação das raízes (BANCHS; TROPE, 2004).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia será a revisão bibliográfica de dados obtidos nas bases de pesquisa indexadas do Pubmed, Bireme, Scielo e outros, escolhendo trabalhos renomados, de valor informativo e qualidade de publicação, considerando questões científicas e metodológicas do tema proposto. As palavras-chaves utilizadas na identificação dos artigos serão: “revascularização endodôntica”, “*endodontic revascularization*”, “*endodontic*” e “*revascularization*”.

Os trabalhos buscados poderão estar em Inglês, sendo avaliados de acordo com sua abordagem e metodologia. Aqueles trabalhos que apresentarem o contexto desejável e que estiverem de acordo com os objetivos do trabalho serão utilizados em sua elaboração.

4 RESULTADO ESPERADO

Através do desenvolvimento desta revisão bibliográfica espera-se alcançar um consenso sobre o protocolo mais utilizado e aceito na literatura científica sobre revascularização endodôntica, evidenciando principalmente a metodologia mais eficaz, como a concentração da solução irrigadora e a medicação intracanal. Será realizada avaliação quanto ao tempo de preservação dos estudos.

4.1 PROTOCOLOS PROPOSTOS

Dentre os inúmeros trabalhos presentes na literatura e protocolos propostos relatando casos de regeneração, verificam-se pequenas variáveis entre eles, de modo que os protocolos básicos podem ser resumidos em 3 propostas:

Banchs e Trope (2004) propuseram um protocolo para a REP que segue os seguintes passos:

1. Acesso endodôntico.
2. Irrigação com 20 ml hipoclorito de sódio 5,25% e 10ml de Peridex.
3. Secagem do canal com pontas de papel absorventes.
4. Preparo e colocação de pasta tri-antibiótica (PTA) composta por ciprofloxacina, metronidazol e minociclina. A pasta deve ser preparada em uma consistência cremosa como descrito por Hoshino et al. (1996) e aplicada no canal radicular por meio de uma espiral de Lântulo a uma profundidade 8 mm no interior do canal radicular.
5. Selamento da cavidade com Cavit.
6. Reconsulta após 26 dias.
7. Remoção da PTA, com irrigação de 10 ml hipoclorito de sódio 5,25%.
8. Promover uma injúria aos tecidos periapicais com instrumento de pequeno calibre provocando um sangramento intrarradicular e, conseqüente, formação de coágulo.

9.O sangramento deve ser estabilizado 3 mm abaixo do nível da junção amelocementária, aguardando cerca de 15 minutos para a formação do coágulo a esse nível.

10.Selamento da cavidade com MTA e Cavit.

11.Reconsulta após duas semanas.

12.Substituição do Cavit por uma resina composta.

13.Acompanhamento clínico e radiográfico.

Os autores não sabiam ao certo qual o tipo de tecido que irá se regenerar, mas alegam que perante as vantagens que esse protocolo oferece, é válida a sua aplicação clínica mesmo que seus resultados ainda não estejam completamente aclarados. (HOSHINO, et al., 1996).

Como recomendação, orientam que, não observando um processo de reparo em até três meses após a aplicação do protocolo, o tratamento tradicional de apicificação deve ser instituído. (SOUZA; DEONÍZIO; BATISTA; KOWALCZUCK; SYDNEY, 2013).

Dois anos depois Chueh e Huang (2006) defenderam a utilização do hidróxido de cálcio no protocolo de revascularização, o qual deverá ser realizado de acordo com os seguintes passos:

1.Acesso endodôntico.

2.Irrigação com 20 ml de hipoclorito de sódio 2,5%

3.Secagem dos canais com pontas de papel absorventes.

4.Colocação da pasta de hidróxido de cálcio em solução.

5.Selamento com Caviton e IRM.

6.Troca da medicação intracanal (MIC) após 14 dias.

7.Acompanhamento (com troca da MIC se houver algum sinal ou sintoma) até que seja possível observar uma ponte de dentina formada na altura onde a MIC era depositada.

8.Remoção da pasta de hidróxido de cálcio, e selamento do canal até o ponto da barreira dentinária com amálgama.

9.Acompanhamento clínico e radiográfico.

Os autores não recomendam a utilização de limas endodônticas para limpeza e modelagem do canal, tendo em vista que estas poderiam fragilizar ainda

mais as paredes dentinárias, sugerindo uma abordagem mais conservadora utilizando somente a irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5% para a desinfecção do canal radicular. A continuidade de formação radicular ocorre a partir deste ponto.

Os autores Jadhav, Shah e Logani (2012), publicaram um estudo piloto, com um novo protocolo de regeneração pulpar, onde se faz uso do plasma rico em plaquetas (PRP), em substituição ao coágulo sanguíneo. O protocolo foi apresentado na seguinte ordem:

1. Acesso endodôntico.
2. Irrigação com 20 ml de hipoclorito de sódio 2,5%.
3. Secagem do canal com pontas de papel absorvente.
4. Colocação da PTA (preparada de acordo com as descrições de Hoshino¹² et al.), com uma lima calibre #40.
5. Restauração coronária com IRM.

6. O retorno do paciente deve ocorrer quando o dente apresentar-se livre de sinais e sintomas. Obtenção e preparo do PRP. Cerca de 8 mL de sangue foram coletados por punção venosa e armazenados em um tubo de vidro esterilizados de 10 ml juntamente com um anticoagulante (citrato de dextrose). O frasco foi levado a uma centrífuga a 2.400 rpm durante 10 minutos para que fosse possível a separação do plasma rico em plaquetas (PRP) do plasma pobre em plaquetas (PPP). A camada mais superficial onde se encontrava PRP junto com PPP, foi transferida para outro tubo de ensaio e centrifugado novamente a 3.600 rpm durante 15 minutos. Ao término deste ciclo o PRP estava precipitado na parte inferior do tubo de vidro, sendo então misturado com 1 ml de cloreto de cálcio 10% para ativar as plaquetas e neutralizar a acidez do citrato de dextrose.

7. Anestesia com anestésico sem vaso constritor.
8. Remoção da PTA.

9. Promoção de um sangramento intrarradicular, com um instrumento de pequeno diâmetro lacerando os tecidos periapicais.

10. Com o auxílio de um calcador, introdução do PRP (obtido pela técnica descrita no item 7), embebido em uma esponja de colágeno estéril.

11. Selamento com cimento ionômero de vidro.
12. Acompanhamento clínico e radiográfico.

Como desvantagens desse protocolo o autor cita a remoção de sangue venoso de pacientes jovens bem como a necessidade de equipamentos especiais e o elevado custo do procedimento.

5 CONCLUSÃO

Um protocolo acertado não foi estabelecido ainda para os procedimentos de regeneração pulpar. Foi possível concluir através da revisão de literatura que a revascularização pulpar se constitui em uma terapia alternativa promissora e vantajosa para o tratamento de dentes permanentes imaturos com necrose pulpar e lesão periapical. Por esta razão vários protocolos ao longo do tempo foram elaborados para a regeneração pulpar

Dentro da limitação deste estudo, pode-se concluir que o tecido pulpar residual pode permanecer nos canais após procedimentos de revascularização de dentes com infecção de polpa induzida artificialmente. Podendo levar à interpretação errônea de que a regeneração pulpar verdadeira ocorreu. O crescimento do osso apical nos canais radiculares submetidos à revascularização pode interferir na erupção dentária normal se ocorrer anquilose.

Pois, através de proliferação e diferenciação celular, ocorre o fortalecimento das paredes e o término do desenvolvimento radicular. Mas a Associação Americana de Endodontia estabeleceu parâmetros para que um protocolo definitivo possa ser definido em breve. Todas as contribuições presentes na literatura até aqui tem desempenhado um papel importante. Mas os estudos ainda não encontraram a natureza do novo tecido, quando formado.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. T. P. Protocolos de revascularização pulpar. Monografia (**Especialização em Endodontia**) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Unicamp, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/2547/Soares_Andrei_Sachett_e_Pichini_Wagner.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 10 abr. 2018.
- AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. **Endodontics**: colleagues for excellence. Chicago: AAE Foundation; 2013.
- ARAÚJO, S. V.; CARREIRA, C. M.; CARVALHO, G. L. et al. Avaliação do selamento em retrobturações com cimentos obturadores, associados ou não a cianoacrilato de etila. **Braz. Oral Research**, 41(1): 122. 2004.
- BANCHS, F.; TROPE, M. Revascularization of Immature permanent teeth With apical periodontitis: new treatment protocol? **Journal of Endodontics**. 2004;30(4):196-200.
- BARTLETT, D. A new look at erosive tooth wear in elderly people. **J Am Dent Assoc**. 138, 2007:21s-25s.
- CARDOSO, A. C. **Atlas clínica da corrosão do esmalte e da dentina**. Ed. Quintessence, 2007:p.28, 29, 31.
- CEHRELI, Z.C.; ISBITIRIN, B.; SARA, S.; ERBAS, G. Regenerative endodontic treatment (revascularization) of immature necrotic molars medicated with calcium hydroxide: a case series. **J Endod**. 2011;37(9):1327-30. Disponível em: <https://www.mastereditora.com.br/periodico/20150902_224145.pdf> Acesso em: 21 mar. 2018.
- COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. **Caminhos da polpa**. 9ª Edição. Elsevier, 2007. Disponível em: www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000965153 Acesso em: 28 mar. 2018.
- CHUEH, L. H.; HUANG, G. T. J. Immature teeth with periradicular periodontitis or abscess undergoing apexogenesis: a paradigm shift. **Journal of Endodontics**. 2006;32(12):1205-13.
- DUARTE, S. F. Uma alternativa para o tratamento endodôntico em dentes permanentes imaturos: revascularização pulpar. 2015, 40 f. **Dissertação (Conclusão odontologia)** – Faculdade de Odontologia, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2015
- ESBERARD, R. M.; CONSOLARO, A. **Diferentes formas de evolução da reparação apical e periapical dos dentes com rizogênese incompleta**. *Odonto* 2000, v. 2, n. 1, p. 31-39, jan/jul. 2000. Disponível em: <publicacoesacademicas.fcrs.edu.br/index.php/joac/article/download/1027/807> Acesso em: 12 abr. 2018.

ESPIRITO, T. L. Protocolo terapêutico para dentes com rizogênese incompleta. Monografia (**Especialização em Endodontia**) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Unicamp, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/2547/Soares_Andrei_Sachett_e_Pichini_Wagner.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 10 abr. 2018.

GRAHAM, L.; COOPER, P. R.; CASSIDY, N.; NOR, J. E.; SLOAN, A. J.; SMITH, A. J. The effect of calcium hydroxide on solubilization of bio-active dentine matrix components. **Biomaterials**, Amsterdam. 2006;27(14): 2865-2873. Disponível em: <https://www.mastereditora.com.br/periodico/20150902_224145.pdf> Acesso em: 28 mar. 2018.

HOSHINO, E.; KURIHARA, N.; SATO, I.; UEMATSU, H.; SATO, M.; KOTA, K. et al. In-vitro antibacterial susceptibility of bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline. **Int Endod J**. 1996;29(2):125-30.

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

JUNG, I. Y.; LEE, S. J.; HARGREAVES, K. M. Biologically Based Treatment of Immature Permanent Teeth with Pulpal Necrosis: A Case Series. **Journal of Endodontics**. V. 34, N. 7, July 2008

KIM, J.H.; KIM, Y.; SHIN, S.J.; PARK, J.W.; JUNG, I.Y. Tooth discoloration of immature permanente incisor associated with triple antibiotic therapy: a case report. **J. Endod**. 2010 jun;36(6): 1086-91. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/.../AlinePereiraOliveiraVersaoCorrigida.pdf> Acesso em: 10 abr. 2018.

KUBO, C. H.; GOMES, A. P.; MANCINI, M. N. In vitro evaluation of apical sealing in root apex treated with demineralization agents and retrofiled with mineral trioxide aggregate through marginal dye leakage. **Braz Dent. J**. 16 (3): 187-191, 2005. Disponível em: <<https://www.ident.com.br/Angelus/caso-clinico/32352-uso-do-mta-em-retrobturacao-endodontica-caso-clinico>> Acesso em: 05 abr. 2018.

LIMA, Kaline Helen Batista; NOBRE, Cibelly Karoliny Sombra; SILVESTRE, Apoliêne de Sousa; LIMA, Diego Mendonça. Revascularização Pulpar em dentes com necrose e rizogênese incompleta: Revisão de Literatura. **Jornada Odontológica dos Acadêmicos da Católica** – JOAC, v. 2, n. 2, 2016. Disponível em: <www.publicacoesacademicas.fcrs.edu.br/index.php/joac/article/download/1027/807> Acesso em: 014 abr. 2018.

LOVELACE, T. W. et al. Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. **Journal of Endodontics**, v. 37, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/2547/Soares_Andrei_Sachett_e_Pichini_Wagner.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 02 maio 2018.

MARTINS, G. B.; SOARES, R. G. Medicação intracanal na revascularização pulpar: uma revisão de literatura. 2015, 42 f. **Dissertação (Especialização em Endodontia)** – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MISAKO, Nakashima KI; MASASHI, Murakami. Dental pulp stem cells and regeneration. **Endodontic Topics**. 2013;28(4):38-50.

MURRAY, P. E.; GARCIA-GODOY, F.; HARGREAVES, K. M. Regenerative endodontics: a review of current status and a call for action. **J Endod**. 2007;33(4):377-90.

NAGATA, J. Y.; GOMES, B. P.; ROCHA LIMA, T. F.; MURAKAMI, L. S.; de FARIA, D. E.; CAMPOS, G. R.; de SOUZA-FILHO, F. J.; SOARES, A. D. E. Traumatized immature teeth treated with 2 protocols of pulp revascularization. **J Endod**, New York, 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**, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/2547/Soares_Andrei_Sachett_e_Pichini_Wagner.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 02 maio 2018.

NEVILLE, B. W.; DAMM, D. D.; ALLEN, C. M. **Patologia oral & maxilofacial**. 3ª ed; Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009:p.60-63.

NOSRAT, A.; FOUAD, A. Pulp regeneration in previously infected root canal space. **Endodontics Topics**. 2013; 28(1):24-37.

NOSRAT, A.; SEIFI, A.; ASGARY, S. Regenerative endodontic treatment (revascularization) for necrotic immature permanent molars: a review and report of two cases with a new biomaterial. **J Endod**. 2011;37(4):562-7.

PEREIRA, Renato Eduardo Pinheiro. Endodontia Regenerativa: Alteração de paradigma no tratamento de dentes necrosados. Artigo de Revisão Bibliográfica. Faculdade de Medicina Dentária. [**Mestrado Integrado em Medicina Dentária**]. Porto, 2014

REYNOLDS, K.; JOHNSON, J. D.; COHENCA, N. Pulp revascularization of necrotic bilateral bicuspids using a modified novel technique to eliminate potential coronal discolouration: a case report. **Int Endod J**. 2009;42(1):84-92.

RULE, D.; WINTER, G. Root growth and apical repair subsequent to pulpal necrosis in children. **Br Dent J**. 1966;120(12):586. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/130465/000977386.pdf?sequence=1>> Acesso em: 13 maio 2018.

SANTIAGO, Adriana Kelly de Sousa. Avaliação in vitro da efetividade de diferentes pas antibióticas utilizadas para curativos endodônticos sobre o E. faecalis. 2013. 48 f. Dissertação (**Mestrado em Odontologia**) - Universidade Federal do Ceará.

Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Fortaleza, 2013. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/6256>> Acesso em: 10 abr. 2018.

SHAH, N.; LOGANI, A.; BHASKAR, U.; AGGARVAL, V. Efficacy of revascularization to induce apexification/apexigenesis in infected, nonvital immature teeth: a pilot clinical study. **J Endod**, New York, v. 34, n. 8, p. 919-925, 2008.

SIQUEIRA, J. F. JR.; MACHADO, A. G.; SILVEIRA, R. M.; LOPES, H. P.; UZEDA, M. Evaluation of the effectiveness of sodium hypochlorite used with three irrigation methods in the elimination of enterococcus faecalis from the root canal, in vitro. **Int Endod J**. v. 30, p. 279-82, 1997.

SOUZA, T. S.; DEONÍZIO, M. A.; KOWALCZUCK, A. Regeneração endodôntica: existe um protocolo? **Revista Odontológica do Brasil Central**. v. 22, n. 63, p. 128-133, 2013.

TORRES, C. P.; CHINELATTI, M.A.; GOMES-SILVA, J. M.; RIZÓLI, F. A.; OLIVEIRA, M. A.; PALMA-DIBB, R. G.; BORSATTO, M. C. Surface and subsurface erosion of primary enamel by acid beverages over time. **Braz Dent J**. 2010, 21(4):337-45.

TREVINO, E. G.; PATWARDHAN, A. N.; HENRY, M. A.; PERRY, G.; DYBDAL-HARGREAVES, N.; HARGREAVES, K. M., et al. Effect of irrigants on the survival of human stem cells of the apical papilla in a platelet-rich plasma scaffold in human root tips. **J Endod**. 2011;37(8):1109-15.

WITHERSPOON, E. D. Vital pulp therapy with new materials: new directions and treatment perspectives – permanent teeth. **Journal of Endodontics**, v. 34, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/2547/Soares_Andrei_Sachett_e_Pichini_Wagner.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 10 abr. 2018.