



FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE ODONTOLOGIA

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA
ATRAVÉS DA REGENERAÇÃO PULPAR – REVISÃO DE LITERATURA**

Bruna Ribeiro Gobbi
Fábio Fernandes Silva Júnior

Orientador: Prof. Me. Vitor Hugo Marçal de Carvalho

Trindade – GO

2020

FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES

CURSO DE ODONTOLOGIA

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA
ATRAVÉS DA REGENERAÇÃO PULPAR – REVISÃO DE LITERATURA**

Bruna Ribeiro Gobbi

Fábio Fernandes Silva Júnior

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Odontologia.**

Orientador: Prof. Me. Vitor Hugo Marçal de Carvalho

Trindade

2020

Bruna Ribeiro Gobbi
Fábio Fernandes Silva Júnior

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA
ATRAVÉS DA REGENERAÇÃO PULPAR – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Odontologia, aprovada pela seguinte
banca examinadora:

Prof. Me.Vitor Hugo Marçal de Carvalho
Faculdade União de Goyazes

Prof. Me. Milena Moraes de Oliveira Lenza
Faculdade União de Goyazes

Prof. Dr. Jacy Ribeiro de Carvalho Júnior
Faculdade de Ciências da Saúde - UNB

Trindade

15/12/2020

Dedico esse trabalho...

Primeiramente a Deus que permitiu que nós chegássemos até aqui e estarmos concluindo mais uma conquista em nossas vidas.

Nossos pais, irmãos, filhos, sobrinhos, tios, avos, esposo (a), primos e amigos pelo carinho, apoio e incentivo para a realização desse sonho.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao nosso orientador Vitor Hugo Marçal de Carvalho, por depositar sua confiança em nós para realização desse trabalho. Obrigada pelo aprendizado passado a nós no decorrer da elaboração deste trabalho e nestes 5 anos de faculdade.

Aos nossos mestres que nos acompanharam, apoiaram, motivaram e nos inspiraram durante essa breve jornada.

A todos os funcionários que mesmo de forma indireta contribuiu para que chegássemos até aqui. Em especial as meninas da recepção da clínica de odontologia.

A Dra. Ana Grasiela Limoeiro por ter nós disponibilizado o caso para elaboração desse trabalho.

E por último nossa faculdade União de Goyazes pelo ensino de alta qualidade.

TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA ATRAVÉS DA REGENERAÇÃO PULPAR – REVISÃO DE LITERATURA

Bruna Ribeiro Gobbi¹; Fábio Fernandes Silva Júnior¹; Vitor Hugo Marçal de Carvalho².

RESUMO

A apicigênese é a complementação radicular fisiológica em dentes que apresentam tecido pulpar vitalizado. Já a apicificação é a indução do fechamento do forame apical em dentes com necrose pulpar e com rizogênese incompleta. Várias técnicas, orientações e medicamentos têm sido propostos com relação ao tratamento endodôntico dos dentes com rizogênese incompleta, entre elas a apicificação ou revascularização pulpar. O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico para se apontar as técnicas odontológicas endodônticas mais utilizadas em tratamentos de dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta. Foi realizada pesquisas no site pubmed, utilizando as palavras chaves no período de 2010 à 2020. Considerando a literatura pesquisada, foi possível concluir que dentro dos protocolos usados no tratamento de dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta, a revascularização pulpar vem apresentando melhores resultados.

PALAVRAS-CHAVE: rizogênese incompleta, apicificação radicular, revascularização pulpar.

ENDODONTIC TREATMENT ON TEETH WITH INCOMPLETE RHIZOGENESIS THROUGH PULP REGENERATION –LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Apicogenesis is the physiological root complementation in teeth that present vital pulp tissue. Apexification, on the other hand, is the induction of apical foramen closure in teeth with pulp necrosis and incomplete rhizogenesis. Various techniques, guidelines and medications have been proposed in relation to endodontic treatment of teeth with incomplete rhizogenesis, including apexification or revascularization. The objective of the present work was to carry out a bibliographic survey, to point out the most used dental endodontic techniques in treatments on teeth with pulp necrosis and incomplete rhizogenesis. Researches were carried out on the pubmed website, using the keywords, in the period from 2010 to 2020. Considering the researched literature, it was possible to conclude that within the protocols used in the treatment of teeth with pulp necrosis and incomplete rhizogenesis, pulp revascularization has been showing better results.

KEYWORDS: incomplete rhizogenesis, root apexification, pulp revascularization.

¹ Acadêmico do Curso de Odontologia da Faculdade União de Goyazes.

² Orientador: Prof. Me. Faculdade União de Goyazes; outras instituições.

INTRODUÇÃO

Rizogênese incompleta é quando o órgão dentário sofre alguma ação seja ela biológica ou física que pode destruir a Bainha epitelial de Hertwing que é uma estrutura responsável pela formação radicular. Quando ocorre a destruição dessa estrutura, o dente irá paralisar a formação da raiz e consequentemente ficará com o seu ápice aberto, e não atingindo o estágio de Nolla 10 (CENTENARO *et al.*, 2014).

O processo em que o dente sofre necrose pulpar está diretamente relacionado com casos de cáries e trauma, onde o dente perde a vitalidade e consequentemente a paralisação do desenvolvimento radicular, quando o dente ainda está em processo de formação. Nesses casos, os dentes podem se tornar mais vulneráveis à fratura da raiz, devido as paredes no canal radicular ficarem mais frágeis (ROSSI – FEDELE *et al.*, 2019).

O tratamento em dentes com rizogênese incompleta é visto como um problema para os profissionais, pois nessa situação o órgão dentário se encontrar em processo de desenvolvimento, e com o ápice aberto, o que pode ser uma dificuldade no preparo biomecânico. Nesses casos pode se optar pela realização da apicificação ou revascularização pulpar (PIMENTEL *et al.*, 2017).

A apicificação com $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é vista como uma alternativa no tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar, porém essa técnica possui algumas desvantagens: como a aplicação a longo prazo, o enfraquecimento das paredes dentinárias, que pode resultar em fratura da raiz, e também pode interromper o alongamento da raiz e fechamento do ápice (WIGLER *et al.*, 2013; HARGREAVES *et al.*, 2013).

O hidróxido de cálcio é a substância que quando associados com veículo aquoso do interior dos canais radiculares, ocorre uma dissociação de hidroxila e íons de cálcio. Essa reação química, além de possuir ação antimicrobiana, devido seu elevado ph, também induz a deposição de tecido duro, através da pirofosfatase, que leva aos mecanismos de reparo tecidual. São essas características proporcionadas pelo hidróxido de cálcio, elevado ph e ação antibacteriana, que proporciona uma adequada apicificação (STAFFOLI *et al.*, 2019).

O MTA é uma substância biocompatível que toma presa quando em contato com superfícies úmidas, além de elevar o ph do meio. Possui como característica química, quando em contato com tecidos biológicos ocorre a liberação de íons de

cálcio, o que eleva o pH e, por conseguinte produz efeito antimicrobiano, estimulando a formação de hidroxiapatita, o que leva ao selamento dentário. Sua aplicação se dá logo após a remoção da medicação intracanal. A principal vantagem é o tempo gasto para realizar a apicificação, geralmente em duas sessões, além de reduzir o risco de fratura nos dentes tratados à longo prazo. Como desvantagens, o material pode alterar a cor do dente, além de não promover o alongamento da raiz (STAFFOLI *et al.*, 2019).

Revascularização pulpar nada mais é que um tratamento endodôntico com a finalidade de devolver ao dente imaturo necrosado sua vitalidade e o desenvolvimento radicular continuado. Para que chegue a tal objetivo é necessário seguir alguns protocolos, que estão diretamente ligados ao processo de descontaminação do canal radicular e estimulação de um coágulo, que irá fazer com que ocorra a formação de um novo tecido no interior do canal. Essa formação de um novo tecido é possível devido o ápice dentário se encontrar aberto, onde está presente células com capacidade de diferenciação, que pode auxiliar na formação de um novo tecido e na formação da raiz (CARNAÚBA *et al.*, 2018).

Como objetivo de apontar as técnicas odontológicas de tratamentos endodônticos para dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta, foi feita uma revisão de literatura, com a finalidade de descrever o que é revascularização pulpar, comparar as técnicas existentes para tratamento de dentes imaturos, e quais os protocolos com maior índice de sucesso, definindo então a técnica mais segura.

METODOLOGIA

Este trabalho é uma revisão de literatura, feita pelo site pubmed, utilizando os termos livres:

- rizogênese incompleta / incomplete rhizogenesis;
- revascularização pulpar / pulp revascularization ;
- apicificação radicular/ root apexification.

Foi realizado a filtragem dos estudos: meta- análise, revisão de literatura, revisão sistemática de literatura e caso clínico publicados no intervalo de 2010 a 2020.

Foi realizado a triagem manual, para seleção dos 19 artigos através da leitura dos títulos e resumos dos artigos em português e inglês.

FIGURA 1

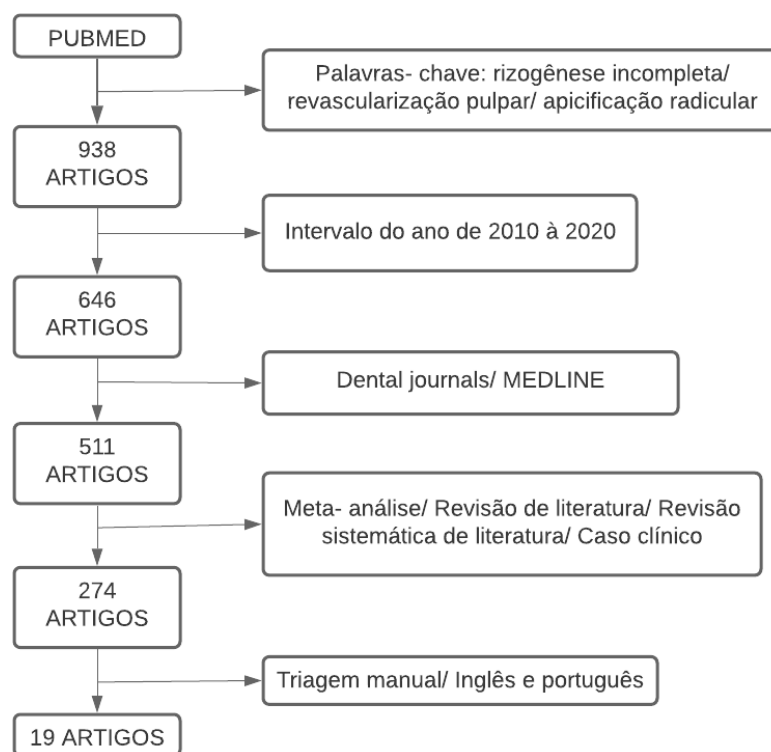


Figura 1- Fluxograma de fonte própria para descrição da metodologia utilizada para seleção dos artigos.

RESULTADOS

O término do desenvolvimento radicular e apical de um dente permanente humano ocorre três anos após a erupção dental. A paralisação da formação radicular pode ser resultante de um trauma dental, por exemplo, ou mesmo uma lesão cáriosa, que venha a destruir a bainha epitelial de Hertwing e a polpa dental que é responsável pelas induções celulares para formação de tecidos mineralizados que complementam a formação da raiz. Esta situação poderá levar a necrose da polpa dental, cessando a formação radicular pela deposição de dentina, principal função desta. A formação da raiz é interrompida nesta situação e o canal radicular permanece amplo. O ápice radicular continua aberto com a raiz incompleta, sendo necessária a terapia endodôntica indutora- formadora para a tentativa de permanência do elemento dentário na cavidade oral (CENTENARO *et al.*, 2014).

O tratamento endodôntico de dentes permanentes imaturos com necrose pulpar e ápices abertos é um grande desafio para endodontista. Nesta situação, não é incomum ver periodontite apical assintomática ou até mesmo um abscesso perirradicular agudo. Além disso, a presença de paredes finas de dentina e a falta de uma constrição apical natural para se colocar um material de obturação aumenta problema desse tipo de tratamento (ANTUNES *et al.*, 2015).

O tratamento de dentes com rizogênese pela técnica da apicificação foi realizado por décadas. Consistem na colocação de hidróxido de cálcio intracanal para induzir formação de uma barreira calcificada no ápice. Mais recentemente, o procedimento tradicional de apicificação foi modificado pela introdução de métodos de barreira apical artificial de Trióxido Mineral Agregado. Como desvantagens, essas técnicas não estimulam o desenvolvimento radicular e nem aumentam a espessura das paredes dentinárias do canal radicular (ANTUNES *et al.*, 2015).

Outros tratamentos endodônticos, nomeados tratamentos endodônticos regenerativos, “revascularização pulpar” ou “revitalização” estão sendo utilizados nos dias atuais. Estas técnicas oferecem a possibilidade de desenvolvimento radicular adicional, que é destinado a reduzir a incidência de fratura radicular ao longo do tempo, uma vez que os resultados mostram um crescimento radicular em comprimento e em espessura das paredes dentinárias (NICOLOSO *et al.*, 2019).

Andreasen e Bakland (2011) avaliaram e mensuraram dados positivos e negativos sobre revitalização em dentes com necrose pulpar, estando eles

infectados ou não, observaram ainda relatos de casos clínicos, onde demonstraram as características à longo prazo do tecido que se desenvolve dentro do canal radicular. Como resultado observou-se que pode ocorrer a deposição de dentina, ocasionando assim a obliteração do conduto. Porém, conclui-se que não há como prever respostas positivas ao tratamento, mesmo o prognóstico geralmente se mostrando bom em acompanhamentos a longo prazo devido aos diferentes tipos de tecidos formados dentro do canal radicular.

Buscando descrever a revascularização como uma forma de tratamento em dentes permanentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta, Wigler *et al.* (2013) realizaram uma revisão de literatura em artigos que continham procedimentos regenerativos e de revascularização, para compreender as indicações, medicações utilizadas e os métodos de tratamento mais praticados. Neste trabalho, o resultado mostrou que a desinfecção dos canais radiculares seguido da estimulação das células-tronco residuais pode induzir a formação de tecido duro mineralizado nas paredes dentinárias favorecendo o desenvolvimento radicular. Concluíram então, que embora os resultados dos procedimentos de revascularização se mostrem imprevisíveis e seu manejo clínico seja um desafio, porém quando bem sucedidos, são protocolos melhores que outros tratamentos que deixam dentes imaturos com raízes curtas, paredes dentinárias finas e sujeitas a fraturas.

Hargreaves *et al.* (2013) analisaram as bases biológicas de tratamentos endodônticos regenerativos e realizou uma revisão de literatura seguindo uma linha de estudo, afim de descrever as bases biológicas dos tratamentos realizados em dentes com ápice aberto e com necrose pulpar. Foi pontuado alguns aspectos como a ausência de mais estudos clínicos randomizados, além da grande divergência de decisões clínicas, como a forma de instrumentação, irrigação, obturação e tipo de medicação intracanal. Ao final do estudo, concluiu-se que, é necessário realizar mais estudos para identificar técnicas que possam levar a um melhor prognóstico.

Albuquerque *et al.* (2014) indicaram a revascularização pulpar como sendo uma forma alternativa de procedimento em relação a apicificação em dentes com rizogênese incompleta. Foi realizada uma revisão de literatura com o propósito de compara técnicas utilizadas em tratamento de dentes com rizogênese incompleta. Como resultado concluiu-se que a apicificação pode levar à fragilidade da estrutura da raiz e fechamento apical, enquanto a revascularização leva ao desenvolvimento da raiz e fechamento apical sem gerar fragilidade ao dente. Com base nesses

dados, definiu-se que, o tratamento de revascularização é o mais indicado para esse tipo de caso, pois pode gerar maior prolongamento na raiz e um prognóstico positivo.

A fim de demonstrar o tratamento de apicificação em dentes com raiz incompleta, realizaram uma revisão de literatura buscando apresentar os tipos de materiais utilizados nesse procedimento, e um relato de caso em dois dentes avulsionados após um trauma dentário. Os resultados com o hidróxido de cálcio e o MTA levaram ao fechamento apical do dente, devido a deposição de tecido mineralizado. Apesar de ambos terem o mesmo propósito, o MTA possui maior rapidez no fechamento apical quando comparado ao hidróxido de cálcio, porém não observa o desenvolvimento no crescimento radicular após o fechamento apical (CENTENARO et al. 2014).

Namour e Theys (2014), com intuito de verificar melhores tratamentos para a revascularização em dentes permanentes imaturos, promoveu uma revisão de literatura, além de propor um novo protocolo clínico. Foi comparado duas principais técnica com finalidade de definir qual a de melhor prognóstico. Uma com o uso de hidróxido de cálcio e outra com pasta triantibiótica. Ambos necessitam de protocolo clínico rígido, que incluem isolamento adequado, desinfecção dentária antes da abertura coronária, irrigantes efetivos, e instrumentação de maneira adequada. Concluiu-se que ambos os protocolos apresentam boa efetividade quando associados às técnicas corretas.

Kontakiotis *et al.* (2015) avaliaram os tratamentos regenerativos e suas variações de protocolo, através de uma revisão de literatura no período de 1993 a 2014, selecionando um total de 60 publicações. Obteve-se como resultado os seguintes dados: 68% dos casos não foram realizados instrumentação nas paredes dos canais, 97% utilizou-se hipoclorito de sódio como agente irrigante, 80% usou-se antibiótico como medicação intracanal, no final dos protocolos clínicos fora utilizado hipoclorito de sódio em 75% dos casos, clorexidina em 4% e EDTA em 13%. Já a utilização do MTA como barreira cervical foi observada em 85% dos casos. Concluíram então, que existe uma variedade de protocolos utilizados para os tratamentos endodônticos regenerativos e todos com prognóstico bom em longo prazo.

Com o objetivo de confirmar a eficácia da revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta e polpa necrosada, Antunes *et al.* (2015) realizaram uma

revisão de literatura, onde foram selecionados 11 artigos. Em cima da revisão pode-se concluir que, apesar de a revascularização pulpar auxiliar no desenvolvimento da raiz e fechamento apical, muitos parâmetros a longo prazo permanece desconhecido, como o tipo de tecido que está presente dentro do canal e o fator de reparação.

Já Nagata *et al.* (2015), com intuito de demonstrar tratamento de revascularização pulpar em dentes reimplantados com ápice aberto através de um relato de caso clínico de um paciente de 8 anos, com dente reimplantado após 30 minutos, realizando o protocolo de revascularização, usando hidróxido de cálcio e clorexidina como medicação por 21 dias, estimulação do coágulo e MTA com barreira cervical. Com a conclusão do tratamento pode-se observar que houve o reparo e fechamento apical. Este caso relatado mostrou que dentes com ápice aberto e reimplantados podem ser viáveis para procedimento de revascularização.

Galler *et al.* (2016) buscaram propor protocolo efetivo de revascularização e regeneração pulpar com um mínimo ou nenhuma instrumentação da parede dentinárias, utilizando como agente irrigante o hipoclorito de sódio de 1 a 3% e o hidróxido de cálcio como medicação intracanal. Em uma segunda visita, utilizando como agente irrigante o EDTA 17%, induzindo a formação de coágulo e colocando uma barreira apical de matriz de colágeno e cimento a base de silicato de cálcio. Tal procedimento é acompanhado nos primeiros 2 anos em períodos de 6 em 6 meses, e logo após acompanhamento anual até os 5 anos. Os estudos mostraram que, quando utilizada à técnica adequada, um bom prognóstico se faz presente, tornando essa forma de tratamento viável.

Através da avaliação de dentes imaturos com periodontite apical em tratamentos de revascularização, Ashiry *et al.* (2016) verificaram procedimentos em 20 pacientes, onde foi realizado desinfecção do canal com pasta tripla de antibiótico de 1 a 2 semanas, estimulação do coágulo e selamento do canal com MTA, e acompanhamento por 24 meses. Concluem que, o tratamento de revascularização em dentes com ápice aberto e periodontite apical são bem sucedidos, porém necessita-se de mais estudos histopatológicos para melhor compreender o que permanece no espaço pulpar após o tratamento.

Diógenes e Ruparel (2017) abordaram um estudo comparativo entre a revascularização e regeneração pulpar em dentes imaturos em contraposição à apicificação. Tal estudo apresentou resultados satisfatórios no tratamento de

periodontite apical e desenvolvimento radicular de dois casos clínicos realizados em 2001 e 2004 respectivamente, ainda que o prognóstico não seja totalmente definido. O trabalho mostrou que mesmo o tratamento a longo prazo apresentando sucesso das terapias regenerativas, se faz necessário mais estudos para definir um protocolo adequado para a efetividade exata do tratamento de regeneração pulpar.

A fim de analisar protocolos relacionados à revascularização pulpar, Pimentel *et al.* (2017) realizam uma revisão de literatura, selecionando artigos entre 2007 a 2017. Obteve como resultados diferentes tipos de protocolos, onde os procedimentos variam quanto a solução irrigadora, número de sessões e medicação utilizada. Concluiu-se que, o tratamento de revitalização em dentes com prognóstico duvidoso tem a capacidade de se desenvolver. Porém não há estudos que detalhem o tipo de tecido que se forma dentro do canal, sendo necessário mais estudos que descrevam as características existentes a longo prazo desse tecido dentro do canal, e selecionar um único protocolo clínico para ser seguido.

Korolenkova e Rakhmanov (2018), com intuito de mensurar tratamentos de revascularização em dentes traumatizados com periodontite apical. Realizou-se estudos em 11 crianças entre a idade de 6 a 11 anos, sendo 13 incisivos com necrose pulpar, todos utilizando um protocolo padrão. Com acompanhamento de 3, 6, 12, 18 e 24 meses foi observado o desenvolvimento e crescimento radicular em apenas 9. Concluiu-se que o tratamento obteve sucesso, pois o tecido neoformado estimula o crescimento da raiz, porém dentes com grande foco inflamatório e reabsorção radicular externa podem levar a um prognóstico negativo.

Dispostos em apresentaram procedimentos de revascularização pulpar em sessão única em dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, Rossi-Fedele *et al.* (2019) realizaram uma revisão de literatura e relato de casos em animais. Onde se observou que tratamento bem sucedido em sessão única depende do uso de altas concentrações de hipoclorito de sódio e EDTA, juntamente com o sistema de agitação e a necessidade de acompanhamento a longo prazo para confirmação de resultado.

Buscando demonstrar tratamentos de revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, Carnaúba *et al.* (2019) realizaram uma revisão de literatura onde foi analisado artigos do período entre 2004 à 2017. Ao final do estudo concluiu-se que o tratamento de revascularização pulpar em dentes com necrose pulpar e ápice aberto é efetivo e com um bom prognóstico.

Nicoloso *et al.* (2019), com objetivo de comparar os tratamentos de revascularização pulpar e apicificação em dentes necróticos e com ápice aberto, iniciou uma revisão de literatura e meta-análise, onde foi selecionado artigos quanto às características clínicas, funcionais e radiográficas. Como resultado pode-se observar que não existe uma diferença significativa entre os dois tratamentos. Concluindo-se que os dois tipos de tratamentos podem ter uma limitação, pois a revisão não demonstrou resultados que podem beneficiar um tratamento sobre o outro.

A fim de demonstrar tratamentos endodônticos regenerativos, utilizando materiais contemporâneo, Staffoli *et al.* (2019) realizaram uma revisão de literatura com o intuito de demonstrar as diferenças existentes desses materiais utilizados na apicificação. Com a pesquisa pode-se concluir que o MTA possui maior vantagem em relação à estética e apresenta pontos positivos, porém para um bom prognóstico desse procedimento, se faz necessário a desinfecção do canal radicular e a utilização de material de vedação no canal, para servir como uma barreira que impede a entrada de bactérias.

Buscando mensurar tratamentos de revitalização pulpar em dentes com traumatismo com rizogênese incompleta, Nazzal *et al.* (2019) promoveram um estudo clínico a longo prazo em dentes anteriores superiores de 15 crianças com a idade média de 8,3 anos. Houve um acompanhamento de 3, 9, 12, 24, 48 meses, e 83,3% dos casos apresentaram cura sem alteração no desenvolvimento radicular. Em 25% dos casos houve alteração a longo prazo na largura da raiz e do ápice, e 33% dos casos observaram mudança na cor do dente. Com isso, pode-se concluir que, a revitalização pulpar em dentes com rizogênese incompleta e traumatismo não apresentam desenvolvimento radicular, mas uma cicatrização apical considerável, espessamento dentinário lento e fechamento apical rápido durante os 43 meses.

Tabela 1- Síntese dos artigos selecionados.

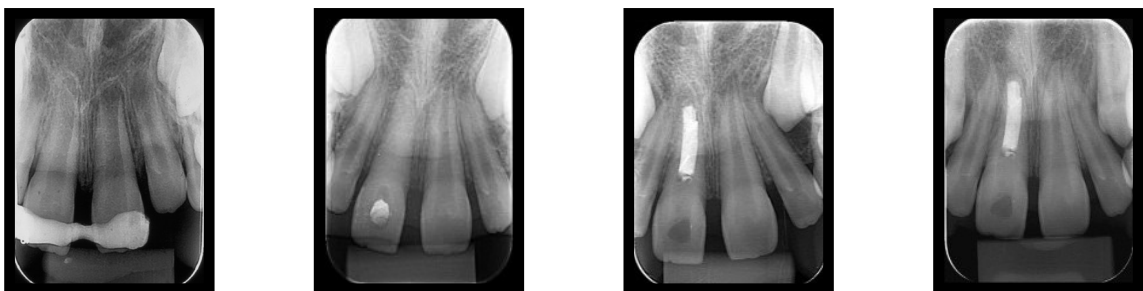
Autores/Ano	Objetivos	Principais resultados
Andreasen e Bakland, 2011	Relato de caso sobre o tipo de tecido que forma dentro do canal.	Pode acontecer deposição de dentina, levando a obliteração do canal radicular.
Wigles <i>et al</i>, 2013	Demonstrar métodos de tratamento em dentes permanentes com rizogênese incompleta.	Desinfecção do canal e capaz de induzir o desenvolvimento radicular.
Hargreaves <i>et al</i>, 2013	Procedimentos realizados em tratamentos de dentes permanentes imaturo e com necrose pulpar.	E necessário alguns estudos para demonstrar os melhores métodos utilizados em tratamento de dentes permanentes imaturos.
Albuquerque <i>et al</i>, 2014	Uso de apicificação como tratamento alternativo para tratamento de dentes permanentes imaturos.	Apicificação apresenta sucesso no tratamento, mais apresenta efeitos colaterais a longo prazo.
Centenaro <i>et al</i>, 2014	Relato de caso e revisão de literatura da comparação do uso de hidróxido de cálcio e MTA em tratamentos de apicificação.	Ambos os materiais tem a capacidade de induzir a formação do ápice radicular.
Namour e Theys, 2014	Apresentar protocolos clínicos de revascularização utilizando hidróxido de cálcio e antibiótico triplo.	Ambos promovem o sucesso no tratamento, porém a pasta de antibiótico triplo é mais relevante.
Kontakiotis <i>et al</i>, 2015	Analisar os protocolos regenerativos utilizados e as variações nos procedimentos.	Existe uma variação de protocolos, sendo necessário uma melhor análise, para uma melhor consideração final.
Antunes <i>et al</i>, 2015	Analisar a eficácia da polpa em dentes permanentes imaturos.	O tecido tem a capacidade de desenvolvimento radicular, fechamento apical e aumento da espessura da parede do canal, ainda permanece desconhecido o tipo de tecido formado dentro do canal.
Nagata <i>et al</i>, 2015	Demonstrar tratamento de revascularização em dentes imaturos reimplantados.	Apresentou sucesso no tratamento, pois os dentes apresentaram desenvolvimento radicular, fechamento apical e calcificação no ápice de 4 mm do canal.
Galler <i>et al</i>, 2016	Buscaram propor protocolos efetivos de revascularização pulpar.	Demonstraram que utilizando a técnica adequada o tratamento pode ter sucesso.
Ashiry <i>et al</i>, 2016	Examinar resultados de revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta e periodontite apical.	Mostraram que o tratamento apresenta resultados positivos em dentes com rizogênese incompleta e periodontite apical.

Diógenes e Ruparel, 2017	Realizar estudo comparativo de revascularização pulpar em relação a apicificação.	Apresentou sucesso em tratamento regenerativo, porém é necessário um protocolo padronizado de revascularização pulpar.
Pimentel et al, 2017	Buscar protocolos diferentes de revascularização pulpar.	Existem inúmeros protocolos a serem seguidos, onde torna a revascularização um tratamento viável, mas que tem a necessidade de melhor estudo sobre o tipo de tecido formado dentro do canal e padronização de um protocolo, para uma melhor eficácia.
Karolenkova e Rakhmanov, 2018	Apresentar técnicas de tratamentos de revascularização pulpar em dentes com deslocamento e periodontite apical.	O tratamento mostra eficácia e um bom prognóstico, pois tem a capacidade de estimular a formação da raiz mesmo após o deslocamento, mas que casos com um foco inflamatório muito grande pode levar a um prognóstico negativo.
Rossi- Fedele et al, 2019	Avaliar procedimento de revascularização pulpar em sessão única.	Tratamento de revascularização em sessão única pode obter sucesso, mas depende das altas concentrações de EDTA e hipoclorito de sódio com agitação.
Carnaúba et al, 2019	Realizar um estudo sobre tratamento de revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta.	Revascularização pulpar é um tratamento promissor.
Nicoloso et al, 2019	Comparação de revascularização e apicificação para dentes com ápice aberto.	Não apresenta uma diferença significativa, pois um tratamento sobrepõe o outro.
Staffoli et al, 2019	Comparar apicificação com hidróxido de cálcio e MTA.	O MTA possui melhor eficácia, devido não ter a necessidade de várias sessões e não causar fragilidade ao dente.
Nazzal et al, 2019	Tratamento de revascularização em dentes permanentes imaturos traumatizados.	O tratamento mostra eficácia, como desenvolvimento radicular aceitável, cicatrização apical, porém um espessamento lento das paredes dentinárias.

Tabela 1 (FONTE PRÓPRIA)

DISCUSSÃO

Segundo Albuquerque *et al.* (2014), o tratamento de apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta utilizando hidróxido de cálcio estimula o dente a criar uma barreira mineralizada, onde tem a necessidade de realizar trocas periódicas de uma sessão para outra, que envolve tempo e gera fragilidade dentinárias, devido o dente se encontrar com as paredes mais finas, podendo ter o risco de fratura, e as propriedades hidroscópicas e proteolíticas do material.



A

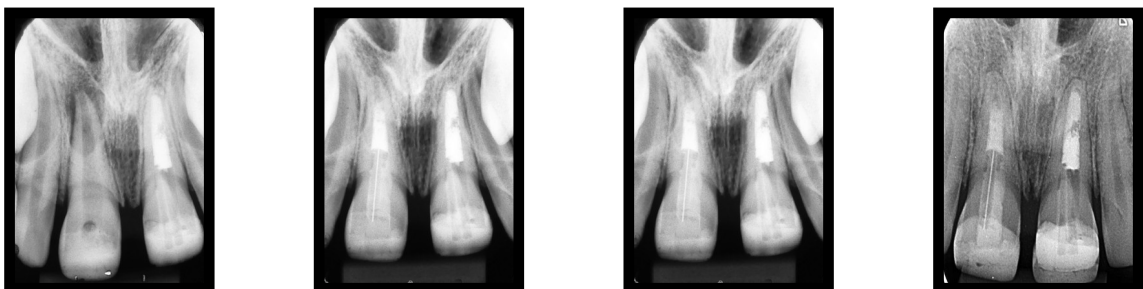
B

C

D

FIGURA 2. Ilustração de tratamento de apicificação com trocas de medicação de hidróxido de cálcio e acompanhamento de 1 anos. A – Radiografia inicial; B – Medicação intracanal com 120 dias; C – Obturação final após 365 dias; D – Proservação de 1 ano após obturação.(FONTE PRÓPRIA)

Já o MTA para o tratamento de apicificação em dentes onde o ápice se encontra aberto, não tem a necessidade de trocas periódicas, mas em contrapartida possui uma maior dificuldade de manipulação segundo Staffoli *et al.* (2019). O MTA funciona como uma barreira apical artificial, que induz a formação de tecido mineralizado no ápice do dente, promovendo o fechamento apical e consequentemente favorece a obturação endodôntica (CENTENARO *et al.* 2014).



A

B

C

D

FIGURA 3 - Ilustração de tratamento de apicificação com MTA, induzindo a barreira mineralizada e proervação de 7 anos. A – Radiografia Inicial dente 11 e Acompanhamento de 6 meses dente 21. B – Plug de MTA; C – Proervação de 12 meses dente 11 e 18 meses dente 21; D – Proervação de 7 anos dente 11 e 7 anos e 6 meses dente 21. (FONTE PRÓPRIA)

Ambos materiais não têm a capacidade de promover o desenvolvimento radicular, e sim apenas o fechamento apical, afirma Nicoloso *et al.* (2019) deixando as paredes do canal mais finas e frágeis, podendo ocasionar fraturas a longo prazo. Porém o MTA possui a vantagem de não fragilização das paredes do canal, quando comparado ao hidróxido de cálcio, devido o mesmo não ter a necessidade de trocas entre uma sessão e outra.

Segundo Ashiry *et al.* (2016), para tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, foi realizado o protocolo de revascularização pulpar com a utilização de pasta tri-antibiótica em 20 dentes, mantendo a medicação de uma a duas semanas no interior do canal. Esta medicação apresenta capacidade antibacteriana nas camadas mais profundas da dentina e juntamente com o coágulo e o selamento com o MTA irão promover o desenvolvimento radicular e o aumento da espessura da parede do canal, porém a minociclina presente na mesma pode causar o escurecimento coronário.

Já Namour e Theys (2014), através de uma revisão de literatura, onde compararam o uso da pasta tri-antibiótica e o hidróxido de cálcio como medicação intracanal temporária, estabeleceram como protocolo, a predileção pela pasta tri-antibiótica em relação ao Ca(OH)_2 , pois o hidróxido de cálcio pode levar ao enfraquecimento das paredes dentinárias e induzir necrose tecidual, além disso a pasta tri-antibiótica tem um melhor espectro de ação sobre as bactérias e é menos citotóxicas às células troncos.



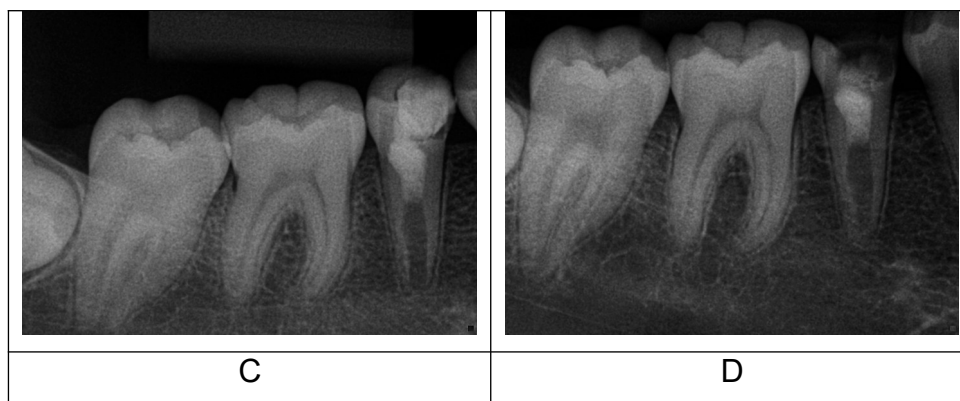


Figura 4 - Ilustração de tratamento de revascularização pulpar utilizando pasta de Ca(OH)_2 A - Radiografia inicial; B - Pasta de Ca(OH)_2 ; C - Preservação de 12 meses; D - Preservação de 24 meses. (Cedido pela autora: Ana Grasiela Limoeiro)

Assim como Namour e Theys (2014), Kontakiotis *et al.* (2015) realizaram uma revisão de literatura sistemática analítica, abordando a necessidade de irrigação, para auxiliar na desinfecção do canal, sendo o mais indicado como agente irrigante o hipoclorito de sódio para a desinfecção dos canais, a pasta triantibiótica como medicação intracanal, irrigação final com hipoclorito associado com EDTA, estimulação do coágulo e selamento com MTA.

Rossi- Fedele *et al.* (2019), através de uma revisão sistemática, verificou que algumas evidências sugerem o tratamento de revascularização pulpar em sessão única. Eles chegaram a conclusão que para o sucesso desse tipo de tratamento em sessão única há necessidade de altas concentrações de hipoclorito de sódio e EDTA, além de agitação da solução.

Os tipos de tratamento de revascularização citados acima podem ser realizados em dentes permanentes imaturos apresentando apenas necrose pulpar. Porém segundo Nazzal *et al.* (2019), dentes traumatizados submetidos ao tratamento endodôntico regenerativo, com os mesmos protocolos citados por Rossi- Fedele *et al.* (2019), Namour e Theys (2014) e Kontakeotis *et al.* (2015) apresentam um desenvolvimento radicular e aumento da espessura das paredes do canal inferior a dentes necróticos não traumatizados, mesmo assim apresentam um fechamento apical aceitável.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que em casos de dentes necrosados com o desenvolvimento radicular nos estágios 7 e 8 de Nolla, está indicado o tratamento de revascularização pulpar, pois essa técnica irá promover o desenvolvimento radicular continuado e fechamento apical.

Já em casos de desenvolvimento mais avançados da raiz, como no estágio 9 de Nolla, onde há formação completa da raiz e o ápice se encontra aberto, pode ser indicado o protocolo de apicificação com MTA ou com hidróxido de cálcio, pois esse tipo de tratamento nessa fase de desenvolvimento radicular apresenta grandes taxas de sucesso.

E devido a porção apical mais constrita dificultar o fluxo sanguíneo para dentro do canal, o que pode desfavorecer a migração celular, nesses casos que necessitam apenas do fechamento do ápice, pode ser indicada a apicificação.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. T. P. *et al.* Pulp revascularization: an alternative treatment to the apexification of immature teeth. **Rev. Gaúch. Odontol.**, Porto Alegre, v. 62, n. 4, p. 401-410, dez./2014.
- ANDREASEN, Jens O.; BAKLAND, Leif K.. Pulp regeneration after non-infected and infected necrosis, what type of tissue do we want? A review.. **Dental Traumatology**, Loma Linda, v. 28, n. 1, p. 13-18, set./2011.
- ANTUNES, L. S. *et al.* The effectiveness of pulp revascularization in root formation of necrotic immature permanent teeth: A systematic review. **Acta Odontol Scand**, Nova Friburgo, v. 74, n. 3, p. 161-169, jul./2015.
- ASHIRY, E. *et al.* Dental Pulp Revascularization of Necrotic Permanent Teeth with Immature Apices. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, Egypt, v. 40, n. 5, p. 361-366, nov./2016.
- CARNAÚBA, R. K. L. V. *et al.* Revascularização pulpar: Revisão de Literatura. **RvACBO**, Sao Paulo, v. 8, n. 1, p. 25-32, jan./2018.
- CENTENARO *et al.* Apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta: Relatao de caso e revisão de literatura. **PERSPECTIVA**, Erechim, v. 38, n. 141, p. 109-119, mar./2014.
- DIOGENES, Anibal; RUPAREL, Nikita B.. Regenerative Endodontic Procedures: Clinical Outcomes. **Dental Clinics of North América**, San Antonio, v. 61, n. 1, p. 111-125, jan./2017.
- GALLER, K. M. *et al.* European Society of Endodontology position statement: Revitalization procedures. **International Endodontic Journal**, Germany, v. 49, n. 8, p. 717-723, abr./2016.
- HARGREAVES, Kenneth M.; DIOGENES, Anibal; TEIXEIRA, Fabricio B.. Treatment options: biological basis of regenerative endodontic procedures. **Resultados da pesquisa Resultado da Web com links de sites Journal of Endodontics**, San Antonio, v. 39, n. 3, p. 30-43, mar./2013.
- KONTAKIOTIS, E. G. *et al.* Regenerative endodontic therapy: a data analysis of clinical protocols. **Journal of Endodontics**, Greece, v. 41, n. 2, p. 146-154, out./2014.
- KOROLENKOVA, M.v.; RAKHMANOVA, M.s.. Pulp revascularization for the management of avulsed incisors with immature roots and pulp necrosis. **Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery**, Rússia, v. 4, n. 2018, p. 49-54, abr./2018.
- NAGATA, J. *et al.* Pulp revascularization for immature replanted teeth: a case report. **Australian Dental Journal**, Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 416-420, jul./2015.

NAMOUR, Mélanie; THEY, Stephanie. Pulp Revascularization of Immature Permanent Teeth: A Review of the Literature and a Proposal of a New Clinical Protocol. **The ScientificWorld Journal**, Belgium, v. 2014, n. 737503, p. 1-9, out./2014.

NAZZAL, H. *et al.* Revitalisation endodontic treatment of traumatised immature teeth: a prospective long term clinical study. **European Archives of Paediatric Dentistry**, Singapura, v. 2019, n. 6, p. 1-10, dez./2019.

NICOLOSO, G. F. *et al.* Pulp Revascularization or Apexification for the Treatment of Immature Necrotic Permanent Teeth: Systematic Review and Meta Analysis. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, Porto Alegre, v. 43, n. 5, p. 305-313, nov./2019.

PIMENTEL, Albuquerque Ribeiro; SILVA, K. M. D. E. B; OLIVEIRA, A. P. D. REVASCULARIZAÇÃO PULPAR. **RvACBO**, Centro Universitário CESMAC, v. 26, n. 2, p. 83-91, dez./2017.

ROSSI-FEDELE, Giampiero; KAHLER, Bill; VENKATESHBABU, Nagendrababu. Limited Evidence Suggests Benefits of Single Visit Revascularization Endodontic Procedures - A Systematic Review. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 30, n. 6, p. 527-535, nov./2019.

STAFFOLI, S. *et al.* Regenerative Endodontic Procedures Using Contemporary Endodontic Materials.. **Materials**, Italy, v. 12, n. 6, p. 1-28, mar./2019.

WIGLER, R. *et al.* Revascularization: a treatment for permanent teeth with necrotic pulp and incomplete root development. **Journal of Endodontics**, Canada, v. 39, n. 6, p. 319-326, mar./2013.