

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE  
PÓS ODONTO BELO HORIZONTE  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENDODONTIA**

Naiara Netto de Paula

**Revascularização Pulpar: uma revisão da literatura**

**Belo Horizonte**

**2021**

Naiara Netto de Paula

## **Revascularização Pulpar: uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao curso de Pós-graduação da Faculdade de Sete Lagoas - Unidade Belo Horizonte/MG, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. MS. Hector Michel de Sousa Rodrigues

**Belo Horizonte**

**2021**

Naiara Netto de Paula

**Revascularização Pulpar: uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao curso de Pós-graduação da Faculdade de Sete Lagoas - Unidade Belo Horizonte/MG, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Banca examinadora:

---

Orientador: Prof. Me Héctor Michel de Sousa Rodrigues

---

Professor convidado:

---

Professor convidado:

Belo Horizonte  
2021

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, que tenho certeza que é presença constante em minha vida, sempre me amparando e me fortalecendo, principalmente nos momentos de dificuldades.

A minha família, por todo amor e apoio em todas as minhas conquistas.

Ao meu querido orientador Héctor , excelente professor, de competência ímpar que com certeza fez e fará muita diferença em minha profissão.

Aos amigos do curso, por cada momento, ajuda, pela troca de materiais e conhecimentos que nos fizeram crescer durante esse tempo.

Aos meus pacientes por confiarem sua saúde a mim em prol do meu aprendizado.

*Nós não precisamos de muita coisa.  
Só precisamos uns dos outros...  
e de sonhos.*

*(Oscar Wilde)*

## RESUMO

O tratamento endodôntico de dentes permanentes necrosados com rizogênese incompleta é um desafio para os cirurgiões dentistas, a limpeza e modelagem dos canais radiculares são dificultadas devido suas paredes finas bem como a obturação onde o ápice ainda não está completamente formado. Tradicionalmente esses dentes recebem apicificação que possui elevado índice de sucesso, no entanto, possui algumas limitações como: a raiz se mantém curta, com ápice aberto e paredes dentinárias finas deixando o dente susceptível a fratura. Recentemente tem se falado em revascularização/ regeneração pulpar, uma alternativa promissora que tem como objetivo o desenvolvimento e fechamento radicular interrompidos seja por lesões ou trauma. Para que haja sucesso em tal procedimento é necessário que o canal esteja limpo e descontaminado, com um ambiente favorável para o desenvolvimento. Além das substâncias irrigadoras, a medicação intracanal possui um papel importante para a sanificação dos canais radiculares. Sabemos que a infecção radicular é composta por diversas espécies de bactérias, sendo assim o uso das pastas triantibióticas são amplamente utilizadas. Avaliações periódicas e acompanhamento da evolução radiográfica definem se houve ou não sucesso clínico.

**Palavras-chave:** revascularização, regeneração, revitalização, apicificação.

## **ABSTRACT**

Endodontic treatment of necrotic permanent teeth with incomplete rhizogenesis is a challenge for dental surgeons, cleaning and shaping of root canals are difficult due to their thin walls, as well as filling where the apex is not yet fully formed. Traditionally, these teeth receive apexification, which has a high success rate, however, it has some limitations such as: the root remains short, with an open apex and thin dentin walls, making the tooth susceptible to fracture. Recently, there has been talk of pulp revascularization/regeneration, a promising alternative aimed at the development and root closure interrupted either by injuries or trauma. In order for this procedure to be successful, the channel must be clean and decontaminated, with a favorable environment for development. In addition to irrigating substances, intracanal medication plays an important role in sanitizing the root canals. We know that root infections are composed of different species of bacteria, so the use of triantibiotic pastes is widely used. Periodic evaluations and follow-up of the radiographic evolution define whether or not there was clinical success.

**Keywords:** revascularization, regeneration, revitalization, apexification.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**AAE:** Associação Americana de Endodontia

**PRP:** Plasma Rico em Plaquetas

**EDTA:** Ácido etilenodiamino tetra-acético

**CaOH<sub>2</sub>:** Hidróxido de cálcio

**NaOCl:** Hipoclorito de Sódio

**MTA:** Agregado de Tróxido Mineral



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Apicificação</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>Revascularização</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Soluções irrigadoras</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Medicação intracanal</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Protocolos</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Proservação</b> .....	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Toda vez que se fala em tratamento endodôntico de dentes permanentes jovens com ápices abertos, o conhecimento de alguns aspectos anatômicos peculiares, assim como alguns fatores que contraindicam seu tratamento imediato se faz extremamente necessário. (LEONARDO, 2005).

O tratamento endodôntico de dentes permanentes necrosados com rizogênese incompleta é um desafio para os cirurgiões dentistas, a limpeza e modelagem dos canais radiculares são dificultadas devido suas paredes finas bem como a obturação onde o ápice ainda não está completamente formado (JEERUPHAN *et al.* 2012).

Tradicionalmente esses dentes recebem apicificação que possui elevado índice de sucesso. No entanto, possui algumas limitações como: a raiz se mantém curta, com ápice aberto e paredes dentinárias finas deixando o dente susceptível a fratura (TROPE 2008).

Recentemente tem se falado em revascularização/ regeneração pulpar, uma alternativa promissora que tem como objetivo o desenvolvimento e fechamento radicular. A regeneração do sistema de canais radiculares é realizada através de células do sangue do próprio paciente em tratamento, tal procedimento evita possível rejeição e transmissão de agentes patógenos na substituição da polpa por tecido artificial como no tratamento endodôntico convencional (GALLER *et al.*, 2011).

A regeneração do complexo polpa-dentina mantém a promessa de prolongar a formação da raiz, particularmente nos casos em que lesões traumáticas em dentes permanentes com ápices abertos interrompem o fechamento apical. Este procedimento de desenvolvimento completo da raiz tem algumas vantagens em relação a apicificação, as quais podemos destacar: controle da infecção, menor tempo clínico, podendo ser finalizado em uma ou duas sessões, menor custo e a maior vantagem refere-se a indução do desenvolvimento radicular, bem como espessura e comprimento, conseqüentemente fortalecimento das paredes dentinárias (DUNCAN e COOPER, 2019).

De acordo com Bezgin *et al.* 2016 três pontos devem ser levados em consideração sendo eles: desinfecção do sistema de canais radiculares, fornecimento de estrutura de suporte (fatores de crescimento) e vedamento coronal.

Lin *et al.* 2013, examinam em seus estudos os tipos de tecidos formados no

interior dos canais após a terapia de revitalização bem como papel das células-tronco e o microambiente no processo de cicatrização. Para este procedimento é utilizada pastas antibióticas introduzidas nos canais durante o tratamento.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O presente estudo consiste em um levantamento bibliográfico. Avaliando a eficiência da terapia de revascularização em dentes permanentes em fase de rizogênese incompleta e com necrose pulpar, tendo como objetivo a comparação entre as técnicas publicadas na literatura científica, procurando elucidar a forma mais viável para uma revascularização eficaz.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 Apicificação

Dente com rizogênese incompleta muitas vezes dificulta ou até mesmo impossibilita o travamento do cone de guta percha na constrição apical, causa extravasamento do mesmo juntamente com o cimento obturador nas técnicas de endodontia convencional (CHEN *et al.* 2015).

Durante muito tempo o tratamento de eleição para estes casos era a apicificação onde um ambiente adequado era criado no interior do canal e nos tecidos periapicais com trocas sucessivas de medicação intracanal de CaOH<sub>2</sub> (hidróxido de cálcio) para permitir a formação de uma barreira calcificada e posteriormente o canal seja preenchido de forma convencional. (STAFFOLI *et al.* 2019).

No entanto, esta técnica tem desvantagens, como a imprevisibilidade da formação da barreira de apical e a longa duração do tratamento, o que muitas vezes requer múltiplas sessões e fragiliza o dente. Outro desafio é a remoção completa do hidróxido de cálcio que pode interagir com os cimentos a base de óxido de zinco resultando em uma coesão fraca (BEZGIN *et al.* 2016).

Outra alternativa é uso do Agregado Trióxido Mineral (MTA). Sua indicação tem sido baseada na sua biocompatibilidade, com formação de barreira de tecido mineralizado após sua aplicação. Deve ser colocado na região apical criando assim uma barreira apical artificial imediata para posteriormente o dente ser obturado com guta percha e cimento obturador (LEONARDO, 2005).

#### 3.2 Revascularização

Revascularização é um tratamento regenerativo biológico para permitir o desenvolvimento, por deposição contínua de dentina e cemento ao longo das paredes da raiz. A terapia de revitalização é uma abordagem viável em dentes permanentes necrosados com rizogênese incompleta com ou sem periodontite apical, capaz de aumentar o espessamento das paredes do canal e/ ou desenvolvimento da raiz. A polpa dentária é considerada um órgão porque consiste em vários tipos de células indiferenciadas que executam funções específicas (LIN *et al.* 2013).

Pesquisas clínicas recentes indicam o procedimento de revascularização que

inclui dentes assintomáticos, formação contínua de raízes e cicatrização, mesmo em casos com lesões periapicais pré-operatórias (GALLER *et al.* 2011)

De acordo com Kontakiotis *et al.*, 2015 as repostas positivas aos testes de sensibilidade pulpar estão diretamente relacionados ao tratamento regenerativo bem-sucedido. Para realização de tal tratamento são levados em consideração três fatores:

1. Fontes adequadas de células-tronco / progenitoras
2. Fatores de crescimento que são capazes de promover a diferenciação de células-tronco
3. Estruturas adequadas para a regulação da diferenciação celular

Os tecidos são as principais fontes de células-tronco, os fatores de crescimento se dão pelo coágulo de sangue no interior do canal, plasma rico em plaquetas e superfícies condicionadas com EDTA. A eliminação de bactérias no interior do canal é fundamental para o início do processo de revascularização e a prevenção de reinfecção no canal para o sucesso a longo prazo (KONTAKIOTIS *et al.* 2015).

### 3.2.1 Células-tronco

As células-tronco são auto renováveis e possuem o potencial de se diferenciar. Elas são um elemento-chave de medicina regenerativa, cujo objetivo é reparar ou substituir células, tecidos ou órgãos como parte das abordagens terapêuticas (DUNCAN e COOPER, 2019).

*Homing* de células-tronco

O *homing* de células é definido como o recrutamento de células-tronco endógenas por mobilização de fatores de crescimento para um local lesado para induzir o reparo ou substituir as células ou tecidos danificados, bem como proliferação e diferenciação (DUNCAN e COOPER, 2019).

### 3.2.2 Soluções irrigadoras:

De acordo com Kontakiotis *et al.* 2015, estudos revelam que devem ser evitadas a instrumentação nas paredes do canal para proteger a vitalidade das células tronco presentes nos tecidos apicais que irão promover a regeneração. Sendo assim, a desinfecção será feita através de soluções irrigadoras e medicação intracanal.

As soluções irrigadoras mais utilizadas em endodontia são o hipoclorito de sódio e o gluconato de clorexidina. Sendo o hipoclorito o irrigante mais utilizado mundialmente devido suas propriedades, destacando duas principais: potente ação antimicrobiana e dissolução de tecido orgânico, suas concentrações variam de 0,5% a 6%, porém para terapia de revitalização usam-se mais concentrado que varia de 2,5 a 6% (ALCALDE *et al.* 2014).

Quanto à clorexidina as concentrações foram de 2% a 0,12%, apesar de ter atividades antimicrobianas satisfatórias esta substância não é biocompatível e pode limitar a sobrevivência das células-tronco presente na polpa dentária e fraca aderência às paredes do canal radicular (ALBUQUERQUE *et al.* 2014).

Além de soluções irrigantes, agentes quelantes também podem ser usados para remover a camada de esfregaço como EDTA, ácido cítrico e MTAD que é composto por 3% de tiosulfato, 4,25% de ácido cítrico e 0,5% de polissorbato (ALBUQUERQUE *et al.* 2014).

O agente quelante mais utilizado é o EDTA, pois estudos mostram que além de remover a smear layer, deixa a superfície de dentina limpa com túbulos dentinários abertos (GALLER *et al.* 2011).

Além disso, foi relatado que a irrigação com o EDTA 17% pode aumentar a libertação de fatores de crescimento derivados de dentina, que posteriormente facilitará a sobrevivência e função de células-tronco (GALLER *et al.* 2011).

Sobre processo regenerativo a Associação Americana de Endodontia (AAE 2013) recomenda a utilização de hipoclorito de sódio 1,5% seguido por EDTA 17%. Tal recomendação baseia-se nos estudos que mostram os efeitos citotóxicos do hipoclorito na sobrevivência das células estaminais.

De acordo com Alcalde *et al.* 2014 para diminuir os efeitos citotóxicos do hipoclorito e clorexidina, pode-se usar tiosulfato de cálcio e irrigação final com solução fisiológica. É de extrema importância a neutralização tanto para a toxicidade das células tronco como também para diminuir a interação das moléculas de hipoclorito e clorexidina quando usadas essas duas substâncias ao mesmo tratamento pulpar.

### 3.2.3 Medicação intracanal

Para que haja sucesso na regeneração pulpar é de extrema importância que o canal esteja limpo e descontaminado, com um ambiente favorável para o desenvolvimento. Além das substâncias irrigadoras, a medicação intracanal possui um papel importante para a sanificação dos canais radiculares (ALCALDE *et al.* 2014).

O hidróxido de cálcio é muito utilizado como medicação intracanal em tratamentos endodônticos convencionais e em apicificações, porém quando se trata de revascularização este medicamento pode fragilizar a parede dentinária, pois reduz as propriedades mecânicas e físicas da dentina. Além disso, o hidróxido de cálcio é menos eficaz na estimulação da deposição de dentina radicular (DUNCAN e COOPER, 2019).

Sabemos que a infecção radicular é composta por diversas espécies de bactérias. Sendo assim, usar apenas um antibiótico dificilmente irá eliminar todas as espécies presentes naquele canal. Contudo, lançaram mão da combinação de três antibióticos diferentes (Metronidazol, Ciprofloxacina e Minociclina) que a partir de sua utilização foram observadas eliminação das bactérias presentes na superfície dentinária até mesmo nas camadas mais profundas da dentina. Normalmente as proporções utilizadas eram 400 mg de Metronidazol, 250 mg de Ciprofloxacina e 50 mg de Minociclina (ALBUQUERQUE *et al.* 2014).

Apesar da eficácia da pasta triantibiótica um efeito colateral era relatado. O escurecimento da coroa dental devido a Minociclina diante disso alguns autores propuseram a diminuição no tempo de uso da medicação enquanto outros sugerem a não utilização deste antibiótico ou substituição por outros antibióticos como o cefaclor ou fosfomicina (ALCALDE *et al.* 2014).

### 3.2.4 Protocolos

Abaixo, podemos observar na tabela a diversidade de protocolos que existem na literatura, com descrições de soluções irrigadoras, tipo e tempo de medicação intracanal e selamento da coroa:



**Tabela de acordo com Albuquerque 2014: Protocolos de Revascularização Pulpar**

<b>Autores</b>	<b>Tipos de experimento</b>	<b>Descontaminação</b>	<b>Medicação</b>	<b>Tempo medicação</b>	<b>Estimulo sangramento</b>	<b>Selamento</b>	<b>Controlo</b>
<b>Ostby,1961</b>	Estudo clínico	Solução de formaldeído 4%; EDTAC	Pasta a base de clorofórmio	Alguns dias	Sim		
<b>Iwaya et al. 2001</b>	Relato de caso	NaOCl 5% + Peróxido de Hidrogênio 3%	Metronidazol + Ciprofloxacina	- 15 meses	Não	- Vitapex® (Hidróxido de cálcio) + Ionômero de Vidro	30 meses
<b>Banches e Trope, 2004</b>	Relato de caso	20 mL NaOCl 5,25% + 10 ml peridex	Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	26 dias	Sim	- MTA + Resina Composta	24 meses
<b>Windly et al. 2005</b>	Estudo em cães	- 10 mL NaOCl 1,25% + 10 mL de solução salina + 2 mL de Tiosulfato de sódio 5% + 10 mL de solução salina	- Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	- 2 semanas	Não	- IRM	3 meses (Eutaná
<b>Tlbodeau e Trope, 2007</b>	Relato de caso	- NaOCl 1,25% - 10 mL de água estéril	- Metronidazol + Ciprofloxacina + Cefaclor	- 11 semanas	Sim	- MTA + Resina Composta	12 meses
<b>Cotti et al. 2008</b>	Relato de caso	- NaOCl 5,25% + Peróxido de Hidrogênio 3%	- Hidróxido de cálcio	- 1 semana	Sim	- MTA + Resina composta	30 meses
<b>Shah et al. 2008</b>	Estudo clínico	Peróxido de Hidrogênio 3% + NaOCl 2,5%	- Formocresol	- Não relata	Sim	- Ionômero de vidro	6 - 3,5 meses

<b>Ding et al. 2009</b>	Estudo clínico	- 20 mL NaOCl 5,25%	- Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	- 1 semana	Sim	- MTA + Resina Composta	18 meses
<b>Reynolds et al. 2009</b>	Relato de caso	- 20 mL NaOCl 6% - 5 mL Solução salina - 20 mL CHX 2%	- Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	- 34 dias	Sim	- MTA + Resina Composta	18 meses
<b>Shin et al, 2009</b>	Relato de caso (sessão única)	- 20 mL NaOCl 6% - 5 mL Solução salina - 20 mL CHX 2%	- Ausente	- Ausente	Sim	- MTA + Resina Composta	19 meses
<b>Kim et al. 2010</b>	Relato de caso	- NaOCl 3%	Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	- 6 semanas	Sim	- MTA + Ionômero de vidro + Resina composta	8 meses
<b>Silva et al. 2010</b>	Estudo em cães	Grupo 1: 10 mL NaOCl 2.5% + Solução salina - Grupo 2: 10 mL NaOCl 2.5% + Solução salina	- Grupo 1: Ausente - Grupo 2: Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	- Grupo 1: Ausente - Grupo 2: 14 dias	Sim	- MTA + Amálgama	3 meses (Eutaná
<b>Wang et al. 2010</b>	Estudo em cães	- 10 mL NaOCl 1,25% - 10 mL solução salina	- Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	- Não relata	Sim	Colágeno tipo I + MTA + Amálgama	3 meses
<b>Iwaya et al. 2011</b>	Relato de caso	- NaOCl 5% + Peróxido de Hidrogênio 3%	- Calcipex® (Hidróxido de cálcio)	- 13 semanas	Sim	Sim	30 meses
<b>Cehreli et al. 2011</b>	Estudo clínico	- 10 mL 2.5% NaOCl	- Hidróxido de cálcio + água	- 3 semanas	Sim	- MTA + Resina Composta	12 meses

<b>Nosrat et al. 2012</b>	Relato de caso	20 ml de NaOCl 5.25% por 20min	Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	3 semanas	Sim	Cimento CEM + ionômero+ Amalgama	18 meses
<b>Chen et al. 2011</b>	Estudo clinico	NaOCl e instrumentação mecânica mínima	Hidróxido de cálcio + Solução salina fisiológica estéril	4 semanas	Sim	MTA + almágama	26 meses
<b>Lovelace et al. 2011</b>	Estudo Clinico	- 20 mL de 6% NaOCl - 10 mL solução salina	Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	30 dias	<b>Sim</b>	NR	NR
<b>Lenzi &amp; Trope, 2012</b>	Relato de Caso	10 mL de 2.5% NaOCl + Solução antibiótica (Minociclina + Metronidazol + Ciprofloxacina	Metronidazol + Ciprofloxacina + Minociclina	35 dias	Sim	MTA + Resina composta	24 meses
<b>Paryani et al. 2013</b>	Relato de caso	NaOCl 5,25%	Hidróxido de cálcio	1 semana	Sim	MTA + Ionômero de vidro	12 meses
<b>Nagy MM., 2014</b>	Relato de caso	2,6% NaOCl e soro fisiológico	Metronidazol (500mg), ciprofloxacina (250mg) e doxiciclina (100mg)	3 semanas ou mais até ficar assintomático	Sim	MTA+Resina composta	

\*NR- Não Reportado

### **Técnica de acordo com a Associação Americana de Endodontia (2013)**

1º sessão:

- Anestesia local, isolamento absoluto e acesso coronário;
- Irrigação com hipoclorito de sódio 2,5% (20 ml) intercalando com soro fisiológico;
- Secagem do canal com cones de papel absorventes;
- Introdução da pasta triantibiótica utilizando uma broca lentulo;
- Selamento coronário provisório em CIV;
- Aguardar de 3 a 4 semanas até a próxima consulta.

2º sessão:

- Avaliação da resposta ao tratamento realizado. Caso haja sinais e sintomas de infecção persistente, realizar a troca da medicação intracanal e aguardar mais um tempo até que estes desapareçam;
- Anestesia com Mepivacaína 3% sem vasoconstritor e isolamento absoluto;
- Irrigação com EDTA 17% (20ml) em seguida soro fisiológico;
- Secagem com cones de papel;
- Provocar sangramento no canal com sobre instrumentação lima 20 ou 25 e aguardar a formação de um coágulo sanguíneo 3mm abaixo da junção cemento esmalte;
- Caso seja necessário aplicar uma matriz de colágeno sobre o coágulo e em seguida 3 a 4 mm de MTA e finalizar com restauração definitiva em resina composta.

#### **3.2.5 Proservação**

Para Chen *et al.*, 2015 há cinco tipos de resultados:

Tipo I, aumento da largura da parede dentinária e desenvolvimento da extremidade radicular;

Tipo II, desenvolvimento insignificante e contínuo da raiz associado ao fechamento apical;

Tipo III, desenvolvimento da extremidade radicular sem fechamento apical;

Tipo IV, calcificação (obliteração) do canal radicular;

Tipo V, barreira de tecido mineralizado entre o tampão cervical do MTA e o ápice radicular.

De acordo com AAE é considerado sucesso clínico da regeneração pulpar quando há reparo das estruturas periapicais, espessamento das paredes dentinárias, formação radicular e ausência de sintomas.

As avaliações periódicas e acompanhamento da evolução radiográfica dos casos é o fator determinante para definir se houve ou não sucesso clínico, a literatura relata um período de acompanhamento variando de meses até 6 anos com diferentes resultados de desenvolvimento da raiz (ALBUQUERQUE et al. 2014).

## 4 DISCUSSÃO

De acordo com Botero *et al.* 2017 a determinação da fase de formação das raízes (estágio de Nolla) e etiologia na grande maioria é o trauma, são os possíveis fatores críticos para uma decisão terapêutica.

Segundo Bukhari *et al.*, 2016, apesar das limitações presentes no estudo a cura da periodontite periapical e o desenvolvimento de raízes ocorrem, é bastante elevado, o que torna uma opção de tratamento viável a apicificação. Os autores Chen *et al.* 2015, McCabe *et al.* 2015, Nosrat *et al.* 2012 corroboram em seus estudos taxas elevadas de sucesso mesmo com diferentes protocolos. Diferente de Zi zka *et al.* 2016 que relata insucesso em dois casos clínicos mesmo seguindo o protocolo sugerido pela AAE.

Quanto as soluções irrigadoras as mais utilizadas são o hipoclorito de sódio e a clorexidina, sendo o NaCl o mais aceito mundialmente ( Albuquerque *et al.* 2014; Alcaide *et al.* 2014; Banches e Trope 2004; Chen *et al.* 2011; Dinh *et al.* 2009; Kim *et al.* 2010; Tibodeau e Trope, 2007) usaram em seus estudos o hipoclorito de sódio variando concentrações de 1,25 a 5,25% geralmente associadas a soro fisiológico.

Alguns autores como Reynolds *et al.* 2009 e Shin *et al.* 2009 usaram o hipoclorito de sódio a 6% e clorexidina a 2% afim de promover uma melhor descontaminação e a solução salina como intermediária entre essas duas substâncias evitando reações químicas causadas quando ambas entram em contato direto.

Segundo kontakiotis *et al.*, 2015, embora o hipoclorito apresente melhores efeitos em altas concentrações acima de 3% pode ser muito citotóxico para as células presentes no ligamento periodontal e células tronco. Por esta razão a AAE recomenda usar em concentrações mais baixas em terapias de revascularização.

Já Cotti *et al.*, 2008 e Shah *et al.*, 2008 além do NaCl também fizeram uso do Peróxido de hidrogenio a 3%, enquanto Iwaya *et al.*, 2011 a utilizou como única solução irrigadora por sua ação hemostática e antiséptica apesar de ter uma curta ação.

As pastas triantibióticas podem ser utilizadas durante um longo periodo como medicação intracanal. Os autores Lenzi e Trope 2012, Nosrat *et al.*, 2012 e Ding *et al.*, 2009 utilizaram Metronidazol, Ciprofloxacina e Minociclina. No entanto, devido ao escurecimento da coroa dental Tibodeau e Trope, 2007 propõem a não utilização da minociclina ou sua substituição por outros antibióticos.

Afim de evitar tal complicação os autores Iwaya *et al.*, 2001 e 2011 e Paryane *et al.*, 2013 usaram o hidróxido de cálcio devido sua longa utilização na endodontia e obtiveram sucesso. Porém Banches e Trope, 2004 alegam que o hidróxido de cálcio pode ser prejudicial ao tecido pulpar e epitelial remascente devido a sua alcalinidade.

Ja Shin *et al.*, 2009 optou por não utilizar medicação intracanal realizando a indução do sangramento na mesma consulta assim como Botero *et al.*, 2017, no entanto a taxa de sucesso foi menor comparada a indução tardia.

Nosrat *et al.*, 2012 ressalta a importância do coágulo sanguíneo e que o uso de anestésicos com vasoconstritor pode dificultar a indução do sangramento. Sugerem o uso da mepivacaína sem vaso constritor, e em casos onde há dificuldade de indução a aplicação de PRP (plasma rico em plaquetas) pode ser uma alternativa. Nagy *et al.*, 2014 em seus estudos separou em dois grupos onde um a matriz de crescimento era injetável diretamente no canal (PRP) e o outro indução do coágulo sanguíneo, porém não houve diferença significativa na taxa de sucesso entre esses dois grupos.

Alcaide *et al.* 2014 concluem após estudos em sua revisão de literatura, que a revascularização pulpar é um tratamento com grande progresso mas que há necessidade de aprofundar mais sobre o assunto, afim de que se obtenha um protocolo ideal.

## 5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta é uma alternativa a apicificação. Apresenta bons resultados além de possuir uma técnica relativamente simples independente do protocolo utilizado desde que a desinfecção (fator primordial para o sucesso) seja feita com excelência.

Após a realização do tratamento de revascularização pulpar, é fundamental o acompanhamento clínico e radiográfico para verificar se de fato o caso obteve êxito a longo prazo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAE – ENDODONTISTS 2013. GUIDE TO CDT. D3354 – **Pulpal regeneration (Completion of regenerative treatment in a immature permanent tooth with necrotic pulp)** Section I – Page 11. Disponível:< [www.aae.org](http://www.aae.org)>. Acesso em: 22 abr. 2021.
- ALBUQUERQUE, M.T.P. *et al.* **Pulp revascularization: alternative treatment to the apexification of immature teeth.** RGO, Rev. Gaúcha de Odontologia, out/dez. 2014, v. 62, n. 4, p. 401-410.
- ALCALDE, M. P. *et al.* **Revascularização pulpar: considerações técnicas e implicações clínicas.** SALUSVITA, Bauru, v. 33, n. 3, p. 415-432, 2014.
- BANCHES, F.; TROPE, M. **Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol.** J Endod 2004; 30:196-200.
- BEZGIN, T.GBA; HAYRIYE, S. **Revisão de conceitos atuais de revascularização / revitalização.** Traumatologia Dental, 31: 267-273;2016.
- BOTERO, T. M., TANG, X., GARDNER, R., HU, J. C. C., BOYNTON, J. R., & HOLLAND, G. R. **Clinical Evidence for Regenerative Endodontic Procedures: Immediate versus Delayed Induction?** Journal of Endodontics, 2017; 43(9), S75–S81.
- BUKHARI, S., KOHLI, M. R., SETZER, F., & KARABUCAK, B. **Outcome of Revascularization Procedure: A Retrospective Case Series.** Journal of Endodontics. 2016; 42(12), 1752–1759.
- CHEN, MY.; CHEN, KL.; CHEN, CA.; TAYEBATY, F.; ROSENBERG, PA.; LIN, LM. **Responses of immature permanent teeth with infected necrotic pulp tissue and apical periodontitis/abscess to revascularization procedures.** Int Endod J. 2011;14 (10): 1365-2591.
- Chen, Y.-P., Jovani-Sancho, M. del M., & Sheth, C. C. **Is revascularization of immature permanent teeth an effective and reproducible technique?** Dental Traumatology, 2015; 31(6), 429–436.
- COTTI, E; MEREU, M; LUSSO, D. **Regenerative Treatment of an Immature, Traumatized Tooth With Apical Periodontitis: Report of a Case.** JOE, 2008, v. 34, n. 5.
- DING, R. Y. *et al.* **Pulp revascularization of immature teeth with apical periodontitis: a clinical study.** JOE, 2009, v. 35, n. 5.
- DUNCAN H.F; COOPER P.R. **Clinical approaches in endodontic regeneration – current and emerging therapeutic perspectives.** Springer Nature Switzerland AG 2019

GALLER, K. M. *et al.* **Dentin conditioning codetermines cell fate in regenerative endodontics.** *Journal of Endodontics*, Baltimore v. 37, p. 1536–1541, 2011.

IWAYA, S.; IKAWA, M.; KUBOTA, M. **Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract.** *Dent Traumatology* 2001; 17: 185–7.

IWAYA, S; IWAYA, M; KUBOTA, M. **Revascularization of an immature permanent tooth with periradicular abscess after luxation.** *Dental Traumatology*. 2011 v. 27, p. 55–58.

JEERUPHAN, T; JANTARAT, J; YANPISET, K; *et al.* **Comparison of radiographs and survival outcomes of immature teeth treated with regenerative endodontic methods or apexification: a retrospective study.** *J Endod* 2012; 38: 1330–6.

KIM JH, KIM Y, SHIN SJ, PARK JW, JUNG Y. **Tooth discoloration of immature permanent incisor associated with triple antibiotic therapy: case report.** *J Endod*. 2010; 36 (6): 1086-91.

KONTAKIOTIS, E.G.; FILIPPATOS, C.G.; TZANETAKIS, G.N.; AGRAFIOTI, A. **Regenerative endodontic therapy: A data analysis of clinical protocols.** *J. Endod*. 2015, 41, 146–154.

LENZI R, TROPE M. **Procedimentos de Revitalização em Dois Incisivos Traumatizados com Diferentes Resultados Biológicos.** *J Endod*. 2012; 38 (3): 411-4.

LEONARDO, M.R. **Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos/ Mario Roberto Leonardo.** São Paulo: Artes médicas, 1 edição; capítulo 28; p 1125; 2005.

LM LIN, D. RICUCCI D. & GT-J. HUANG. **Regeneração da dentina - complexo de celulose com terapia revitalização / revascularização: desafios e esperanças.** *J Endod* 2013.

MCCABE P. **Revascularização de dente imaturo com periodontite apical em protocolo de consulta única: relato de caso.** *Int Endod J*. 2015; 48 : 484-497.

NAGY, M. M., TAWFIK, H. E., HASHEM, A. A., *et al.*, **Regenerative potential of immature permanent teeth with necrotic pulps after different regenerative protocols.** *J Endod*, 2014. 40(2): p. 192-8.

NOSRAT A, HOMAYOUNFAR N, OLOOMI K. **Desvantagens e resultados desfavoráveis de tratamentos endodônticos regenerativos de dentes imaturos necróticos: uma revisão da literatura e relato de um caso.** *J Endod* 2012; 38: 1428–34.

PARYANI K, KIM SG. **Tratamento endodôntico regenerativo de dentes permanentes após conclusão do desenvolvimento da raiz: um relato de 2 casos.** *J Endod* 2013; 39: 929–34.

ZIZKA R, BUCHTA T, VOBORNA I, HARVAN L, SEDY J. **Root Maturation in Teeth**

**Treated by Unsuccessful Revitalization: 2 Case Reports.** Journal of Endodontic; 2016, pg 1–6.

REYNOLDS, K.; JOHNSON, J. D.; COHENCA, N. **Pulp revascularization of necrotic bilateral bicuspid using a modified novel technique to eliminate potential coronal discolouration: a case report.** International Endodontic Journal, Oxford, v. 42, p. 84–92, 2009.

SHAH, N. *et al.* **Efficacy of revascularization to induce apexification / apexogenesis in infected, nonvital, immature teeth: a pilot clinical study.** Journal of Endodontics, Baltimore, v. 34, p. 919–925, 2008.

SHIN, SY.; ALBERT, JS.; MORTMAN, RE. **One step pulp revascularization treatment of an immature permanent tooth with chronic apical abscess: a case report.** International Endodontic Journal 2009, 42, 1118–1126.

STAFFOLI, S., *et al.*, **Regenerative Endodontic Procedures Using Contemporary Endodontic Materials.** Materials 2019, 12, 908.

THIBODEAU, B.; TROPE, M. **Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanent tooth: case report and review of the literature.** Pediatr Dent 2007; 29: 47–50.

TROPE, M. **Regenerative potential of dental pulp.** J. Endod. 2008, 34, S13–S17.

