

UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO

JOÃO ANTÔNIO MARZOLA GONÇALVES

**REVASCULARIZAÇÃO PULPAR EM DENTES COM
RIZOGÊNESE INCOMPLETA**

BAURU

2014

JOÃO ANTÔNIO MARZOLA GONÇALVES

**REVASCULARIZAÇÃO PULPAR EM DENTES COM
RIZOGÊNESE INCOMPLETA**

Trabalho apresentado como requisito parcial
para a Conclusão do Curso de Odontologia na
Universidade Sagrado Coração.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ferreira da
Silva

BAURU

2014

Gonçalves, João Antonio Marzola.

G635r

Revascularização pulpar em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta / João Antonio Marzola Gonçalves -- 2014.

17f.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Silva Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Revascularização pulpar. 2. Rizogênese incompleta. 3. Apicificação. 4. Necrose pulpar. I. Ferreira, Guilherme Silva. II. Título.

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de João Antônio Marzola Gonçalves.

Ao dia quatro de novembro de dois mil e quatorze, reuniu-se a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de JOÃO ANTÔNIO MARZOLA GONÇALVES, intitulado: **“Revascularização pulpar em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta.”** Compuseram a banca examinadora os professores Dr. Guilherme Ferreira da Silva (orientador), Dra. Danieli Colaço Ribeiro Siqueira e Dr. José Carlos Yamashita. Após a exposição oral, o candidato foi arguido pelos componentes da banca que se reuniram, e decidiram, Aprovado, com a nota 94 a monografia. Para constar, fica redigida a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, segue assinada pelo Orientador e pelos demais membros da banca.



Dr. Guilherme Ferreira da Silva (Orientador)



Dra. Danieli Colaço Ribeiro Siqueira (Avaliador 1)



Dr. José Carlos Yamashita (Avaliador 2)

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de João Antônio Marzola Gonçalves.

Ao dia quatro de novembro de dois mil e quatorze, reuniu-se a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de JOÃO ANTÔNIO MARZOLA GONÇALVES, intitulado: **“Revascularização pulpar em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta.”** Compuseram a banca examinadora os professores Dr. Guilherme Ferreira da Silva (orientador), Dra. Danieli Colaço Ribeiro Siqueira e Dr. José Carlos Yamashita. Após a exposição oral, o candidato foi arguido pelos componentes da banca que se reuniram, e decidiram, Aprovado, com a nota 94 a monografia. Para constar, fica redigida a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, segue assinada pelo Orientador e pelos demais membros da banca.



Dr. Guilherme Ferreira da Silva (Orientador)



Dra. Danieli Colaço Ribeiro Siqueira (Avaliador 1)



Dr. José Carlos Yamashita (Avaliador 2)

RESUMO

O tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta requer extrema habilidade técnica sendo considerado, atualmente, um dos grandes desafios na prática clínica. Vários são os tipos de tratamentos propostos, sendo que, a condição pulpar do dente afetado influencia diretamente na escolha da terapia. Trocas sucessivas de hidróxido de cálcio até o fechamento completo do ápice radicular, por um tecido mineralizado, há muitos anos tem sido a técnica de escolha para estes casos. Mais recentemente, surgiu a possibilidade da realização imediata de um tampão apical com Mineral Trióxido Agregado (MTA) tornando o tratamento mais rápido e previsível. Atualmente, como alternativa no tratamento endodôntico de dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta tem sido proposta a revascularização pulpar, cujo objetivo é a recomposição da vitalidade pulpar. Assim, o objetivo do presente estudo foi, por meio de uma revisão da literatura, discutir os principais aspectos dos diferentes tipos de tratamento de dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta. Os trabalhos evidenciam que a técnica de apicificação com trocas de pasta de hidróxido de cálcio pode provocar uma fragilização da raiz, com conseqüente fratura e perda do dente. Técnicas alternativas como o tampão apical com MTA ou a revascularização pulpar são mais rápidas e apresentam altos índices de sucesso. Além disso, inúmeros são os trabalhos que mostram a ocupação do canal radicular por um tecido conjuntivo vivo após a realização do protocolo para revascularização pulpar. Assim, o tratamento de revascularização pulpar se caracteriza como uma alternativa para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar.

Palavras-Chave: revascularização pulpar, rizogênese incompleta, apicificação e necrose pulpar.

ABSTRACT

As an alternative to conventional apexification treatment of pulpal revascularization aims at restoration of pulp vitality, the technique is indicated for teeth with incomplete root formation and the literature shows good prognosis. Apexification technique in the long term that the slurry of calcium hydroxide should be inserted within the channel and the possible weakening of the root comprises a number of factors that encourage search techniques and innovations to a possible treatment that does not harm the development of teeth with incomplete root formation. The literature presents a series protocols for obtaining success. This work was carried out through literature review and aims to gather and understand the technique of pulp revascularization in elements with incomplete root formation.

Key words: Pulpal revascularization, incomplete root formation, immature teeth, apexification, apicinogênese and pulp necrosis:

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	04
OBJETIVO	06
MATERIAIS E MÉTODOS	07
REVISÃO DE LITERATURA	08
DISCUSSAO	13
CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta representa um grande desafio na prática clínica, tendo em vista, as características destes dentes (Dotto et al.,2006; Seibel et al.,2006). Morfologicamente, a porção radicular destes dentes apresenta-se com paredes paralelas, cavidade pulpar maior no sentido vestibulo-lingual, diâmetro do forame apical muitas vezes maior que a do canal radicular, paredes finas e frágeis e ausência de cimento apical (Seibel et al.,2006).

Enquanto ocorre o processo de esfoliação dos elementos temporários os elementos permanentes que irão substituí-los encontram-se num processo de maturação (Rafter, 2005). A raiz de um elemento permanente jovem somente estará formada em sua totalidade, aproximadamente, três anos após sua erupção e consolidação na arcada dentária, sendo que, a estrutura responsável pela formação das raízes dentárias é a bainha epitelial de Hertwig (Rafter, 2005)

Enquanto ocorre a formação e a maturação radicular, existem fatores que podem afetar esse processo. A cárie e os traumas dentais quando atingem a polpa antes do processo de formação, desenvolvimento e fechamento do ápice são os principais fatores que ocasionam a necrose pulpar. O trauma afeta na maioria das vezes os incisivos centrais superiores, acometendo em torno de 11 a 30% de crianças na faixa etária de 8 a 12 anos (Erdem; Sepet, 2008). Nestas situações, obrigatoriamente, existe a necessidade do tratamento endodôntico (Dotto et al., 2006) para a reabilitação do dente comprometido e a manutenção do mesmo na arcada dentária.

A escolha do correto tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta está relacionada à vitalidade pulpar do elemento acometido (Rafter, 2005; Seibel et al., 2006) A técnica da apicigênese é uma terapia baseada na formação fisiológica do ápice radicular, sendo, portanto, realizada em dentes com vitalidade pulpar e que sofreram exposição pulpar por meio de cáries, traumas, fraturas e restaurações inadequadas. Com esta técnica objetiva-se proporcionar espessura das paredes dentárias, manter o comprimento radicular e o fechamento apical. O possível emprego da técnica de apicigênese deve ser bem estudado e um exame radiográfico deve ser feito criteriosamente excluindo possíveis processos patológicos apicais (Pinkham, 1996).

A técnica de apicificação, por sua vez, consiste na formação induzida do fechamento apical, pela deposição de um tecido mineralizado, com o auxílio de algum material ou medicamento. Neste tratamento há a remoção de todo o conteúdo séptico/tóxico do canal radicular com limas endodônticas e solução irrigadora e a necessidade obrigatória da utilização de medicação específica de hidróxido de cálcio. Posteriormente, após a descontaminação de todo o sistema de canais radiculares e da região apical, por um período de 15 dias aproximadamente, serão realizadas trocas sucessivas de pasta de hidróxido de cálcio (uma vez ao mês) até que seja comprovado clinicamente e radiograficamente o fechamento do ápice radicular. A pasta de hidróxido de cálcio ainda é a mais utilizada para este caso, devido a suas características biológicas, pH alcalino, ação bactericida e formação de barreira através de tecido mineralizado (Assed, 2005).

Esta técnica, também chamada de mediata, apresenta como desvantagens o tempo clínico variado, uma vez que, o completo fechamento apical pode levar de seis a dezoito meses e, conseqüentemente, a dificuldade de acompanhamento do paciente. Além disso, vários são os trabalhos que mostram o enfraquecimento das paredes do canal radicular após longos períodos com hidróxido de cálcio.

Mais recentemente, foi proposta a técnica imediata para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. Este tratamento é realizado pela aplicação de Mineral Trióxido Agregado (MTA) no ápice radicular e a posterior obturação do canal radicular com cimentos endodônticos e guta-percha.

Atualmente, a revascularização pulpar de canais radiculares com polpas necrosadas vem sendo apontada pela literatura como uma grande inovação no tratamento de dentes com rizogênese incompleta (Chen et al., 2012). O objetivo desta técnica de revascularização pulpar é, por meio da formação de um coágulo no interior dos canais radiculares, o preenchimento deste espaço por um novo tecido conjuntivo vivo, capaz de terminar o fechamento do ápice radicular (Andreasen; Bakland 2012).

Diante do desafio na prática clínica para escolha do tipo de tratamento a ser escolhido nos dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, torna-se oportuno um trabalho que apresente e discuta os diferentes aspectos relacionados à revascularização.

OBJETIVO

Dentre uma serie de protocolos e tratamentos para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, o objetivo do presente estudo foi, por meio de revisão de literatura, discutir as vantagens e desvantagens da técnica de revascularização pulpar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho, foi realizada uma revisão de literatura criteriosa dos artigos relacionados ao tema de revascularização pulpar. A triagem do material para pesquisa foi feita nas bases de dados: Medline (Medical Analysis and Retrieval System Online) e Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe, Ciências da Saúde). As palavras-chave utilizadas foram: revascularização pulpar, rizogênese incompleta, apicigênese e necrose pulpar.

Os artigos foram selecionados durante os anos de 1956 a 2011. Somente textos na íntegra foram utilizados, nos idiomas português, inglês e espanhol.

REVISÃO DE LITERATURA

Um tratamento de dentes com rizogênese incompleta é extremamente complexo e assim fica clara a importância do entendimento dos fatores envolvidos no desenvolvimento radicular, como por exemplo, a bainha epitelial de Hertwig, para a escolha do tipo de tratamento. Dentre os tratamentos, destacam-se a apicificação e a apicigênese.

A técnica da apicigênese tem como objetivo a preservação da vitalidade pulpar por meio do tratamento conservador da polpa dentária, principalmente, pela técnica da pulpotomia. Esta escolha pela manutenção da polpa radicular deve ser baseada por meio de parâmetros clínicos visuais do tecido pulpar, tais como, consistência, sangramento e coloração (Rafter, 2005). Este tipo de tratamento tem como objetivo preservar a bainha epitelial de Hertwig, conseguindo a continuação do desenvolvimento radicular, fazendo com que assim as paredes radiculares tornem-se espessas com reduzido risco à fratura (Webber, 1984). O sucesso da apicigênese depende de quatro fatores: a manutenção da vitalidade pulpar (verificando a continuação do desenvolvimento da raiz), ponte de dentina presente (a evidencia da mesma indica sucesso do tratamento, porém não assegura o desenvolvimento do dente e também a ausência do desenvolvimento deste tecido não indica o insucesso do tratamento pois o desenvolvimento pode ocorrer independente da presença da ponte da mesma), reabsorção dentinária interna e a continuação da formação radicular (Soares et al., 1996).

A apicificação, por sua vez, é uma técnica empregada quando há necessidade de um tratamento endodôntico radical em um dente com rizogênese incompleta, em decorrência da necrose ou inflamação pulpar irreversível. O objetivo deste tratamento é que ocorra uma indução da formação de um tecido mineralizado que promova o fechamento do ápice e proporcione, posteriormente, o tratamento endodôntico adequado. Esta reparação perirradicular e apical do dente com rizogênese incompleta pode ser feita por meio de cementoblastos, células mesenquimais, papila dentária, bainha epitelial de Hertwig e os odontoblastos (Lopes et al., 2004).

No ano de 1984, Lopes e Costa-Filho afirmaram que o sucesso da complementação radicular está relacionado a três importantes fatos: o estágio em que a raiz está desenvolvida, a condição pulpar e do tecido periapical durante a intervenção e a substância de escolha como medicação intracanal (Lopes; Costa Filho, 1984).

Além disso, outros autores atestam que o desenvolvimento radicular em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta pode ocorrer pela regeneração da bainha epitelial de Hertwig, através de fragmentos que permaneceram no local, substituindo à complementação da raiz (Andreasen; Kristerson, 1988) Há evidências que, após a eliminação da infecção bacteriana, o desenvolvimento radicular tem o potencial de continuação por meio das células da bainha de Hertwig que permanecerem íntegras, prontas para reassumirem a função (Frank, 1966).

No ano de 1990, Yang *et al.* realizaram um estudo através de caso clínico de tratamento endodôntico de um elemento pré-molar inferior acometido com periodontite periapical sintomática e rizogênese incompleta. O tratamento de escolha foi a apicificação e trocas trimestrais de hidróxido de cálcio. Após 18 meses de tratamento, o dente fraturou e a exodontia foi indicada. Através do exame radiográfico foi notada a presença de barreira de tecido duro e formação de tecido mineralizado na região apical à raiz separado 2 mm da mesma. Além disso, um exame histológico foi realizado e foi evidenciada a presença de tecido mineralizado imaturo na região apical da raiz original, juntamente com hidróxido de cálcio, tecido conjuntivo e osso. A porção de raiz que foi formada separadamente mostrou a presença de tecido pulpar, camada odontoblástica, pré-dentina, dentina, cemento e o forame apical. Assim, os autores afirmaram que as células da bainha epitelial de Hertwig se mantinham intactas ao longo de um tratamento de apicificação (Yang; Chang, 1990)

Estudos de casos clínicos com a técnica de revascularização pulpar de elementos permanentes com rizogênese incompleta e lesão periapical evidenciaram que o tecido pulpar e a bainha epitelial de Hertwig podem continuar com vitalidade, mesmo durante a presença de lesão periapical, tornando possível a retomada das funções normais destas após o controle infeccioso (Banchs; Trope et al., 2001).

Ainda assim, alguns autores que realizaram estudos histológicos do processo de reparação em elementos dentários com rizogênese incompleta não observaram a presença da bainha epitelial de Hertwig. Além disso, afirmam que após a primeira formação de um abscesso é pouquíssima ou nula a atividade odontogênica posterior (Andreasen; Kristerson, 1988) (Holland et al., 1970). O fechamento do forame apical seria resultante da proliferação do tecido conjuntivo apical e sua calcificação posterior e não uma possível continuação da função da bainha (MORSE ET AL., 1990)

Há grande necessidade da exploração e estudo de novas técnicas obtendo menor tempo clínico, visando melhor resultado e toda reparação tecidual necessária.

Dentre estas técnicas, a revascularização pulpar é uma opção de tratamento que deve ser considerada. Neste tipo de tratamento há uma penetração de tecido periradicular no interior do canal radicular, compondo a vitalidade de elementos necrosados, fazendo com que assim ocorra o reparo e a regeneração (Sahah et al., 2008)

As primeiras pesquisas desenvolvidas sobre o assunto foram realizadas nas décadas de 50 e 60. O maior foco das pesquisas não partia para o tema atual propriamente dito e sim tratavam da revascularização pulpar em elementos transplantados ou reimplantados e também os aspectos positivos e negativos que a técnica poderia causar (Hale, 1954; Myers; Flanagan, 1958; Pafford, 1956).

Na década de 70 e 80, estudos sobre a revascularização em dentes que sofreram avulsão foram realizados em cães e mostraram que em parte destes elementos a revascularização ocorreu, com ausência de reabsorção radicular (Sehppard; Burich, 1980).

Nos anos 90, as pesquisas já se aprofundavam mais e uma pesquisa foi realizada em macacos avaliando os fatores que podem alterar o processo de revascularização, sendo um deles a antibioticoterapia sistêmica. Os resultados apontam que a antibioticoterapia não foi satisfatória para a inibição de contaminação por microrganismos. Estes primeiros estudos acreditavam na importância e preservação do tecido pulpar buscando assim meios para sua manutenção.

Em meados dos anos 2000, a revascularização pulpar foi vista de outra forma, como uma alternativa ao tratamento conservador existente, a apicificação. Pesquisas demonstravam que a abordagem já era inovadora, buscando assim entender que uma terapia endodôntica conservadora trazia grande probabilidade de sucesso, devido o fechamento do forame apical e o aumento da espessura dentinária (Nosrat et al., 2011). Após algum tempo, diversos outros casos foram publicados, com os mais variados protocolos de tratamento que tinham como variações a medicação intracanal e também a substância para irrigar os canais (Banchs; Trope, 2004; Thibodeau; Trope, 2007; Iwaya et al., 2011).

No ano de 2001, foi relatado através de um estudo clínico em um elemento com rizogênese incompleta e necrose pulpar, que, após realizada a descontaminação com

substâncias químicas, pasta antibiótica (Metronidazol, Ciprofloxacina e Minociclina) e restauração definitiva, houve aumento da parede dentinária, regressão da lesão e fechamento no forame apical, demonstrando o sucesso radiográfico do tratamento após 5 meses (Iwaya et al., 2001)

Toda essa discussão a respeito de tal tema representa a Endodontia regenerativa, que é uma nova área do conhecimento que inclui diversos procedimentos como revascularização, apicinogênese, apicificação e terapias com células-tronco. Esta nova linhagem engloba todo o aparato que o tecido pulpar necessita para ser reparado, sendo ele doente, ausente ou lesado. O principal centro desta nova área ainda é a revascularização pulpar (Lovelace et al., 2011).

Para que a revascularização ocorra é necessário que se forme um *scaffold* (base) para que ocorra a proliferação de células tronco provenientes possivelmente da papila dentária liberação de plaquetas, dentina e também dos fatores de crescimento que irão orientar a diferenciação celular (Lovelace et al., 2011) A grande quantidade de células indiferenciadas presentes no canal radicular pode ser a possível causa de contribuição para a regeneração do tecido pulpar em elementos com rizogênese incompleta e necrose pulpar (Lovelace et al., 2011).

Situações de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar são clinicamente tratados por intermédio da inserção de hidróxido de cálcio buscando a formação de barreira calcificada a qual possibilitará a obturação posterior do canal radicular (Petrino, 2010) o que pode ocorrer após 8 a 14 meses do início do tratamento. Há evidências que a permanência de hidróxido de cálcio no interior do canal radicular por muito tempo pode fragilizar a raiz do elemento devido suas propriedades higroscópicas e proteolíticas (Andreasen et al., 2002). Novas técnicas já foram propostas, porém todas possuem a mesma desvantagem, ou seja, não concedem a continuidade do desenvolvimento radicular, tornando-a menos resistente e, conseqüentemente, mais susceptíveis a fratura (Nosrat et al., 2011).

Assim, a revascularização pulpar passa a ser uma opção ao tratamento convencional, em elementos com rizogênese incompleta e necrose pulpar, permitindo o restante do desenvolvimento pulpar (Nosrat et al., 2011). Esta técnica consiste na descontaminação dos canais radiculares, após a indução do sangramento da região periapical, ocupando todo o canal com um coágulo proveniente do sangue e células indiferentes, promovendo assim a formação de um tecido novo. O canal radicular deve ser selado nos 3 mm iniciais, ou seja no

sentido coronal, com MTA e restaurado com materiais próprios (Shah et al., 2008). O prognóstico deste tipo de tratamento é mais favorável em dentes com necrose pulpar por trauma, com diâmetro do ápice radicular maior que 1,5 mm, que foram submetidos a uma limpeza dos canais radiculares através de substâncias químicas auxiliares e medicação intracanal (Metronidazol, Ciprofloxacina e Minociclina) e selamento coronário eficiente (Bansal; Bansal, 2011).

As vantagens frequentemente atribuídas a revascularização pulpar estão relacionadas ao curto tempo de tratamento clínico e ausência de necessidade de troca de medicações periodicamente, uma vez que, após o controle da infecção ser atingido, o término da técnica realiza-se em sessão única. Além disso, não há necessidade de obturar o canal radicular e ocorre o desenvolvimento completo da raiz, tonando as paredes do canal radicular espessas por deposição de tecido mineralizado (Shah et al., 2008).

Discussão

O tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar constitui-se em um dos grandes desafios na prática clínica. Alguns protocolos de terapia são propostos como, por exemplo, a indução da formação radicular por medicações intracanaís, a realização de plug ou tampão apical com MTA e, mais recentemente, a revascularização pulpar (Shah et al., 2008; Lin et al. 2014).

Por décadas, a apicificação realizada com trocas sucessivas de pastas de hidróxido de cálcio até o fechamento completo do ápice radicular foi a técnica preconizada. Neste tipo de tratamento, a formação de tecido mineralizado é comprovada clinicamente e radiograficamente. A grande desvantagem desta técnica é a demora para esse fechamento apical, o qual vai ocorrer em média 12 meses após o início do tratamento. Neste período, há um grande indício de fraturas coronárias ou radiculares do dente afetado, influenciado também pelo enfraquecimento das paredes radiculares pela ação do hidróxido de cálcio (Andreasen et al. 2002).

Assim, tratamentos mais rápidos e mais eficazes que diminuem o tempo clínico de tratamento e reduzem o risco de fratura do dente envolvido vem sendo sugeridos. Uma destas técnicas é a inserção de MTA no ápice radicular (tampão de MTA), agindo como uma barreira para a obturação do canal radicular e sendo responsável pela indução da formação de um tecido mineralizado. Outro tratamento imediato de dentes com necrose pulpar é a revascularização pulpar cujo objetivo é a ocupação do canal radicular por um tecido conjuntivo vivo (Lin et al. 2014).

Vários trabalhos têm demonstrado que as técnicas imediatas para o tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, ou seja, tampão apical com MTA e a revascularização pulpar são mais eficazes e devem ser realizadas em substituição as trocas sucessivas de hidróxido de cálcio (Shah et al., 2008; Bansal, Bansal, 2011; McCabe 2014).

CONCLUSÃO

O tratamento de revascularização pulpar se caracteriza como uma alternativa próspera e favorável para o tratamento de elementos com rizogênese incompleta e necrose pulpar, por proporcionar um espessamento das paredes radiculares, fechamento apical e tempo clínico reduzido. Apesar disso, mais estudos são necessários para que haja um melhor entendimento do processo de reparação que ocorre, a fim de que, se estabeleça um protocolo de tratamento mais adequado e com alto índice de sucesso.

REFERÊNCIAS

1. ANDREASEN J O, KRISTERSON L, ANDREASEN F M. Damage of the Hertwig's epithelial root sheath: Effect upon root growth after autotransplantation of teeth in monkeys. *Endod Dent Traumatol* 1988 Aug; 4 (4): 145-51.
2. ANDREASEN JO, BAKLAND LK. Pulp regeneration after non-infected and infected necrosis, what type of tissue do we want? A review. *Dent Traumatol*. 2012 Feb;28(1):13-8.
3. ANDREASEN JO, FARIK B, MUNKSGAARD EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dent Traumatol*. 2002; 18(3): 134-7.
4. ASSED, S. *Odontopediatria – Bases para a prática clínica*. 1ª ed. 1070p. Artes Médicas. São Paulo. 2005.
5. BANCHS F, TROPE M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol? *J Endod* 2004; 30: 196–200.
6. BANSAL R, BANSAL R. Regenerative endodontics: a state of the art. *Indian J Dent Res*. 2011; 22(1): 122-31.
7. 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.*, v. 45, n. 3, mar., p: 294-305, 2012.
8. CVEK M. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide I. Follow-up of periapical repair and apical closure of immature roots. *Odontol Revy*. 1972; 23: 27–44.
9. DOTTO S, TRAVASSOS R, SANTOS R, SANTOS K, MELO W. Endodontic treatment in nonvital permanent teeth and incomplete root formation-case report. *REPE*. 2006 Jan/Jun; 2(3): 1-8.
10. ERDEM AP, SEPET E. Mineral trioxide aggregate for obturation of maxillary central incisors with necrotic pulp and open apices. *Dent Traumatol*. 2008 Oct; 24(5):e38-41. Epub 2008 Jun 28.
11. FRANK, A. L. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. *J Am Dent Association*. 1966;72(1):87-93.
12. HALE MS. Autogenous Transplants, *Jada* 1954; 49: 193.

13. HOLLAND R, SOUZA V DE, TAGLIAVINI R L, MILANEZI R A. Healing process of teeth with open apices: Histological study. *Bull Tokyo Dent Coll* 1971 Nov; 12 (4): 333-8.
14. HOLLAND, R.; SOUZA, V.; MÉRITA DELGADO, R.T.; MURATA, S.S. Agregado de Trióxido Mineral (MTA): Composição, mecanismo de ação, comportamento biológico e emprego clínico. *Rev. Ciências Odont.*, v. 5, n. 5, 2002.
15. IWAYA S I, IKAWA M, KUBOTA M. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dental Traumatol* 2001; 17: 185-7.
16. LOPES H P, COSTA FILHO A. Tratamento endodôntico dos dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. *RBO* 1984 mar/abr; 2.
17. LOPES H P, SIQUEIRA JR J F, ESTRELA C. Tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta. In: Lopes H P, Siqueira Jr J F. *Endodontia: Biologia e técnica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004. p. 707-24.
18. LOVELACE TW, HENRY MA, HARGREAVES KM, DIOGENES A. Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. *J Endod* 2011; 37: 133–8.
19. MOODNICK, R. M. Clinical correlation of the development on the root apex and surrounding structures. *O. Surg*, v. 16, n. 5, p. 600-607, 1963.
20. MORSE D R O, LARNIC J, YESILSOY C. Apexification: Review of the literature. *Quintessence Int* 1990; 21 (7): 589-98.
21. MYERS HI, FLANAGAN VD. A comparison of the results obtained from transplantation and replantation experiments using Syrian hamster teeth. *Anat Rec* 1958; 130: 497-.313.
22. 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.
23. PAFFORD EM. Homogenous Transplants of Preserved Frozen Teeth, *Oral Surg., Oral Med. & Oral Path* 1956; 9:55,.
24. PETRINO JA, BODA KK, SHAMBARGER S, BOWLES WR, MCCLANAHAN SB. Challenges in regenerative endodontics: a case series. *J Endod*. 2010; 36(3): 536-41.
25. PINKHAM, B. S. *Odontopediatria da infância à adolescência*. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas, p. 520-529, 1996.
26. RAFTER M. Apexification: a review. *Dent Traumatol*. 2005 Feb; 21(1):1-8.

27. SCHWARTZ, R. S.; MAUGER, M.; CLEMENT, D. J.; WALKER III, W. A. Trióxido Mineral Agregado: um novo material para endodontia. JADA Brasil, v.2, p. 44-52, out. 1999.
28. SEIBEL V, SOARES R, LIMONGI O. Healing process after root canal therapy in immature human teeth: bibliophaphycal review. RSBO. 2006; 3(2): 37-43.
29. SHAH N, LOGANI A, BHASKAR U, AGGARWAL V. Efficacy of revascularization to induce apexification/apexogenesis in infected, nonvital, immature teeth: a pilot clinical study. J Endod. 2008; 34(8): 919-25.
30. SHEPPARD PR, BURICH RL. Effects of extra-oral exposure and multiple avulsions on revascularization of reimplanted teeth in dogs. J Dent Res. 1980; 59(2): 140.
31. SOARES I J, FELIPPE M C S, LUCENA M G. Tratamento de dentes com rizogênese incompleta. Rev ABO Nac 1996 fev/mar; 4 (1): 26-31.
32. 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.
33. TORABINEJAD, M; HONG, C. U.; PITT FORD, T. R.; KETTERING, J. D. Antibacterial effects of some root end filling materials. J. Endod., v. 21, n. 8, p. 403-6, aug. 1995.
34. WEBBER R T. Apexogenesis versus apexification. Dent Clin N Am 1984; 28: 669-97.
35. YANG S F, YANG Z P, CHANG K W. Continuing root formation following apexification treatment. Endod Dent Traumatol 1990; 6: 232-5.
36. Mc Cabe P. Revascularisation of an **immature tooth** with apical periodontitis using a single visit protocol: a case report. Int Endod J. 2014 Jul 25. doi: 10.1111/iej.12344.
37. Lin LM, Ricucci D, Huang GT. Regeneration of the dentine-**pulp** complex with revitalization/**revascularization** therapy: challenges and hopes. Int Endod J. 2014 Aug;47(8):713-24. doi: 10.1111/iej.12210.