

TATIANA MONTECHEZI ORLANDI

REVISÃO DE LITERATURA: REVASCULARIZAÇÃO PULPAR

Marília

2020

TATIANA MONTECHEZI ORLANDI

REVISÃO DE LITERATURA: REVASCULARIZAÇÃO PULPAR

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de especialização de Endodontia.

Orientador: Prof. Me. Renan Diego Furlan

Marília

2020

Monografia intitulada "**Revisão de Literatura: Revascularização Pulpar**" de autoria da aluna Tatiana Montechezi Orlandi, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Aprovado em: _____ de _____ de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Renan Diego Furlan - Faculdade Sete Lagoas – Orientador

Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde - Faculdade Sete Lagoas – Examinador

Marília

2020

DEDICATÓRIA

Quero primeiramente agradecer a Deus por ter me capacitado e me mantido firme até o término da minha pós-graduação.

Agradeço também a todos os meus professores que dedicaram sua vida e seu tempo para transmitirem seus conhecimentos na área, e ao meu orientador por toda a atenção e dedicação que me foram dispensadas ao longo destes últimos meses.

Agradeço aos meus pais e esposo, por terem me apoiado, incentivado com tanta paciência e carinho ao longo de mais uma etapa importante em minha vida profissional e pessoal.

RESUMO

O tratamento endodôntico de dentes portadores de necrose pulpar e rizogênese incompleta têm sido tratados, recentemente, por meio da revascularização pulpar. Atualmente é considerado um tratamento alternativo à apicificação.

A terapia endodôntica de revascularização em dentes permanentes imaturos necróticos apresenta algumas limitações e questões. Por isso, ainda são necessários mais estudos. Contudo, trata-se de um tratamento promissor por restabelecer a vitalidade pulpar com consequente desenvolvimento radicular. Dessa forma abordaremos pontos-chaves dentro desse tratamento, com o intuito de esclarecer e introduzir esse método de tratamento desse estudos considerado novo dentro da endodontia, como meio alternativo de tratamento.

Materiais como EDTA, hipoclorito e pasta de hidróxido de cálcio são de uso diário dos profissionais em tratamentos convencionais, e também fazem parte do protocolo clínico da revascularização pulpar em dentes necróticos em ápice aberto. Esta revisão de literatura tem por objetivo abordar os protocolos para a realização do procedimento, assim como materiais utilizados, afim de orientar os profissionais qual a conduta apropriada diante de situações de dentes com ápice incompleto e com possibilidade de realizar o procedimento de revascularização pulpar.

Palavras-chaves: Apicificação. Revascularização pulpar. Coágulo Sanguíneo

ABSTRACTS

The endodontic treatment of teeth with pulp necrosis and incomplete rhizogenesis has recently been treated by means of pulp revascularization. Currently it is considered an alternative treatment to apexification.

Endodontic revascularization therapy on necrotic immature permanent teeth has some limitations and issues. Therefore, further studies are still needed. However, it is a promising treatment for restoring pulp vitality with consequent root development.

Thus, we will address key points within this treatment, in order to clarify and introduce this method of treatment of these studies considered new within endodontics, as an alternative means of treatment.

Materials such as EDTA, hypochlorite and calcium hydroxide paste are used daily by professionals in conventional treatments, and are also part of the clinical protocol for pulp revascularization in open apex necrotic teeth. This literature review aims to address the protocols for performing the procedure, as well as the materials used, in order to guide professionals on the appropriate conduct in situations of teeth with incomplete apex and with the possibility of performing the pulp revascularization procedure.

Keywords: Apexification. Pulp revascularization. Blood Clot

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- 1- AAE : American Association of Endodontics
- 2- Ca(OH)₂: Hidróxido de cálcio
- 3- CIV: Cimento de ionómero de vidro
- 4- CHX: Gluconato de clorexidina
- 5- EDTA: do inglês *ethylenediamine tetraacetic acid*, ácido etilenodiamino tetraacético
- 6- MTA: Agregado de trióxido mineral
- 7- NaOCl: Hipoclorito de sódio

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	12
2-REVISÃO DE LITERATURA	
2.1 Revascularização Pulpar.....	14
2.2 Soluções Irrigadoras	15
2.3 Medicação Intracanal.....	16
2.4 Indicações e Contra Indicações.....	17
2.5 Vantagens e Desvantagens.....	19
3- DISCUSSÃO.....	20
4- CONCLUSÃO.....	23
5- REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

A endodontia é a especialidade da odontologia que lida com a prevenção, diagnóstico e tratamento envolvendo a polpa dental e as manifestações nos tecidos periapicais.

As três condições clínicas que o profissional está em contato no dia a dia da prática endodôntica e que requerem intervenção incluem dentes com pulpite irreversível (biopulpectomia), com necrose e infecção pulpar (necropulpectomia) e casos de retratamento (SIQUEIRA, J. F., JR.2011).

Elementos dentários jovens apenas completam a sua formação radicular três anos após a erupção na cavidade oral, até então são considerados dentes imaturos. Estes apresentam uma anatomia e fisiologia dentária específica com câmaras pulpares e canais radiculares amplos e formação radicular incompleta.

As causas mais comuns de necrose pulpar em dentes imaturos são a cárie dentária ou o trauma, levando à interrupção do desenvolvimento radicular (PRAMILA & MUTHU, 2012).

O tratamento endodôntico em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta é um desafio para a terapia endodôntica. O preparo biomecânico torna-se limitado devido as paredes dentinárias finas do canal radicular, o que torna o elemento dental mais susceptível a fratura (HACHMEISTER *et al.*, 2002; PACE *et al.*, 2007).

A princípio uma das técnicas mais empregada era a apicificação. Esse procedimento consiste em trocas sucessivas de pastas de hidróxido de cálcio, com o objetivo de induzir a formação de uma barreira mineralizada, a qual irá possibilitar uma posterior obturação do canal radicular. Porém, esse tipo de tratamento demanda várias sessões, tornando o tratamento longo (PETRINO *et al.*, 2010; RAFTER, 2005).

A revascularização pulpar é uma opção de tratamento que vem sendo comentada nos últimos tempos dentro da endodontia, como forma de estimular o término do desenvolvimento radicular em dentes necrosados com rizogênese incompleta.

Por isso, a revascularização passa a ser uma alternativa ao tratamento convencional para casos de dentes jovens com necrose pulpar, pois permite a continuidade do desenvolvimento radicular através de indução de sangramento e formação de tecido no interior da câmara pulpar, bem como sua descontaminação.

De tal modo, é um tratamento considerado mais conservador, uma vez que apresenta grandes chances de sucesso devido ao aumento da espessura dentinária e fechamento do forame apical, em dentes imaturos devido a desinfecção e indução do sangramento.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura abordando os protocolos de revascularização e suas implicações clínicas para o tratamento de dentes portadores de necrose pulpar e ápices incompletos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Revascularização Pulpar

A revascularização pulpar se dá por meio da descontaminação dos sistemas de canais radiculares, seguida da indução de sangramento na região periapical, estimulando a formação de coágulo, o qual irá preencher o canal radicular. Então, células indiferenciadas provenientes da papila apical e associado aos fatores de crescimento presentes, iniciarão a formação de um novo tecido no interior do canal radicular (LOVELACE et al., 2011). Logo após, o dente é selado em sua porção cervical com MTA e sobre o mesmo, materiais restauradores. (SHAH et al., 2008)

Para compreender a revascularização pulpar, alguns aspectos necessitam ser levados em conta, como a existência de células-tronco, os fatores de crescimento e a matriz de crescimento. Além disso, é preciso um microambiente propício à proliferação e diferenciação celular. Porém, para que isso aconteça, é indispensável o controle da infecção do canal radicular (HARGREAVES et al., 2008).

A região apical de dentes imaturos contém células multipotentes com amplo potencial em diferenciar-se em novos fibroblastos, cementoblastos e odontoblastos (WANG et al., 2007). Considera-se viável que algumas células da polpa continuem vitais no ápice radicular, sendo capazes de proliferarem em uma matriz recém-formada dentro do canal e diferenciarem-se por incentivo dos restos epiteliais de malassez (BANCHS & TROPE, 2004).

Compreendido que há uma proliferação de novas células proveniente dos ligamentos adjacentes através da estimulação de um coágulo, deve-se ressaltar que não formará novamente tecido pulpar propriamente dito no interior do canal radicular. Sendo assim, o tecido adquirido na revascularização dará continuidade na formação radicular devido um grande número celular diferenciado.

2.2 Soluções irrigadoras

A etapa fundamental para que a regeneração pulpar ocorra é a desinfecção dos sistemas de canais radiculares. Isso se dá pela ação mecânica do instrumento endodôntico contra as paredes do canal, e por meio de soluções químicas auxiliares. O preparo mecânico nestes casos devem ser cautelosos, devido as finas paredes dentinárias. Assim, torna-se importante o uso das substâncias irrigadoras e a medicação intracanal (LOVALANCE *et al.*, 2011).

Os irrigantes desempenham um papel primário na desinfecção dos canais. Devem ser bactericidas, bacteriostáticos e ter um efeito citotóxico mínimo sobre as células estaminais (NAMOUR & THEYS, 2014).

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é um potente agente antimicrobiano e eficaz na dissolução de tecidos orgânicos (HAAPASALO *et al.*, 2010). A sua concentração pode variar de 1 a 6% (GUVEN, KARAPINAR-KAZANDAG & TANALP, 2017). O gluconato de clorexidina (CHX) a 0,12% (PETRINO *et al.*, 2010) possui potencial antimicrobiano frente patógenos endodôntico e também efeito residual, logo sua utilização pode ser viável visando aumentar o potencial antimicrobiano do tratamento (REYNOLDS *et al.*, 2009)

Tanto o hipoclorito de sódio quanto a clorexidina apresentam bom potencial antimicrobiano, porém permanece a implicação clínica da utilização da clorexidina devido a sua ineficiência na dissolução de tecidos orgânicos (NAGATA *et al.*, 2014). Além das soluções irrigadoras é indispensável o uso das soluções quelantes como o EDTA, ácido cítrico e MTAD (GALLER *et al.*, 2011).

Acredita-se que as soluções quelantes, além de remover a smear layer, são capazes de fazer com que vários fatores de crescimento presentes na matriz dentinária humana sejam liberados (GRAHAM *et al.*, 2006). Entretanto, não se sabe se estas soluções interferem na liberação das células indiferenciadas responsáveis pela regeneração pulpar (HARGREAVES *et al.*, 2008).

2.3 Medicação Intracanal

Para se obter o sucesso na revascularização pulpar é de grande importância a máxima descontaminação dos sistemas de canais radiculares. Assim, além de soluções irrigadoras, a medicação desempenha importante papel na sanificação dos canais radiculares (TURKISTANI; HANNO, 2011).

Sabendo-se que as infecções de origem endodôntica são polimicrobianas e alguns destes micro-organismos são resistentes as medicações com hidróxido de cálcio HOSHINO *et al.* (1996), realizaram um estudo com objetivo de avaliar a ação antimicrobiana de antibióticos sozinhos e associados sobre microorganismos presentes na dentina radicular, polpa dental e lesões periapicais. Observaram que a utilização de associação de três antibióticos na forma de pasta contendo Ciprofloxacina, Metronidazol (efeito bactericida) e Minociclina (efeito bacteriostático) conseguiu eliminar bactérias presentes na superfície dentinária. Além disso, essa pasta foi capaz de eliminar microorganismos mesmo nas camadas mais profundas de dentina.

Desde então inúmeros casos clínicos de regeneração pulpar foram publicados utilizando a pasta tri-antibiótica como medicação intracanal. Seu uso visava conseguir um ambiente estéril no interior do sistema de canais radiculares, permitindo a penetração de tecido do ligamento periodontal, e dessa forma dê continuidade a formação radicular (ALCALDE, et al, 2014)

Apesar de sua eficácia antimicrobiana a pasta tri-antibiótica apresenta um efeito colateral de ordem estética importante, o escurecimento da coroa dental. Essa alteração de coloração deve-se exclusivamente a minociclina (KIM *et al.*, 2010).

Com a intenção de solucionar o problema de escurecimento da coroa dental, alguns autores propuseram a não utilização da minociclina na medicação intracanal, ou mesmo sua substituição por outros antibióticos como o cefaclor ou fosfomicina (TROPE, 2010).

Também tem sido utilizado a pasta de hidróxido de cálcio nos casos de regeneração pulpar e apresentando índices de sucesso semelhantes aos casos que utilizam a pasta tri-antibiótica (IWAYA *et al.*, 2011; NAGATA *et al.*, 2014). Os índices de sucesso podem ser explicados devido ao hidróxido de cálcio possuir um alto pH e solubilização de moléculas bioativas, e os fatores de crescimento estimularem células pulpare indiferenciadas a se diferenciarem em células semelhantes aos odontoblastos, produzindo assim um tecido semelhante a dentina (GRAHAM *et al.*, 2006). Por outro lado, alguns autores desaconselham sua utilização alegando que a alcalinidade do hidróxido de cálcio pode ser prejudicial qualquer remanescente viável do tecido pulpar e os restos epiteliais de malassez (BRANCH; TROPE, 2004) e fragilizar a estrutura dentinária (ANDREASSEN *et al.*, 2002).

Segundo BOSE *et al.* (2009), o hidróxido de cálcio e a pasta tri-antibiótica possuem efeitos antimicrobianos satisfatório para sua utilização em protocolos de regeneração pulpar. Ambos propiciaram o desenvolvimento radicular e são indicados como medicação intracanal.

A proposta de tratamento da regeneração pulpar é realizada em 2 sessões. Na primeira geralmente ocorre a limpeza dos canais radiculares por meio de uma irrigação abundante com alguma substância química auxiliar, e em seguida é inserida uma medicação intracanal que permanece até 21 dias. Na segunda sessão é induzido o sangramento e um tampão cervical com MTA é realizado. (ALCALDE, *et al.* 2014)

2.4 Indicações e Contra Indicações

Indicações para o tratamento de revascularização pulpar são a presença de cáries profundas ou traumas que induzam uma necrose pulpar e, conseqüentemente, interrompam o desenvolvimento da estrutura radicular em dentes permanentes imaturos (NAMOUR & THEYS, 2014).

Traumas dentários ocorrem frequentemente em crianças e, muitas vezes, podem levar à necrose pulpar. A maioria dos traumas dentários ocorrem entre os 7 e 10 anos de idade, faixa etária esta, em que o desenvolvimento radicular apical se encontra incompleto (FORGANI et al., 2013).

Como contra-indicação ao tratamento, podemos incluir dentes com necessidade de espigão para a posterior reabilitação estética e funcional, uma vez que o tecido vital regenerado no interior no canal, não pode ser violado para a colocação do espigão (AGGARVAL et al., 2012; LEE et al., 2015).

Dentes que, eventualmente, necessitem de intervenção ortodôntica, também podem ser considerados uma contra-indicação relativa à terapia da revascularização pulpar, na medida em que poderão ser mais susceptíveis a reabsorções inflamatórias apicais após a realização do tratamento regenerativo, se submetidos às cargas de movimentação ortodôntica (KINDELAN et al., 2008 - cit in GALLER et al., 2016). Em casos onde o tratamento ortodôntico não possa ser descartado, as consultas de controle do tratamento endodôntico regenerativo devem ser realizadas com um menor intervalo de tempo, a cada três meses, enquanto perdurar o tratamento ortodôntico (GALLER et al., 2016).

Outros fatores que podem contra-indicar o tratamento são pacientes ou responsáveis não cooperativos e pacientes alérgicos aos medicamentos ou antibióticos necessários à desinfecção do canal radicular (LEE et al., 2015).

2.5 Vantagens e Desvantagens

Uma das vantagens encontrada no tratamento de revascularização comparado ao tratamento convencional, é que restaura a vitalidade e retoma o desenvolvimento radicular. Assim com a deposição de dentina na parede dos canais o dente se torna mais resistente a fratura, deixando mais provável a retenção da futura restauração e também diminuindo uma possível micro infiltração marginal.

A existência de componentes humorais e celulares do sistema de defesa imune inato e adaptativo no interior do espaço pulpar, trazidos pela indução do sangramento apical para a formação do coágulo sanguíneo, podem fazer com que a capacidade de defesa do novo tecido formado seja reestabelecida (SAOUD et al., 2016).

Embora existam, na literatura, diversos artigos a reportar resultados favoráveis com a revascularização pulpar, esta nova abordagem pode apresentar, identicamente, também alguns resultados desfavoráveis que merecem ser destacados (NORAST et al., 2014).

A pigmentação da coroa dentária gerada devido o uso do MTA em regiões cervicais é uma dessas desvantagens trazidas, reações alérgicas por causa dos materiais utilizados durante o tratamento também. As medicações intracanaais utilizadas também parecem causar um efeito indireto sobre o tratamento, na medida em que alteram as propriedades da dentina, fato que parece reduzir a resistência da estrutura dentária à fratura. Algumas destas mudanças estruturais observadas devem-se provavelmente ao baixo pH (≈ 3) da combinação das drogas utilizadas, o que leva à desmineralização da dentina. É de notar, também, que tratamentos que utilizam o Hidróxido de Cálcio, por um período prolongado, também alteram a estrutura da dentina, aumentando, similarmente, a susceptibilidade do dente à fratura (DIOGENES et al., 2014).

3- Discussão

A revascularização pulpar tem se mostrado uma alternativa viável no tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar, a revascularização pode ser eficaz para o tratamento de dentes permanentes imaturos com periodontite apical, quando o caso é selecionado de forma apropriada.

Vários casos sobre regeneração pulpar tem sido relatados com sucesso na literatura (PETRINO et al., 2010; IWAYA et al., 2011; KIM et al., 2012; NAGATA et al., 2014). Apesar do alto grau de sucesso apresentado, ainda não há consenso em relação ao protocolo na prática clínica. As questões mais comuns são em relação a qual substância irrigadora utilizar e a medicação intracanal mais indicada.

O principal fator para obtenção de sucesso no tratamento se dá pelo controle da infecção do canal radicular. A sanificação é alcançada por meio de um preparo mecânico cauteloso e mínimo, com abundante irrigação e uso satisfatório da medicação intracanal.

Ainda não é definido qual a quantidade de dentina a ser removida durante o tratamento (TROPEE, et al., 2014) Alguns autores afirmam que a excisão de dentina do canal radicular pode colocar em risco a integridade do dente. Em contrapartida, outros autores afirmam que este procedimento deve ser realizado com instrumentos calibrosos, pelo fato do grande diâmetro dos canais radiculares em dentes jovens.

O hipoclorito de sódio possui aceitação mundial quanto a sua utilização e tem demonstrado ser uma solução irrigadora com bom potencial de dissolução de tecido orgânico e potencial antimicrobiano. Porém, permanece a preocupação quanto sua toxicidade, principalmente quando extravasada. Por esta razão, alguns autores sugerem que nos protocolos de regeneração a irrigação deve ser realizada 3 mm aquém do comprimento de trabalho e a utilização da solução de tiosulfato de sódio seguida por copiosa irrigação de solução fisiológica, diminuindo assim possíveis danos aos remanescentes celulares na região periapical e sua citotoxicidade (NAGATA et al., 2014).

Embora comprovada efetividade do hipoclorito de sódio, alguns autores sugerem que esta substância não é capaz de reduzir suficientemente a contaminação dos canais radiculares, principalmente contra os microorganismos que permanecem no interior dos túbulos dentinários (JEANSONNE; WHITE, 1994). Neste contexto, alguns autores tem proposto a utilização do gluconato de clorexidina a 2% como solução irrigadora devido a sua menor toxicidade e melhor difusão para os túbulos dentinários. (JEANSONNE; WHITE, 1994).

Complementando o processo de desinfecção do canal radicular, o preenchimento com pasta tri-antibiótica composta por ciprofloxacina, metronidazol e minociclina, foi inicialmente proposta por Rule e Winter (1966). A ciprofloxacina é uma fluorquinolona sintética que possui ótima ação bactericida; o metronidazol tem um amplo espectro contra anaeróbios; e a minociclina é um derivado da tetraciclina, a qual inibe colagenase e metaloproteinase e aumentar a interleucina.

Visto que esta medicação largamente utilizada apesar de propiciar a desinfecção promove o escurecimento dental outros autores (IWAYA 2011; CEHRELI *et al.*, 2011), descreveram com sucesso a utilização do Hidróxido de Cálcio como medicação intracanal, propiciando a revascularização e a formação da região apical da raiz.

Para realização da regeneração pulpar é necessário que o ápice radicular esteja em média com 3 mm de abertura, para que haja suprimento abundante para região apical. Dentes com ápices apresentando menores diâmetros tendem a ter menor chance de sucesso. Além disso, quanto maior o tempo da necrose, menor a chance de sucesso, devido a dificuldade de sanificação apropriada quando há a presença de um biofilme bacteriano maduro e viabilidade das células apicais (NOSRAT, 2013).

Após o protocolo de limpeza ser realizado ainda necessita da realização da revascularização a qual normalmente se dá pelo estímulo do sangramento apical por meio de um instrumento endodôntico, e desse sangramento se formará um coágulo e deste a formação do novo tecido no interior do canal radicular (SHIN *et al.*, 2009),

junto com a correta confecção de tampão com MTA e adequada restauração da cavidade de acesso.

Em relação ao alongamento radicular, constataram que houve aumento significativo da espessura da parede dentinária do canal radicular e do comprimento radicular após a realização da revascularização em dentes com rizogênese incompleta.

Estudos concordam que a técnica de revascularização é eficaz. No entanto, apesar da comprovada eficácia, ainda não há um protocolo totalmente estabelecido para preconizar um tratamento eficaz e dentes necróticos imaturos.

A AAE considera o sucesso clínico da regeneração pulpar quando se alcança 2 objetivos: eliminação dos sintomas e reparo das estruturas peripaicais, espessamento das paredes dentinárias e formação radicular.

4- Conclusão

Pode-se considerar que a revascularização pulpar é uma alternativa promissora como tratamento para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. É um tratamento mais prático e com resultados animadores, já que há aumento de espessura das paredes dentinárias e fechamento apical, fato esse que demonstra ser preferencial ao tratamento tradicional da apicificação, que, por sua vez, não é capaz de promover o aumento em espessura e comprimento radicular. Entretanto, mais estudos são necessários a fim de obter um melhor conhecimento sobre o prognóstico a longo prazo de dentes tratados por meio dessa terapia.

Referências Bibliográficas

AGGARVAL, V., MIGLANI, S. e SINGLA, M. Conventional apexification and revascularization induced maturogenesis of two non-vital, immature teeth in same patient: 24 months follow up of a case. **Journal of Conservative Dentistry**, 15(1), pp. 66-72, 2012.

ALCALDE, M.P.; Guimarães, B.M.; Fernandes S.L.; Amoroso-Silva, P.A.; Bramante, C.M.; Vivan, R.R.; Duarte, M.A.H. Revascularização pulpar: considerações técnicas e implicações clínicas. **Salusvita**, Bauru, v. 33, n. 3, p. 415-432, 2014.

BANCHS, F., TROPE, M.. Revascularization of Immature Permanent Teeth With Apical Periodontitis: New Treatment Protocol?. **Journal of Endodontics**, 30(4), pp. 196-200,2004.

CEHRELI, Z.C.; ISBITEREN, B.; SARA, S.; ERBAS, G. Regenerative endodontic treatment (revascularization) of immature necrotic molars medicated with calcium hydroxide: a case series. **J Endod**, New York, v. 37, n. 9, p. 1327-1330, 2011

CHEN, M. *et al.* Responses of immature permanent teeth with infected necrotic pulp tissue and apical periodontitis/abscess to revascularization procedures. **International Endodontic Journal**, 45, pp. 294-305, 2011.

DIOGENE, A. R. *et al.* Translational Science in Disinfection for Regenerative Endodontics. **Journal of Endodontics**, 40(4s), pp. 52-57, 2014.

FORGHANI, M., PARISAY, I. e MAGHSOUDLOU, A. Apexogenesis and revascularization treatment procedures for two traumatized immature permanente maxillary incisors: a case report. **Restorative Dentistry & Endodontics**, 38(3), pp. 178-181, 2013.

GALLER, K.M. *et al.* Statement: Revitalization **Procedures.European Society of Endodontology Position**. DOI: 10.1111/iej.12629, 2016.

GALLER, K.M.; D'SOUZA, R.N.; FEDERLIN, M.; CAVENDER, A.C.; HARTGERINK, J.D.; HECKER, S. Dentin conditioning codetermines cell fate in regenerative endodontics. **J Endod**, New York, v. 37, n. 11, p. 1536-1541, 2011.

GRAHAM, L.; COOPER, P.R.; CASSIDY, N.; NOR, J.E.; ALOAN, A.J.; SMITH, A.J. The effect of calcium hydroxide on solubilization of bioactive dentine matrix components. **Biomaterials**, Amsterdam, v.27, p. 2865-2873, 2006.

HAAPASOLO, M. *et al.* (2010). Irrigation in endodontics. **Dental Clinics of North America**, 54, pp. 291-312,2010.

HACHMEISTER, D.R.; SCHINDLER, W.G.; WALKER, W.A. III; THOMAS, D.D. The sealing ability and retention characteristics of

mineral trioxide aggregate in model of apexification. **J Endod**, New York, v.28, p. 386-390, 2002.

HARGREAVES, K. *et al.* Regeneration potencial of the Young permanent tooth: what does the future hold ? **Journal of Endodontics**, 34(7), pp. S51-S56, 2008.

IWAYA, S.I.; IKAWA, M.; KUBOTA, M. Revascularization of an immature permanent tooth with periradicular abscess after luxation. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 17, p. 186-187, 2011.

JEANSEONNE, M.J.; WHITE, R.R. A comparison of 2% clorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite as antimicrobial endodontic irrigants. **J Endod**, New York, v. 20, p. 276-278, 1994.

KIM, D. S. *et al.* Long-term follow-ups of revascularized immature necrotic teeth: three case reports. **International Journal of Oral Science**, 4(2), pp. 109-113, 2012.

KIM, D.S.; PARK, H.J.; YEOM, J.H.; SEO, J.S.; RYU, G.J.; PARK, K.H.; SHIN, S.I.; KIM, S.Y. Long-term follow-ups of revascularized immature necrotic teeth: three case reports. **Int J Oral Sci**, Bangalore, v. 4, n. 2, p. 109-113, 2012.

LEE, B. N. *et al.* A review of the regenerative endodontic treatment procedure. **Restorative Dentistry & Endodontics**, 40(3), pp. 179-187, 2015.

LOVELACE, T.W.; HENRY, M.A.; HARGREAVES, K.M.; 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**, New York, v. 37, p. 133-138, 2011.

NAGATA, J.Y.; GOMES, B.P.; ROCHA LIMA, T.F.; MURAKAMI, L.S.; de FARIA, D.E.; CAMPOS, G.R.; de SOUZA-FILHO, F.J.; SOARES ADE, J. Traumatized immature teeth treated with 2 protocols of pulp revascularization. **J Endod**, New York, v. 40, n. 5, p. 606-612, 2014.

NAMOUR, M. & THEYS, S. Pulp Revascularization of Immature Permanent Teeth: A Review of the Literature and a Proposal of a New Clinical Protocol. **The Scientific World Journal**, 737503, 9 páginas, 2014.

NOSRAT, A. *et al.* Tissue Engineering Considerations in Dental Pulp Regeneration. **Iranian Endodontic Journal**, 9(1), pp. 30-39, 2014.

PETRINO, J.A.; BODA, K.K.; SHAMBARGER, S.; BOWLES, W.R.; MCCLANAHAN, S.B. Challenges in regenerative endodontics: a case series. **J Endod**, New York, v. 36, n. 3, p. 536-537, 2010.

PRAMILA, R. & MUTHU, M. S. Regeneration potential of pulp-dentin complex: Systematic Review. **Journal of Conservative Dentistry**, 15(2), pp. 97-103,2012.

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

RULE, D.; WINTER, G. Root canal growth and apical repair subsequent to pulpal necrosis in children. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 120, n. 12, p.586, 1966.

SAOUD, T.M.A. *et al.* Regeneration and Repair in Endodontics - A Special Issue of the Regenerative Endodontics - A New Era in Clinical Endodontics. **Dentistry Journal**, 4(1), p. 3,2016.

SHIN, S.Y.; ALBERT, J.S.; MORTMAN, R.E. One step pulp revascularization treatment of an immature permanent tooth with chronic apical abscess: a case report. **Int Endod J**, Oxford, v. 42, p. 1118-1126, 2009.

SIQUERIA, J. F., JR. Treatment of endodontic infections. London: **Quintessence Publishing**, 2011.