

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

GABRIELLE DE SOUZA MORSCH

TRATAMENTO DE DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE
PULPAR: APICIFICAÇÃO OU REVASCULARIZAÇÃO: REVISÃO DE LITERATURA

Porto Alegre

2014

GABRIELLE DE SOUZA MORSCH

TRATAMENTO DE DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE
PULPAR: APICIFICAÇÃO OU REVASCULARIZAÇÃO: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Simone Bonato Luisi

Porto Alegre

2014

GABRIELLE DE SOUZA MORSCH

TRATAMENTO DE DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE
PULPAR: APICIFICAÇÃO OU REVASCULARIZAÇÃO: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Endodontia da
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como
requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia

Porto Alegre, 11 de Abril de 2014

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Simone Bonato Luisi (Orientadora)
Faculdade de Odontologia/UFRGS

Prof. Dr. Augusto Bodanezi
Faculdade de Odontologia/UFRGS

Prof. Dr. João Ferlini Filho
Faculdade de Odontologia/UFRGS

“Doing what you like is freedom.
Liking what you do is happiness”
Frank Tyger

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai, Luis Gabriel, pelo incentivo ao início da especialização, e pelos ensinamentos neste início de profissão.

Agradeço à minha mãe, Débora, pela confiança e otimismo de sempre. Também agradeço ao meu irmão Rafael e minha cunhada Karine.

Agradeço ao meu namorado, Tiago, por estar sempre do meu lado.

Agradeço aos professores pelo conhecimento passado ao longo do curso de especialização, principalmente à minha orientadora Simone Luisi.

Agradeço à Andreia, a secretária mais querida que poderíamos ter, pela ajuda e eficiência.

Agradeço em especial às colegas e muito amigas, Flávia e Caroline. Sentirei muita falta da convivência.

RESUMO

MORSCH, Gabrielle de Souza **Tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar: apicificação ou revascularização**: revisão de literatura. 2014. 25 f. Trabalho de Conclusão (Especialização) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

A necrose pulpar em dentes com ápice incompleto gera uma grande dificuldade de tratamento, pois o canal apresenta uma divergência para apical, impedindo um correto preparo e obturação. Além disso, as paredes dentinárias finas deixam o dente muito suscetível a fraturas, durante e após o tratamento. A técnica mais utilizada para estes casos é a apicificação com hidróxido de cálcio, que permite a formação de uma barreira de tecido duro apical. Entretanto as paredes dentinárias continuam frágeis e devido ao longo período de tratamento com o hidróxido de cálcio há um enfraquecimento da dentina e uma maior chance de fratura durante o tratamento. Uma alternativa de tratamento mais recente é o procedimento de revascularização. A técnica descrita compreende a descontaminação do canal com uma pasta poliantibiótica por, aproximadamente, 3 semanas, a indução do coágulo de sangue apical e a realização do selamento com MTA. O procedimento de revascularização, embora mais complexo, favorece o fechamento apical, a continuação do desenvolvimento radicular e o aumento do comprimento e da espessura das paredes de dentina. Porém esta técnica ainda não é tão previsível quanto a apicificação com o hidróxido de cálcio. Mais estudos são necessários, para compreender os mecanismos de formação do novo tecido e obter resultados mais previsíveis. Apesar dos avanços científicos na área de revascularização, o tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar ainda permanece um desafio.

Palavras-chave: Endodontia. Revascularização. Apicificação. Pasta poliantibiótica. Dentes com rizogênese incompleta.

ABSTRACT

MORSCH, Gabrielle de Souza **Treatment for teeth with incomplete root development and necrotic pulp: apexification or revascularization:** review of literature. 2014. 25 f. Final Paper (Specialization) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

Pulp necrosis in teeth with incomplete root development causes enormous treatment difficulties due to the divergence of the root canal to the apex, preventing a correct preparation and obturation with apical adaptation. Moreover, the thin dentin walls are very susceptible to tooth fractures during and after treatment. The most established technique for these cases is apexification with long-term calcium hydroxide intracanal dressing. This technique allows the formation of an apical hard tissue barrier. However, the calcium hydroxide can weaken the dentin and have a greater chance of fracture. A recent alternative treatment is the revascularization procedure. It consists in the decontamination of the root canal with a triple antibiotic paste by an average of three weeks, the induction of apical blood clot and sealing with MTA. Revascularization technique, although more complex, can achieve better results, continued root development and closure and increase the length and thickness of the dentin walls. However, this technique is not as predictable as the apexification with calcium hydroxide. Despite scientific advances, the treatment of teeth with incomplete root development and necrotic pulp remains a challenge.

Keywords: Endodontics. Revascularization. Apexification. Immature permanente tooth. Triple antibiotics.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE PULPAR	10
2.2	APICIFICAÇÃO COM HIDRÓXIDO DE CÁLCIO	11
2.3	REVASCULARIZAÇÃO COM PASTA POLIANTIBIÓTICA	13
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
	REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

Quando ocorre necrose pulpar em um dente com rizogênese incompleta, o desenvolvimento radicular deste dente fica comprometido, podendo não ocorrer o fechamento apical. O tratamento endodôntico radical está indicado, pois o dente está necrosado e possivelmente contaminado, entretanto é um tratamento muito difícil devido às suas características anatômicas: canal amplo, com paredes finas e divergentes para apical (CHALA et al., 2011). Sendo assim é um desafio para os clínicos fazer um adequado tratamento endodôntico nestes casos (WINDLEY et al., 2005). O preparo mecânico gera um desgaste nas paredes dentinárias que já são finas, aumentando o risco de fratura. No momento da obturação o que dificulta é a ausência de um “stop” apical, necessário para manter o material obturador dentro dos limites radiculares, gerando várias dificuldades técnicas e possibilidades de acidentes operatórios (HARGREAVES et a., 2008).

Com isso a técnica da apicificação com hidróxido de cálcio começou a ser sugerida, pois ela cria uma barreira de tecido duro em apical, com o objetivo de permitir uma obturação convencional e adequada do canal radicular (WHITTLE, 2000; ROTSTEIN et al., 1990). Porém, a apicificação não induz o desenvolvimento radicular, que permite o aumento do comprimento radicular e espessura de paredes de dentina (HUANG, 2009). Como alternativa para este tratamento os procedimentos de revascularização tem sido estudados. A vantagem desta opção de tratamento é que ele permite a continuação da formação radicular, levando a um aumento do comprimento e da espessura das paredes de dentina (BOSE; NUMMIKOSKI; HARGREAVES, 2009).

Esta revisão de literatura tem como objetivo comparar a técnica de apicificação com hidróxido de cálcio, com a recente técnica de revascularização no tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA E NECROSE PULPAR

A necrose pulpar em dentes com rizogênese incompleta pode ocorrer tanto devido à cárie dentária como ao trauma (KANSAL et al. 2011). Na faixa etária entre 9 e 17 anos a incidência de trauma dentário é de 22%, segundo Andreasen e Ravn (1972). A frequência é maior em meninos, com o pico de incidência entre os 9 e 10 anos (ANDRESSEN; RAVN, 1972). Nesta idade, muitos dentes ainda não completaram a formação radicular, devido ao fato do desenvolvimento radicular levar em torno de 2 anos após a erupção do dente (SBAB et al., 2008).

Quando ocorre necrose pulpar em um dente imaturo, o desenvolvimento radicular é paralisado e o fechamento apical não pode ser finalizado (CHALA et al. 2011). Entretanto, a bainha epitelial de Hertwig, a qual é responsável por determinar a forma das raízes, permite a continuação do desenvolvimento radicular. Isto ocorre, pois a bainha epitelial de Hertwig é uma fonte de células indiferenciadas que podem futuramente dar origem a formação de tecido duro. Então, durante o tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar, deve-se tentar ao máximo manter estas células viáveis (RAFTER, 2005).

Muitas vezes esta necrose só é descoberta anos depois de ter ocorrido, quando o paciente apresenta sintomatologia como: dor, fístula ou escurecimento dentário. Nestes casos observa-se radiograficamente o dente com ápice aberto e a presença de lesão periapical (SBAB et al., 2008). Dentes imaturos apresentam como características paredes dentinárias finas e frágeis devido à grande amplitude do canal radicular, que muitas vezes apresenta divergência das paredes para apical (CHALA et al., 2011). Outra característica é proporção raiz-coroa desfavorável devido ao interrupção do desenvolvimento radicular (KANSAL et al., 2011).

O tratamento de dentes com necrose pulpar e ápice aberto é um desafio para os clínicos (WINDLEY et al., 2005). Isto devido à anatomia que estes dentes apresentam (CHALA et al., 2011). O preparo mecânico do canal enfraquece a raiz, aumentando o risco de fratura das paredes, devido a sua pequena espessura. Com o

grande volume do canal e de material necrótico, fica difícil a completa desinfecção e limpeza das paredes (HARGREAVES et al., 2008; RAFTER, 2005; SHAB et al., 2008). Segundo Wigler et al. (2013) a limpeza mecânica do canal é totalmente contraindicada nestes casos pois irá remover dentina em uma raiz que já é frágil.

Além do preparo mecânico, outro desafio é a obturação destes canais. Segundo Wigler et al. (2013) e Hargreaves (2008), devido ao ápice estar aberto não há um “stop” apical necessário para manter o material obturador dentro dos limites radiculares. Com isso fica difícil evitar extravasamento de material obturador (MATT et al., 2004). Para realizar uma obturação com cone de guta-percha personalizado, em um dente com divergência para apical, é necessário alargar o terço coronal do canal para este diâmetro ficar maior que o da porção apical, aumentando, assim, o risco de fratura das paredes (RAFTER, 2005). Segundo Kansal et al. (2011) e Sbab et al. (2008), outro acidente que pode ocorrer é a fratura radicular durante a condensação lateral do canal devido as finas paredes dentinárias.

Outra técnica utilizada antigamente para estes casos é a cirurgia parendodôntica. (KANSAL et al., 2011). As desvantagens da intervenção cirúrgica são a dificuldade de fazer um bom selamento apical, a possibilidade de fratura das paredes durante a confecção da retrocavidade ou durante a condensação do material obturador (RAFTER, 2005) e a possibilidade de complicações cirúrgicas (KANSAL et al., 2011). Além disso, segundo estes mesmos autores, a apicetomia diminui o comprimento radicular gerando uma proporção coroa-raiz muito desfavorável para manutenção do dente.

2.2 APICIFICAÇÃO COM HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

Frente às dificuldades da técnica convencional para o tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar, técnicas para o fechamento apical começaram a ser sugeridas, com o objetivo de permitir uma obturação convencional adequada do canal radicular (WHITTLE, 2000). A técnica da apicificação cria uma barreira de tecido duro, permitindo o preenchimento do canal com material obturador (ROTSTEIN et al., 1990). Devido a este motivo a apicificação tem sido o tratamento de escolha para o

tratamento de dentes imaturos (CHALA et al., 2011). Entretanto, é preciso saber que a apicificação irá fechar o final da raiz com uma barreira de tecido duro, mas não irá induzir o desenvolvimento radicular (aumento do comprimento radicular e espessura de paredes de dentina) (HUANG, 2009).

Muitos materiais já foram sugeridos para a apicificação de dentes imaturos com necrose pulpar, contudo o hidróxido de cálcio é o material que tem maior aceitação clínica (RAFTER, 2005). Este material tem como principais características ação antibacteriana e pH elevado (WEN; LIOU; DUH, 2009). A capacidade antibacteriana está relacionada com a liberação de íons hidroxil, que são altamente oxidantes e reativos. Estes íons causam danos à membrana citoplasmática das bactérias, desnaturação proteica e afetam o DNA bacteriano. O pH elevado é importante na indução da formação de tecido duro (RAFTER, 2005).

Quando utilizado para apicificação não há um consenso quanto ao tempo que o hidróxido de cálcio deve ficar no canal e quando deve ser trocado (RAFTER, 2005). Segundo o mesmo autor não se sabe ao certo o tempo necessário para formação da barreira apical, sendo este influenciado por fatores como idade do paciente e presença de lesão periapical. Esta barreira de dentina pode demorar até 20 meses para ser identificada. Os apoiadores de uma única aplicação argumentam que o hidróxido de cálcio é apenas necessário para iniciar o processo de cura, sendo assim desnecessárias novas aplicações (RAFTER, 2005).

Entretanto, segundo Kenneth et al. (2008), ressalvas devem ser feitas mesmo sendo um tratamento muito utilizado. A apicificação com trocas de hidróxido de cálcio por longos períodos pode alterar as propriedades mecânicas da dentina. Andreasen, Farik e Munksgaard (2002) realizaram um estudo para verificar a redução na resistência a fratura de dentes de ovelha comparando grupos com hidróxido de cálcio (durante um ano) e outro com apenas soro fisiológico (durante 2 meses). Os resultados dos grupos com hidróxido de cálcio mostraram que quanto maior o tempo com a medicação, menor a resistência à fratura, sendo metade da resistência inicial após um ano de tratamento. Este estudo concluiu que o hidróxido de cálcio como medicação intracanal por um longo período de tempo enfraquece a estrutura dental.

Uma explicação para a redução da resistência à fratura seria pela ação do hidróxido de cálcio em proteínas ácidas e proteoglicanos que servem como agentes

de união entre a parte inorgânica (cristais de hidroxiapatita) e a parte orgânica (rede de colágeno) da dentina. O hidróxido de cálcio, devido à sua alcalinidade, tem o poder de neutralizar, dissolver ou desnaturar alguns dos componentes que promovem esta união, levando a um rompimento da ligação entre cristais de hidroxiapatita e a rede de colágeno. Com isso há o enfraquecimento da dentina (ANDREASEN; FARIK; MUNKSGAARD, 2002)

Em um artigo de relato de caso, uma das pacientes se submeteu a trocas de hidróxido de cálcio nos dentes 35 e 45, por um ano e ocorreu fratura das coroas no 2º e 9º mês. Após as fraturas, os dentes não apresentavam mais estrutura remanescente para realização de restaurações e, devido ao curto comprimento de raiz, o aproveitamento protético foi dificultado. Segundo os autores a estrutura do dente foi enfraquecida pelo longo período de preenchimento com hidróxido de cálcio. No segundo caso do artigo o dente permaneceu com o hidróxido de cálcio por apenas 3 semanas e então foi feito um plug de MTA em apical, não ocorrendo fratura neste período (WEN; LIOU; DUH, 2009)

O tratamento com hidróxido de cálcio é eficaz para o tratamento das lesões periapicais, porém não auxilia no fortalecimento da raiz e na continuação da formação radicular, por isso a raiz permanece fina e frágil (BOSE; NUMMIKOSKI; HARGREAVES, 2009). Além disso, o tratamento pode ter muitas consultas, sendo muito longo e dispendioso, gerando maior probabilidade de fratura radicular e nova contaminação do sistema de canais radiculares (ANDREASEN; FARIK; MUNKSGAARD, 2002). Devido a estas desvantagens começaram a surgir novas técnicas para melhorar o prognóstico de dentes necrosados com ápice aberto.

2.3 REVASCULARIZAÇÃO COM PASTA POLIANTIBIÓTICA

Os procedimentos de regeneração em endodontia têm como objetivo restaurar a função da polpa pela estimulação de células-tronco e células progenitoras presentes no canal radicular (WIGLER et al., 2013). Recentemente os procedimentos de revascularização tem sido recomendados para o tratamento de dentes permanentes imaturos com necrose e/ou periodontite/abscesso periapical (CHEN, 2011). Este

tratamento proporciona a cura da infecção, que pode ser percebida pela regressão de fístulas ou até mesmo de abscessos e pela regressão da lesão periapical. Além disso, favorece a continuação da formação radicular, levando a um aumento de comprimento e da espessura das paredes de dentina (BOSE; NUMMIKOSKI; HARGREAVES, 2009).

Antigamente acreditava-se que o processo de revascularização em casos de necrose pulpar era impossível, devido à ausência de células vitais necessárias para proliferação do tecido pulpar e à presença de bactérias (IWAYA; IKAWA; KUBOTA, 2001). Hoje em dia sabe-se que a presença de lesão periapical radiograficamente visível e a ausência de resposta aos estímulos térmicos/ elétricos não podem ser fatores determinantes na avaliação da vitalidade deste tecido, pois ainda podem existir células remanescentes da polpa ou da papila apical. Existe a hipótese de que quanto maior o tempo da infecção menor a probabilidade destas células sobreviverem (WIGLER R. et al., 2013).

Para realizar o procedimento de revascularização com sucesso deve ser feita a desinfecção dos canais através da irrigação e do uso de medicação intracanal (WIGLER et al., 2005). A pasta de hidróxido de cálcio, utilizada para os processos de apicificação, não está indicada, pois o seu alto pH pode causar danos às células com o potencial de se diferenciar em uma nova polpa, como por exemplo as células da bainha epitelial de Hertwig (BANCHS; TROPE, 2004). O hidróxido de cálcio também preenche o canal radicular até a formação da barreira apical, não deixando espaço disponível para a proliferação de tecido vivo, impedindo o processo de revascularização com consequente aumento da espessura das paredes de dentina (IWAYA, IKAWA, KUBOTA, 2001). Segundo os mesmos autores, para a revascularização ser bem sucedida é necessário eliminar a infecção da polpa coronária, deixar o espaço pulpar vazio e fazer um adequado selamento coronário, impedindo uma infecção secundária.

Em 1996 Hoshino et al., introduziram a pasta poliantibiótica como medicação intracanal. Ela é composta por três antibióticos: metronidazol, ciprofloxacina e minociclina. A eficácia da pasta foi determinada contra bactérias da dentina cariada e da polpa infectada, mostrando ser capaz de eliminar estas bactérias completamente. Em 1996 Sato et al., confirmaram a capacidade antibacteriana da pasta poliantibiótica. Com um estudo *in situ* os autores mostraram que a pasta possui ação até mesmo nas

camadas profundas da dentina radicular. Segundo o estudo, a eficácia antibacteriana da droga utilizada intracanal teria potência para esterilizar a dentina radicular em 48 horas.

Para Windley et al. (2005) uma combinação de antibióticos, como a da pasta poliantibiótica, tem mais chances de alcançar a microbiota diversificada e complexa encontrada no sistema de canais radiculares. Além disso, é capaz de evitar a formação de cepas de bactérias resistentes. Metronidazol é um antibiótico que tem como mecanismo de ação permear a membrana celular da bactéria, atingir o DNA e romper a sua estrutura helicoidal, levando à morte celular rápida. Exibe um amplo espectro de atividades contra protozoários e bactérias anaeróbias. Possui grande ação contra cocos anaeróbios e bacilos gram negativos e positivos (WINDLEY et al., 2005). A minociclina é um antibacteriano bacteriostático, derivado semi-sintético da tetraciclina. Seu mecanismo de ação é através da inibição da síntese de proteína. Possui grande atividade contra bactérias gram positivas e negativas (WINDLEY et al., 2005). Ciprofloxacina é uma fluoroquinolona, antibiótico bactericida. Age pela degradação do DNA. Grande atividade contra gram negativos, mas muito limitada contra gram positivos. A maioria das bactérias anaeróbias é resistente ao ciprofloxacina, por isso é comumente associada ao metronidazol no tratamento de infecções mistas, como as endodônticas (WINDLEY et al., 2005).

No estudo de Windley et al. (2005) foi verificado novamente a eficácia da pasta poliantibiótica, mas desta vez na desinfecção de dentes de cães com ápice aberto e periodontite apical. Para isso, trinta dentes contaminados e com lesão periapical foram divididos em 3 grupos. No primeiro grupo foi apenas feita a coleta do material contaminado (controle), no segundo foi irrigado com hipoclorito de sódio 1,25% e no terceiro os dentes foram desinfetados com hipoclorito 1,25% e medicados com pasta poliantibiótica (ciprofloxacina, metronidazol e minociclina – 20mg de cada por ml), selados com IRM e deixados no canal por duas semanas. Houve uma grande diferença entre os grupos, sendo que no grupo 3, 70% dos dentes apresentaram cultura negativa após uma aplicação desta pasta. Considerando que não houve instrumentação mecânica os autores encontraram um resultado muito promissor.

Em 2001 Iwaya, Ikawa e Kubota relataram um dos primeiros casos de revascularização com a pasta poliantibiótica em um pré-molar imaturo que apresentava fístula e lesão periapical. O paciente sentiu dor durante o acesso à

câmara pulpar, o que foi deduzido pelos autores como um remanescente pulpar vital. Sendo assim o dente não foi instrumentado mecanicamente, sendo feita apenas a irrigação com hipoclorito 2,5% e peróxido de hidrogênio 3%. Após, foi utilizado como medicação intracanal uma pasta com os antibióticos metronidazol e ciprofloxacina. A medicação foi retirada e o dente selado com cimento de ionômero de vidro. Em 5 meses observou-se o início do fechamento apical, em 15 meses o dente respondeu positivamente ao teste elétrico e em 30 meses se confirmou o completo fechamento apical e aumento da espessura das paredes de dentina, visualizada pela diminuição do espaço do canal radicular.

O relato de caso de Iwaya, Ikawa e Kubota (2001) foi semelhante ao de Banchs e Trope (2004), entretanto neste último eles induziram a formação de um coágulo de sangue. O dente também era um pré-molar inferior imaturo com lesão periapical e fístula. Não foi realizado o preparo mecânico do canal e a medicação colocada foi a pasta poliantibiótica (ciprofloxacina, metronidazol e minociclina). Em 26 dias o paciente retornou assintomático e sem fístula. Foi feita irrigação com hipoclorito 5,25% e a indução do sangramento com uma lima. O sangramento foi controlado a um nível de 3mm abaixo da junção cimento-esmalte e então foi colocado MTA acima do coágulo, seguido por um algodão úmido e cavit. Depois o algodão foi removido e o dente restaurado com resina. Em 6 meses verificou-se a total regressão da lesão periapical e em 18 meses, a continuação do desenvolvimento radicular. Depois de 2 anos o ápice estava fechado, com um aumento da espessura das paredes e o dente respondia positivamente ao teste de sensibilidade ao frio.

Em 2007 Thibodeau e Trope relataram o caso de um incisivo central superior com ápice aberto e diagnóstico de abscesso periapical agudo. A primeira consulta foi de urgência e na segunda o protocolo foi semelhante aos casos anteriores. O dente foi apenas irrigado com hipoclorito 1,25% e depois colocado a pasta poliantibiótica, composta por metronidazol, ciprofloxacina e neste caso a minociclina foi substituído pelo antibiótico cefaclor, que foi primeiramente descrito por Sato et al. (1993). A paciente voltou em 11 semanas assintomática. A medicação foi removida e então foi realizada a indução do coágulo de sangue. Em 15 minutos o coágulo chegou no nível adequado, próximo à junção cimento-esmalte, e o MTA foi aplicado sobre o coágulo. Em 9 meses foi constatada radiograficamente a continuação do desenvolvimento

radicular, fechamento apical, estreitamento do canal radicular com obliteração parcial do canal.

No artigo de Jung, Lee e Hargreaves (2008) são descritos 9 relatos de casos de dentes permanentes imaturos com lesão periapical. Nos primeiros 5 casos o diagnóstico inicial foi de necrose pulpar, apresentando lesão periapical, dor e em alguns casos fístula ou edema. Entretanto, durante o tratamento foi notada uma certa vitalidade pulpar, devido a sensibilidade à instrumentação ou pela percepção visual ou tátil de um tecido vital no interior do canal. Estes casos foram tratados com irrigação de hipoclorito seguido de uma semana a 30 dias com a pasta poliantibiótica (ciprofloxacina, metronidazol e minociclina). Observou-se um aumento da espessura das paredes de dentina e continuação do fechamento apical. Estes casos foram classificados como apicigênese, embora não esteja claro se a continuação do desenvolvimento radicular foi devido a células sobreviventes do complexo dentina-polpa ou ao tecido de regeneração originário das células tronco localizadas na papila apical. Nos outros 4 pacientes o tratamento foi administrado da mesma maneira com adição da indução de sangramento para formação de um coágulo intracanal. A diferença no tratamento se deve ao fato deste grupo não ter apresentado evidências de vitalidade residual no sistema de canais radiculares. Os resultados clínicos de 3 casos são muito similares aos observados no primeiro grupo de pacientes (assintomático, regressão da lesão, aumento da espessura e fechamento apical). Entretanto em um dos pacientes deste grupo houve apenas a regressão da lesão, não ocorrendo crescimento radicular em um ano. Neste paciente foi utilizado a pasta de hidróxido de cálcio como medicação antes da indução do coágulo e não a pasta poliantibiótica. O resultado clínico da maioria dos casos foi favorável, entretanto o mecanismo e a fonte celular ainda não foram identificados.

No estudo retrospectivo de Bose, Nummikoski e Hargreaves (2009) foram coletadas radiografias de 54 casos clínicos de dentes permanentes jovens com necrose pulpar que sofreram procedimentos de regeneração. Foram divididos em 3 grupos: pasta poliantibiótica, hidróxido de cálcio e formocresol. O grupo controle era composto por 20 casos que utilizaram MTA para apicificação e 20 tratamentos endodônticos convencionais. Estas radiografias foram avaliadas usando um programa de transformação e análise de imagem para padronizar a avaliação quantitativa no desenvolvimento do comprimento da raiz e da espessura da parede da dentina. Os

resultados indicaram uma evidência radiográfica da continuação do desenvolvimento radicular em todos grupos experimentais, ao contrário dos grupos controles que não mostraram nenhuma mudança. Não houve diferença significativa no comprimento radicular comparando os grupos da pasta poliantibiótica e o grupo do hidróxido de cálcio. A pasta poliantibiótica mostrou o maior aumento percentual na espessura das paredes de dentina, comparando com os outros grupos. O grupo do formocresol foi o que mostrou o menor aumento de comprimento e espessura comparando com os grupos experimentais.

No estudo de Scarparo et al. (2011) foi feito um modelo experimental em ratos para avaliar o tratamento de dentes imaturos com necrose utilizando a pasta poliantibiótica. Para isso foi induzida a necrose pulpar em 36 molares, e em 18 destes foi feito o protocolo de desinfecção, instrumentação com lima, irrigação com hipoclorito 2,5 % seguido de solução salina esterilizada 0,9% e secagem dos canais. Então foi realizado o preenchimento com a pasta poliantibiótica (metronidazol, ciprofloxacina, minociclina) e selamento com algodão e amálgama de prata. Os animais foram divididos em 3 grupos, e respectivamente a pasta poliantibiótica ficou 3, 6 ou 9 semanas. Devido a perda do selamento o grupo de 9 semanas não pode ser utilizado. Após 6 semanas com a pasta poliantibiótica os dentes apresentaram redução nas lesões periapicais e aumento no comprimento radicular comparado com o controle. A largura do canal reduziu comparada com o primeiro período, representando aumento da espessura das paredes. Na análise histológica não foi encontrado tecido semelhante ao pulpar, mas em algumas amostras tecido conjuntivo foi identificado dentro do canal radicular.

No estudo de relatos de casos de Kim et al. (2012) o objetivo é fazer um longo acompanhamento dos tratamentos de revascularização em dentes imaturos com necrose pulpar. Foram acompanhados 3 casos que seguiram o seguinte protocolo: anestesia, isolamento absoluto, irrigação com hipoclorito 3%, secagem do canal, colocação de uma pasta poliantibiótica contendo metronidazol, ciprofloxacina e cefaclor e selamento com Caviton. Duas semanas depois a mistura de antibióticos foi removida com hipoclorito 3% e soro esterilizado e então foi induzido o sangramento com uma lima. MTA foi aplicado em cima do coágulo formado e selado com uma bolinha de algodão úmida e caviton. Duas semanas depois o caviton foi removido e o espaço restante do canal radicular foi obturado com o cimento Obtura II. Os dentes foram

restaurados com resina composta. Nos 3 casos os pacientes haviam relatado sintomatologia de abscesso periapical agudo antes do tratamento, incluindo dor e edema, e radiograficamente imagem radiolúcida compatível com lesão periapical. Nos 3 relatos após duas semanas os pacientes não apresentavam mais sintomatologia e em 24, 42 ou 48 meses foi observado um completo fechamento apical, aumento no comprimento radicular, espessamento das paredes dentinárias e regressão da lesão periapical.

Entretanto, esta técnica de revascularização apresenta algumas dificuldades técnicas e o risco de acontecer alguns acidentes como relatado no artigo de Petrino et al. (2010). Neste relato de caso foi realizado o processo de revascularização em 6 dentes de 3 pacientes. Foi utilizado o hipoclorito de sódio 5,25% como irrigante, a pasta poliantibiótica como medicação e o MTA como selamento. As dificuldades começaram durante o processo de indução do coágulo. O primeiro paciente tinha sido anestesiado com lidocaína 2% com epinefrina 1:100,000 e não foi possível induzir o coágulo, provavelmente devido a utilização de anestésico com vasoconstritor. Uma semana depois foi utilizada a mepivacaína 3% sem vasoconstritor e o coágulo de sangue se formou a 4mm, em direção apical, da junção cimento-esmalte. A colocação de MTA foi tecnicamente difícil, resultando em uma movimentação do MTA, que ficou mais apicalmente que o desejado. No segundo dente, deste mesmo paciente, também não foi possível estabelecer o coágulo no nível desejado de 1 ou 2mm da junção cimento-esmalte, devido ao sangramento ser insuficiente. Neste caso o MTA também foi colocado além do limite desejado. No segundo paciente o protocolo foi o mesmo porém foi acrescentada uma matriz de colágeno acima do coágulo, o que facilitou a condensação do MTA nos dois dentes. No terceiro caso foi utilizada a mesma técnica do segundo caso para dois dentes. Quando a paciente voltou para restaurar o dente, permanecia assintomática porém apresentava uma mudança na coloração de um dos dentes tratados. Segundo o autor este acidente pode ter ocorrido devido à presença residual de minociclina, presente na pasta poliantibiótica; presença de tecido residual abaixo do MTA ou até mesmo o próprio MTA. Como resultado, dos 6 dentes do estudo, ocorreu regressão da lesão periapical em todos, em três foi observada continuação do desenvolvimento apical, em dois ocorreu formação de barreira apical e em um não ocorreu nenhuma mudança no ápice. O potencial de revascularização de dentes imaturos com necrose pulpar foi comprovado por estes estudos porém não se sabe

ao certo se este tecido vital é realmente tecido pulpar ou apenas semelhante. Entretanto, isto não é o fator mais importante, pois desde que este dente tenha seu desenvolvimento continuado e suas paredes reforçadas, ficará mais resistente à fratura, tendo um prognóstico melhor.

Outra alternativa para revascularização foi a utilização de solução de colágeno após a desinfecção com a pasta poliantibiótica. Em 2007 Thibodeau et al. testaram essa solução em dentes de cães. Os 60 dentes foram desinfetados com a pasta poliantibiótica, composta por metronidazol, cirpofloxacina e minociclina e divididos em 4 grupos. O primeiro grupo permaneceu com a pasta intracanal. No segundo grupo a medicação foi retirada e foi feita a indução de sangramento via periápice para o canal radicular. No grupo três após a remoção da medicação foi colocada uma solução de colágeno tipo 1. Já no quarto grupo foi feita a indução para formação de coágulo e após a aplicação da solução de colágeno. Na análise radiográfica foi constatado um aumento da espessura das paredes de dentina e fechamento apical em todos os grupos, havendo diferença estatística apenas entre o grupo 1 e 2, onde o último mostrou um maior fechamento apical. Não houve diferença estatística entre os grupos em respeito à regressão da lesão periapical. O estudo concluiu que não há evidências que comprovem o processo de revascularização com a utilização de solução de colágeno. Entretanto afirma que a revascularização em dentes necrosados com ápice aberto é possível desde que estes dentes tenham sido desinfetados com a pasta poliantibiótica. Concluíram também que o coágulo de sangue pode melhorar o processo de revascularização.

Como em todos procedimentos odontológicos uma correta seleção de caso deve ser realizada e sempre informar o paciente das vantagens e desvantagens da técnica, dos possíveis riscos e que este tratamento não é totalmente previsível (WIGLER R et al., 2013).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica da apicificação com hidróxido de cálcio já é consagrada e por muito tempo se manteve como a melhor opção para o tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar. O hidróxido de cálcio tem como características a ação antibacteriana e pH elevado (WEN; LIOU; DUH, 2009). O seu pH elevado favorece a formação de uma barreira de tecido duro no ápice do canal, permitindo a obturação convencional do canal radicular (ROTSTEIN et al., 1990). Entretanto, a apicificação com hidróxido de cálcio apresenta limitações. Foi comprovada que a utilização do hidróxido de cálcio como medicação intracanal por um longo período de tempo enfraquece a estrutura dental, levando a fratura (ANDREASEN; FARIK; MUNKSGAARD, 2002). Outro fator que levou a reconsiderar a utilização do hidróxido de cálcio foi o fato deste material não estimular a continuação da formação radicular, mantendo as paredes dentinárias finas e frágeis (BOSE; NUMMIKOSKI; HARGREAVES, 2009).

Tratamentos alternativos tem sido pesquisados com o objetivo de superar as desvantagens da apicificação com hidróxido de cálcio. Um deles é o procedimento de revascularização, que tem sido utilizado para tratamento de dentes permanentes imaturos com necrose pulpar (CHEN, 2011). Como vantagens, este procedimento apresenta: fechamento do ápice, continuação da formação radicular, aumento do comprimento radicular e aumento da espessura das paredes de dentina (BOSE; NUMMIKOSKI; HARGREAVES, 2009). Além disso, a técnica não necessita de trocas da medicação, sendo um tratamento mais rápido, e que não gera o enfraquecimento da raiz. Para a realização da revascularização de dentes necrosados é necessária a desinfecção dos canais radiculares, e a pasta poliantibiótica, composta por ciprofloxacina, metronidazol e minociclina, tem se mostrado muito eficaz (HOSHINO et al., 1996; SATO et al., 1996; WINDLEY et al., 2005). Os resultados clínicos e radiográficos da revascularização, com ou sem a indução de coágulo, relatados na literatura mostram um resultado positivo, entretanto ainda não previsível pois a continuação do desenvolvimento radicular a um nível fisiológico não ocorre em todos os casos. (IWAYA; IKAWA; KUBOTA, 2001; BANCHS; TROPE, 2004; THIBODEAU; TROPE, 2007; JUNG; LEE; HARGREAVES, 2008). Um critério utilizado para induzir ou não o coágulo é a presença de algum resquício de vitalidade no dente, mesmo com a lesão periapical. Nos casos em que há sensibilidade à instrumentação ou pela

percepção visual ou tátil de um tecido vital no canal o protocolo é de não induzir coágulo, apenas desinfetar e selar o dente. Nos casos em que não há nenhum sinal de vitalidade o tratamento compreende a desinfecção seguida da indução do coágulo e selamento (JUNG; LEE; HARGREAVES, 2008).

Embora seja possível observar a continuação da formação radicular, fechamento apical e aumento da espessura da raiz não se sabe ao certo qual o mecanismo de formação e qual tecido foi formado (JUNG; LEE; HARGREAVES, 2008; PETRINO et al., 2010). Em estudos com animais não se observa tecido semelhante ao pulpar, mas em alguns casos tecido conjuntivo foi identificado dentro do canal (SCARPARO et al., 2011). O procedimento de revascularização não é tecnicamente fácil. Os autores relatam dificuldades em fazer a indução do coágulo, controlar este coágulo na altura ideal e em acomodar o MTA sobre o coágulo. Uma desvantagem é que pode ocorrer a pigmentação da coroa pelo uso do antibiótico minociclina na pasta poliantibiótica (PETRINO et al., 2010). Alguns autores sugerem a troca deste antibiótico pelo cefaclor (SATO et al., 1993).

É importante a indicação correta do caso de revascularização (WIGLER R et al., 2013). Um fator a ser observado é o nível de destruição da coroa do dente que vai ser tratado, pois se for necessário a utilização de pinos intracanaís, para retenção de restaurações ou coroas, o procedimento deve ser reavaliado. Também deve-se considerar a possibilidade do paciente ser alérgico a algum dos antibióticos utilizados na pasta (ciprofloxacina, metronidazol e minociclina).

Os procedimentos de revascularização com pasta poliantibiótica tem um futuro promissor devido às vantagens de seus resultados em relação à técnica de apicificação com hidróxido de cálcio. Entretanto, ainda são necessários mais estudos, afim de compreender os mecanismos de formação do novo tecido e obter resultados mais previsíveis. A técnica de apicificação com hidróxido de cálcio ainda é muito utilizada pelos profissionais, por ser mais previsível e pela facilidade técnica.

Atualmente as pesquisas também tem se voltado ao uso de células tronco e fatores de crescimento junto ao coágulo de sangue para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. Ainda há poucos estudos clínicos a respeito e o tratamento é mais complicado e oneroso. Mesmo existindo algumas alternativas viáveis para o tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar, ainda é um desafio

o tratamento destes dentes. Mais estudos são necessários, para compreender os mecanismos de formação do novo tecido e obter resultados mais previsíveis.

REFERÊNCIAS

- ANDREASEN, J.O.; FARIK, B.; MUNKSGAAR, E.C. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. **Dent Traumatol.**, Copenhagen, v.18, no.3 p. 134-137, June 2002.
- ANDREASEN, J.O.; RAVN, J.J. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanente teeth in a Danish population sample. **Int. J. Oral Surg.**, Copenhagen, v.1 no. 5, p. 235-239, 1972.
- BANCHS, F.; TROPE, M. Revascularization of immature permanente teeth with apical periodontitis: new treatment protocol? **J. Endod.**, Baltimore, v. 30 no. 4, p. 196-200, Apr. 2004.
- BOSE, R.; NUMMIKOSKI, P.; HARGREAVES, K. A retrospective evaluation of radiographic outcomes in immature teeth with necrotic root canal systems treated with regenerative endodontic procedures. **J. Endod.**, Baltimore, v. 35, no. 10, p. 1343-1349, Oct. 2009.
- CHALA, S. Apexification of immature teeth with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: systematic review and meta-analysis. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v.112, no. 4, p. 36-42, Oct. 2011.
- CHEN, M. Responses of immature permanente teeth with infected necrotic pulp tissue and apical periodontitis/abscesso to revascularization procedures. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 45, no. 3 p. 294-305, Mar. 2011.
- HARGREAVES, K. et al. Regeneration potencial of the Young permanente tooth: what does the future hold? **Pediatr. Dent.**, Chicago, v. 30, no. 3, p. 253-260, May/June 2008.
- HOSHINO, E. et al. Invitro antibacterial susceptibility of bactéria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 29 no. 2, p. 125-130, Mar. 1996.
- HUANG, G.T. Apexification: the beginning of its end. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 42, no. 10, p. 855-866, Oct. 2009.

- IWAYA, S.; IKAWA, M.; KUBOTA, M. Revascularization of na immature permanente tooth with apical periodontitis and sinus tract. **Dent. Traumatol.**, Copenhagen v. 17, no. 4, p. 185-187, Aug. 2001.
- JUNG, I.Y.; LEE, S.J.; HARGREAVES, K.M. Biologically based treatment of immature permanente teeth with pulpar necrosis: A case series. **J. Endod.**, Baltimore, v. 34, no.7, p. 876-887, July 2008.
- KANSAL, N. Management of immature teeth by dentin-pulp regeneration: a recente approach. **Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal**, Valencia, v.16, no. 7, p. 997-1004, nov. 2011.
- KIM, D-S et al. Long term follow-ups of revascularized immature necritic teeth: three case reports. **Int J Oral Sci.**, Bangalore, v. 4, no. 2, p. 109-113, jun. 2012.
- MATT, G.D. Comparative study of White and Gray Mineral trioxide aggregate (MTA) simulating a one or two step apical barrier technique **J. Endod.**, Baltimore, v. 30, no.12, p. 876-879, Dec. 2004.
- PETRINO, J. Challenges in Regenerative Endodonticts: A Case Series. **J. Endod.**, Baltimore, v. 36, no. 3, p. 536-541, Mar. 2010.
- RAFTER, M. Apexification: a review. **Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 21, p. 1-8, 2005.
- ROTSTEIN, I. et al. Apical closure of mature molar roots with the use of calcium hydroxide. **Oral. Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v.70 no. 5, p. 656-660, Nov. 1990.
- SATO, I. Sterilization of infected root-canal dentine by topical application of a mixture of ciprofloxavin, metronidazole and minocycline in situ. **Int Endod J.**, Oxford, v. 29 no p.118-124, mês 1996.
- SCARPARO, R.K. et al. Response to intracanal medication in immature teeth with pulp necrosis: na experimental model in rat molars. **J. Endod.**, Baltimore, v. 37, no. 8, p. 1069-1073, Aug. 2011.

SHAB, N. et al. Efficacy of revascularization to induce apexification/apexogenesis in infected, nonvital, immature teeth: a pilot clinical study. **J. Endod.**, Baltimore, v. 34, no. 8, p. 919-925, Aug. 2008.

THIBODEAU, B. et al. Pulp revascularization of immature dog teeth with apical periodontitis. **J. Endod.**, Baltimore, v.33, no. 6, p.680-689, June 2007.

THIBODEAU, B.; TROPE, M. Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanente tooth: case report and review of the literature. **Pediatr. Dent**, Chicago, v. 29, no.1, p.47-50, Jan/Feb. 2007.

WEN, P.H.; LIOU, J-U.; DUH, B-R. Apexification of nonvital immature mandibular premolars using two diferente techniques. **J. Dent Sct.**, Taiwan, v. 4, no. 2, p. 96-101, May. 2009.

WHITTLE, M. et al. Apexification of an infected untreated immature tooth. **J. Endod.**, Baltimore, v. 26, no. 4, p. 245-247, Apr. 2000.

WIGLER, R. et al. Revascularization: A treatment for permanente teeth with necrotic pulp and incomplete root development. **J. Endod.**, Baltimore, v. 39, no. 3, p. 319-326, Mar. 2013.

WINDLEY, W. et al. Desinfection of immature teeth with a triple antibiotic paste. **J. Endod.**, Baltimore, v. 31, no. 6, p. 439-443, June 2005.