



SABRINA DE CARVALHO PORFÍRIO DE ANDRADE

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DOIS MATERIAIS PARA
APICIFICAÇÃO EM DENTES PERMANENTES COM RIZOGÊNESE
INCOMPLETA**

Sinop/MT

2018

SABRINA DE CARVALHO PORFÍRIO DE ANDRADE

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DOIS MATERIAIS PARA
APICIFICAÇÃO EM DENTES PERMANENTES COM RIZOGÊNESE
INCOMPLETA**

Trabalho de Conclusão II de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Odontologia, da Faculdade de Sinop – FASIPE, como requisito parcial para aprovação da disciplina de Monografia II.

Orientador: Prof^o Rafael Alves Schwingel

**Sinop/MT
2018**

SABRINA DE CARVALHO PORFÍRIO DE ANDRADE

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DOIS MATERIAIS PARA
APICIFICAÇÃO EM DENTES PERMANENTES COM RIZOGÊNESE
INCOMPLETA**

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Odontologia – FASIPE, Faculdade de Sinop como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Aprovada em 06/12/2018.

Rafael Alves Schwingel

Professor Orientador

Departamento de Odontologia – FASIPE

Isadora G. Tabacchi Amorim

Professora Avaliadora

Departamento de Odontologia – FASIPE

Alessandro de Oliveira Arantes

Professor Avaliador

Departamento de Odontologia – FASIPE

Giulienne Nunes de Souza Passoni

Coordenadora do Curso de Odontologia

FASIPE – Faculdade de Sinop

**Sinop-MT
2018**

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DOIS MATERIAIS PARA APICIFICAÇÃO EM DENTES PERMANENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA

Sabrina de Carvalho Porfírio de ANDRADE¹
Rafael Alves SHWINGEL²

RESUMO

A partir do momento que ocorre a erupção dos dentes permanentes, ocorre também um processo denominado rizogênese que é a formação natural da raiz. Esse processo é contínuo até que o elemento dentário entre em oclusão com o seu antagonista e comece a receber as forças oclusais da mastigação. Quando ocorre a necrose pulpar em dentes permanentes jovens, decorrente de um processo traumático ou em virtude de lesões cariosas, cessa a formação radicular, ficando com o ápice aberto. Nesses casos é necessário a realização do tratamento endodôntico para a tentativa de manter o elemento dentário em boca, porém, a realização desse tratamento em dentes com rizogênese incompleta se torna difícil de realizar devido as paredes do canal radicular estarem amplas e o ápice com um diâmetro exagerado. Isso acarreta na dificuldade de manutenção do material obturador dentro do canal radicular. Para conseguir realizar a endodontia, será necessário criar uma barreira de tecido mineralizado no terço apical, facilitando posteriormente a obturação definitiva do canal radicular. E para isso, é utilizado uma técnica denominada apicificação. As técnicas que visam a formação de uma barreira mineralizada no ápice radicular se baseiam no tratamento endodôntico com o auxílio de dois materiais biocompatíveis: o hidróxido de cálcio e/ou o Mineral Trióxido Agregado (MTA). O presente trabalho se trata de uma revisão de literatura realizada por meio de buscas científicas, constituídas através de artigos científicos, livros do acervo bibliográfico da Faculdade Fasipe, Pubmed, Google Acadêmico e Scielo, e tem por objetivo descrever o que os autores dizem a respeito da apicificação com hidróxido de cálcio e trióxido mineral agregado, fazer uma comparação entre as duas técnicas esclarecendo as aplicações clínicas de cada procedimento.

Palavras chave: Apicificação. Rizogênese Incompleta. Hidróxido de Cálcio. MTA.

¹ Graduanda em Odontologia pela Faculdade de Sinop – FASIPE

² Professor titular da disciplina de Clínica do Adulto I do curso de Odontologia da Faculdade de Sinop - FASIPE

ABSTRACT

From the moment the permanent teeth erupt, a process called rhizogenesis happens, which is the natural formation of the root. This process is continuous until the dental element get in occlusion with its antagonist and begins to receive the occlusal forces of chewing. When pulp necrosis happens in young permanent teeth, due to a traumatic process or due to carious lesions, the root formation ends, getting the apex open. In these cases it is necessary to do the endodontic treatment in order to maintain the dental element in the mouth, however, the treatment of teeth with incomplete rhizogenesis becomes difficult because the walls of the root canal are large and the apex with a diameter exaggerated. This causes in the difficulty of maintaining the obturator material inside the root canal. In order to achieve endodontics, it will be necessary to create a barrier of mineralized tissue in the apical third, facilitating posterior filling of the root canal. And for this, is used a technique called apicification. The techniques aims at the formation of a mineralized barrier at the root apex are based on the endodontic treatment with the help of two biocompatible materials: calcium hydroxide and / or Mineral Trioxide Aggregate (MTA). The present work deals with a review of literature carried out through scientific research, constituted through scientific articles, books of the bibliographic collection of Fasipe College, Pubmed, Google Academic and Scielo, and aims to describe what the authors say about it of the calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate, make a comparison between the two techniques, clarifying the clinical applications of each procedure.

Keywords: Apicification. Incomplete rhizogenesis. Calcium hydroxide. MTA.

INTRODUÇÃO

Quando os dentes permanentes erupcionam, a sua raiz ainda não está completamente formada, e somente a partir do momento em que o dente entra em contato com o dente antagonista, a região apical da raiz começa a ter sua forma definitiva. O desenvolvimento apical se caracteriza por uma constrição do ápice, pela convergência das estruturas apicais e pela deposição de dentina e cimento nas paredes apicais. Esse processo de desenvolvimento da raiz juntamente com o ápice, é chamado de rizogênese¹.

Essa fase de erupção e formação radicular dos dentes permanentes corresponde a infância e adolescência dos pacientes, quando eles estão vulneráveis a apresentar lesões de cárie ou sofrer traumatismos dentários, fatores que podem alterar o desenvolvimento completo radicular. No momento em que há a necrose pulpar em dentes permanentes jovens, cessa a formação radicular, ficando com o ápice aberto. Nesses casos é necessário realizar o tratamento endodôntico, pois o dente está necrosado e possivelmente contaminado, entretanto é um tratamento muito difícil devido às suas características anatômicas, como: canal amplo, com paredes muito finas e divergentes em direção apical, e o ápice com um diâmetro exagerado^{2,3}.

O preparo mecânico gera um desgaste nas paredes dentinárias, reduzindo sua espessura e aumentando o risco de fratura. No momento da obturação, a falta do “*stop*” apical dificulta essa etapa, pois ele é necessário para manter o material obturador dentro dos limites do canal radicular^{2,4,5}. Para conseguir realizar a endodontia, é necessário criar uma barreira de tecido mineralizado no terço apical, facilitando posteriormente a obturação definitiva do canal radicular. Essa técnica é denominada apicificação, e consiste no tratamento endodôntico com o auxílio de dois materiais biocompatíveis: o hidróxido de cálcio e/ou o Trióxido Mineral Agregado (MTA)^{3,4,6-8}.

O presente trabalho propõe realizar uma análise comparativa entre as técnicas de apicificação feitas com hidróxido de cálcio e trióxido mineral agregado (MTA). Para tal feito, fora realizada revisão da literatura, tendo como foco a análise dos materiais utilizados para apicificação, por meio de buscas científicas, constituídas através de artigos científicos, livros do acervo bibliográfico da Faculdade Fasipe, Pubmed, Google Acadêmico e Scielo.

REVISÃO DE LITERATURA

A raiz de um dente permanente humano, demora cerca de três anos para terminar o seu desenvolvimento após a erupção. Durante a odontogênese, os epitélios internos e externos, advindos do germe dentário se unem, dando origem a bainha epitelial de Hertwig (HERS). Essa bainha influencia as células da papila a se diferenciarem em odontoblastos para a deposição da dentina radicular. Quando a primeira camada deste é feita, a bainha epitelial de Hertwig começa a se desintegrar, e o que permanece no local são apenas restos celulares, os Restos Epiteliais de Malassez, que podem continuar no local mesmo após a erupção, no ligamento periodontal^{9,10}.

A bainha epitelial de Hertwig é responsável pela rizogênese, possui uma progressão na direção apical, para a formação da raiz e por sua vez, é sensível aos estímulos físicos, químicos e biológicos. Estes estímulos promovem a deposição de tecido duro na região do ápice radicular, para a formação da raiz. Quando há a destruição dessa estrutura, durante a formação, há uma diferenciação dos odontoblastos, e para a formação de dentina^{9,11}.

A anatomia dos dentes formados completamente compreende um sistema de canais radiculares, onde o canal radicular principal geralmente possui a forma de um cone, onde a base maior é voltada para a câmara pulpar e a menor corresponde ao terço apical. Próximo ao forame, há uma constrição natural, chamada de união CDC (Cemento-Dentina-Canal), que faz o limite do tratamento endodôntico, e serve de anteparo para que o material obturador permaneça dentro do canal radicular¹.

Rizogênese Incompleta

A paralização da rizogênese, que é a formação radicular, pode ser o resultado de um trauma dentário, ou uma lesão cariosa que atinge estruturas como, a polpa dentária e a bainha epitelial de Hertwig, pois estas são responsáveis pela indução celular para a formação dos tecidos mineralizados que finalizam a formação radicular. Tal situação ocasionará necrose pulpar, ocasionando a interrupção da formação radicular. Nesses casos o ápice radicular permanece aberto com a raiz incompleta, necessitando de uma intervenção endodôntica para a tentativa de permanência do dente dentro da cavidade bucal^{2-4,7}. Em muitos casos, a necrose pulpar passa despercebida devido à ausência de sintomas, como dor, fístula ou até mesmo, o escurecimento dentário, levando a uma lesão periapical².

Um dente permanente é considerado com rizogênese incompleta, quando o ápice radicular não apresenta, histologicamente, dentina apical revestida por cimento, e,

radiograficamente, quando a raiz não atinge o estágio dez de Nolla (ápice radicular completamente fechado). O tratamento endodôntico nesses casos, é considerado um desafio, pois há muita diferença anatômica quando comparada aos dentes com rizogênese completa, uma vez que as paredes do canal nem sempre são paralelas, são divergentes para apical, o canal é amplo e o forame apical possui um diâmetro exagerado^{2,4,5}. Devido ao forame estar aberto, não há anteparo anatômico para a permanência do material obturador, o que dificulta obturá-lo tridimensionalmente¹.

Apicificação

O tratamento para a eficácia endodôntica em dentes com rizogênese incompleta, é denominado apicificação. Esta técnica dá origem a uma barreira de tecido duro, permitindo o preenchimento do canal com material obturador. Com isso, a apicificação tem sido o tratamento de escolha de dentes imaturos. Entretanto, é necessário lembrar que essa técnica irá vedar 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)^{3,4,6-8}.

Existem vários materiais utilizados até o momento para alcançar a formação de uma barreira de tecido mineralizado no ápice radicular. Entre eles estão pastas antibióticas, fosfato de cálcio, glicerofosfato de cálcio, materiais regeneradores ósseos, porém esses materiais caíram em desuso com o tempo, e os mais aceitos foram o hidróxido de cálcio e o mais recente, o trióxido mineral agregado (MTA)^{3,6,8}.

Conduta Clínica

Após o preparo do campo operatório, o paciente deve estar anestesiado e com o dente sob isolamento absoluto. Assim, inicia-se então as etapas do tratamento de apicificação. A primeira etapa consiste na desinfecção do canal radicular, principalmente químico, restringindo o uso de instrumentos como limas e brocas perante a fina espessura das paredes radiculares³. Não se deve manipular os instrumentos contra as paredes dos canais para o debridamento completo, principalmente em canais com divergência apical⁸. Um dos fatores mais importantes para conseguir a apicificação, é a correta limpeza do canal, removendo todo o tecido necrótico. Assim a introdução do agente desinfetante deve ser realizada com cautela, uma vez que o amplo diâmetro do canal radicular e as paredes delgadas podem levar ao extravasamento para além do ápice radicular, e provocar fratura da raiz durante o procedimento¹².

A escolha do agente desinfetante deve ser baseada na técnica aplicada, uma vez que a clorexidina gel 2% e o hipoclorito de sódio possuem ações semelhantes, porém agem de forma diferente. O hipoclorito de sódio possui melhor efetividade quando se trata de sessão única, pois sua ação reduz a concentração bacteriana quase totalmente, contudo quando utilizada por um longo período, causa descalcificação das paredes dentinárias no interior do canal, fragilizando ainda mais a estrutura dentinária dos dentes com ápice aberto. Já a clorexidina gel 2% não possui um amplo espectro bactericida, entretanto sua ação é por um período maior, uma vez que ela penetra nas paredes dentinárias, e seu efeito continua por um determinado período entre as sessões, além de não causar fragilidade na estrutura dental, sendo mais indicada em múltiplas sessões¹³⁻¹⁵.

É realizado a odontometria, e estipula-se o comprimento real de trabalho (CRT) 1 a 2 mm aquém do ápice encontrado na radiografia. Em casos de paredes com comprimentos diferentes, a base é sob a parede mais curta. Assim, é utilizado um agente desinfetante para a irrigação, de acordo com a técnica escolhida. O preparo químico é finalizado com uma irrigação final de EDTA-T para intensificar a permeabilidade dentinária. Essa etapa é realizada com muita cautela, pois não existe um limite apical, e pode acontecer um extravasamento de substâncias além do ápice radicular, provocando respostas inflamatórias na porção perirradicular. Finalizada a primeira etapa, há o início da formação da barreira apical, que delimitará a obturação endodôntica³.

Apicificação com Hidróxido de Cálcio (Ca(OH)₂)

O hidróxido de cálcio é utilizado para a apicificação desde 1964 pelo relato de Kaiser, e foi popularizado pelo trabalho de Frank em 1966, alcançando ótimos resultados nesse propósito. Esse material possui propriedades antibacterianas e pH elevado, o que mantém o interior do canal descontaminado. 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, e a sua alcalinidade estimula a calcificação apical. A dissociação em íons, cálcio e hidroxila induz a criação da barreira mineralizada apical. A velocidade da dissociação está diretamente ligada com o veículo utilizado. Os veículos que podem ser associados a ele são, água destilada, soro fisiológico e o propilenoglicol. As soluções mais aquosas aceleram a dissociação da medicação, além de manter o pH alto (12,6) e a ação antimicrobiana por mais tempo, enquanto que, veículos mais viscosos ou oleosos adiam a presença no conduto radicular^{3,8,11,12,16,17}.

Quando ele é utilizado para apicificação, não há um consenso quanto ao tempo que o hidróxido de cálcio deve ficar no canal e quando deve ser trocado. Também não se sabe o tempo que é preciso para a 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 sessão argumentam que o hidróxido de cálcio é apenas necessário para iniciar o processo de cura, sendo assim desnecessárias novas aplicações. Geralmente a primeira troca se faz 30 dias depois da colocação inicial. Após isso, por meio do controle radiográfico, trocas serão feitas a cada 3 ou 6 meses, dependendo do caso, até a confirmação radiográfica da existência de barreira de tecido mineralizado^{2,4,11}.

A utilização dessa pasta, é eficaz para o tratamento de lesões periapicais, todavia, apresenta algumas desvantagens, como o longo tempo necessário para a obtenção da barreira calcificada (6 a 24 meses em média), o grande número de consultas, aumentando assim probabilidade de fratura radicular, já que ele não auxilia no fortalecimento da raiz, e nova contaminação do sistema de canais radiculares^{2,4,18}.

Estudos histológicos demonstram que há ausência da bainha epitelial de Hertwig e a formação radicular normal. Em vez disso, aparenta ocorrer uma diferenciação nas células do tecido conjuntivo adjacente em células especializadas, pode-se observar também a deposição de um tecido calcificado adjacente ao material de obturação. Esse material calcificado formado sobre o forame apical, foi identificado como material osteoide (semelhante a osso), ou cementoide (semelhante a cimento). O fechamento apical pode ser parcial ou completo, e sempre apresenta comunicação com os tecidos periapicais. Por esse motivo, a estimulação por pastas deve ser acompanhada pela obturação do canal permanentemente com guta-percha termoplástica e cimento⁸.

Silveira et al. (2015)¹⁹, descreveu um caso clínico de apicificação com hidróxido de cálcio que teve início no ano de 1998. O caso relatado, mostrou um paciente vítima de traumatismo dentário, onde teve a rizogênese do elemento dentário 22 interrompida. A conduta seguida pelo dentista foi a apicificação com hidróxido de cálcio, onde a barreira mineralizada foi observada radiograficamente 8 meses depois. Após 1 ano, o elemento dentário já estava tratado endodonticamente. Porém, a paciente não retornou para as consultas de controle, e veio ao dentista somente 16 anos depois, para trocar a restauração do elemento dentário. O dentista em questão, fez novamente exame radiográfico, e constatou que a apicificação ainda estava lá, sem sinais de reabsorção, sugerindo que o hidróxido de cálcio é uma alternativa viável para apicificação, tendo tratamento satisfatório a longo prazo.

Mesmo que a técnica de apicificação com Ca(OH)_2 apresenta sucesso na preservação dentária, as desvantagens desse tratamento prolongado foi o motivo para procura de alternativas, tais como técnicas de barreira artificial, tendo como vantagem a maior rapidez no tratamento⁸.

Apicificação com Trióxido Mineral Agregado (MTA)

Mesmo tendo bons resultados com o hidróxido de cálcio no tratamento de dentes com necrose pulpar com rizogênese incompleta, esse material proporciona alguns inconvenientes, como: tratamento muito longo, necessidade de retornos periódicos do paciente, grande risco de fratura do dente, entre outros. Por esse motivo, foi a necessidade de criar um material que possuísse vantagens em relação ao Ca(OH)_2 ¹.

Em 1993, Mahmoud Torabinejad desenvolveu o Trióxido Mineral Agregado (MTA), que subseqüentemente, em 1998 foi aprovado pela U. S. Food and Drugs Administration (FDA) e utilizado na endodontia.^{2,20}.

O MTA é composto por trióxidos combinados com outras partículas minerais hidrofílicas, que na presença de umidade, se cristalizam. A presa inicial ocorre em torno de aproximadamente 4 horas. É um material pouco solúvel, e sua radiopacidade é maior que a dentina. Entre suas vantagens, estão a ausência de potencial mutagênico, e de citotoxicidade, comprovando a sua eficácia na biocompatibilidade^{21,22}. A grande biocompatibilidade se deve provavelmente à sua capacidade de formar hidroxiapatita quando exposto a soluções fisiológicas. Além de fornecer proteção contra micro-infiltração²³. Pesquisas clínicas em animais e humanos determinaram esse material como padrão, com resultados biológicos no sentido de restabelecimento da saúde periapical e fechamento do ápice pelo menos comparáveis às tratadas com Ca(OH)_2 ⁸.

A possibilidade de fechamento do ápice aberto com o MTA tem permitido tratamentos a curto período de tempo, ao contrário do tratamento com hidróxido de cálcio. Tendo como vantagem a melhora da aprovação do paciente, custo reduzido do tempo clínico, além de poder restaurar o dente precocemente. O risco de fratura dentária após a medicação também é eliminado⁸. Entre suas vantagens estão: ótima habilidade seladora, força de compressão satisfatória, induz o fechamento radicular com sucesso, tem baixa citotoxicidade, possui propriedades antimicrobianas e pode ser utilizado na presença de umidade²⁴.

Com o MTA o forame é fechado instantaneamente após a limpeza e desinfecção do canal, mesmo havendo um pouco de umidade, pois essa não impedirá a sua ação. Com o canal limpo e desinfetado, coloca-se uma pequena porção de pasta de MTA na entrada do canal e

levada cuidadosamente até a porção apical. Só então, deverá ser condensado de modo a constituir um tampão que vedará todo o forame. Os autores têm alcançado sucesso significativo na realização dessa técnica, como confirma relatos na literatura¹.

O MTA age na formação de uma camada de estrutura cristalina. Histologicamente, é possível observar o estímulo à deposição deste tecido, por meio de granulações de calcita, em volta das quais há grande condensação de fibronectina, proporcionando adesão e diferenciação celular. O tecido mineralizado se deposita próximo ao MTA também devido à sua capacidade de selamento, evitando a contaminação bacteriana, e a susceptibilidade à dissolução, alcalinidade e biocompatibilidade²⁵.

A capacidade de redução de inflamação do MTA, também se refere a sua propriedade hidrofílica, e expansão, que promove bom selamento apical, prevenindo a entrada de microorganismos e extravasamento de endotoxinas, mesmo sendo utilizados na presença de sangue²⁶.

A literatura afirma que os efeitos benéficos do MTA são conferidos a um mecanismo equivalente ao do hidróxido de cálcio. As células têm tolerância ao MTA, pois após sessenta dias depois da sua colocação, há uma diminuição, e até mesmo desaparecimento da condensação fibrosa em volta do material. Isso significa que o material foi incorporado nos tecidos, como se fizesse parte dele, e as células não o compreende mais como corpo estranho. Essa compatibilidade se deve ao fato que na composição do MTA há íons de cálcio e fósforo, que são os principais componentes destes tecidos. E também, o efeito do MTA sobre os odontoblastos, não gera alteração na sua morfologia²⁷.

O MTA também apresenta ação antimicrobiana efetiva para cinco de nove bactérias mais encontradas no interior dos canais radiculares infectados, não possuindo efeito sobre bactérias exclusivamente anaeróbicas²⁷.

Em um estudo “*in vitro*” realizado por Batista, Sydney e Deonizio (2007)²⁸, foram analisados a viabilidade do uso do MTA e hidróxido de cálcio como *plug* apical em dentes com rizogênese incompleta, onde a amostra constituiu de 24 dentes monorradiculares com ápice aberto, e realizados a apicificação por meio do MTA e hidróxido de cálcio para avaliar a capacidade dos *plugs* de evitar extravasamento da obturação. Os resultados mostraram superioridade da apicificação com o MTA comparado ao hidróxido de cálcio, não havendo extravasamento em nenhum caso, ao passo que com o hidróxido de cálcio, houveram quatro casos de rompimento do *plug*, porém sem extrusão da obturação.

Apicificação com associação de Hidróxido de Cálcio e MTA

Em estudos de caso clínico dos autores Dotto et al em 2005⁵ e Niedermaier e Guerisoli em 2013²⁹, foi utilizado o MTA associado com Ca(OH)_2 . O MTA pode ser utilizado em conjunto com o hidróxido de cálcio para garantir o sucesso da terapia endodôntica⁷. Nesses casos, o protocolo a ser seguido consiste no preparo químico-mecânico, auxiliado com abundante irrigação, e curativo de hidróxido de cálcio por dois meses. Após esse período, faz novamente o curativo com a medicação de hidróxido de cálcio por um período de mais um mês, totalizando 3 meses com a medicação. Passado esse período, haverá uma pequena formação de barreira mineralizada, o que serve de anteparo para a colocação do batente apical com MTA. Assim, o dente deve ser isolado e o endodonto acessado para a remoção do medicamento. Do mesmo modo que a outra técnica, faz-se a irrigação com hipoclorito de sódio, seguido de EDTA-T para a remoção completa do hidróxido de cálcio. Depois aspira-se o conteúdo e termina a secagem com cones de papel estéreis. Faz a manipulação do MTA em uma placa de vidro, adicionando água destilada ao pó, até a formação de uma pasta de consistência arenosa. O cimento é levado no interior do canal com limas ou aplicadores específicos e condensados com cones de guta-percha ou calcadores de metal. A camada de MTA tem que ter a espessura entre 2 e 3 mm e não extravasar do canal, constando o tampão apical na radiografia. O canal então é vedado provisoriamente mantendo o canal umedecido com uma bolinha de algodão por 4 horas no mínimo, para a hidratação e presa total do MTA. Então, na sessão seguinte, inicia-se a fase de obturação termoplastificada com guta-percha e cimento endodôntico^{5,29}.

DISCUSSÃO

Em relação as propriedades químicas, a pasta de hidróxido de cálcio, possui propriedades antimicrobianas e alto pH, o que mantém o interior do canal descontaminado, e sua alcalinidade estimula a criação da barreira mineralizada^{3,8,11,12,16,17}. E o MTA, também possui pH elevado, propriedades antimicrobianas e grande biocompatibilidade^{21,22}, conferindo semelhança com o hidróxido de cálcio em relação as suas propriedades químicas. Além de possuir alta capacidade seladora, força de compressão satisfatória, baixa citotoxicidade e poder ser utilizado na presença de umidade²⁴.

Em relação ao número de sessões necessárias para a formação da barreira mineralizada, o hidróxido de cálcio necessita em média de 6 até 2 meses^{2,4,11}, enquanto que o MTA necessita de 1 a 3 sessões⁸.

Em relação as vantagens e desvantagens, o hidróxido de cálcio apresenta ser antibacteriano, mostrando ser eficaz para o tratamento de lesões periapicais, porém requer um longo período para a formação da barreira mineralizada, grande número de consultas, maior probabilidade de fratura radicular, além de favorecer uma nova contaminação do sistema de canais radiculares devido as restaurações provisórias^{2,4,18}. Segundo Paulo, Silva, Dalbello e Castro-Silva em 2013³⁰, essa técnica também causa a desmineralização e o enfraquecimento da estrutura dentinária quando submetido a medicação intracanal por longo período de tempo. Já MTA apresenta inúmeras vantagens, como, formação de uma barreira mineralizada imediata, permitindo a obturação do canal radicular logo após a inserção do MTA como barreira, possui custo reduzido do tempo clínico, restauração definitiva mais rápida, diminuindo a possibilidade de contaminação, diminuição do risco de fraturas e redução da inflamação^{8,26}.

Em relação ao custo e manuseio do material, o hidróxido de cálcio apresenta baixo custo e fácil aplicação, ao passo que o MTA apresenta um valor mais elevado e é mais difícil de ser manuseado³¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embasado nos achados da literatura, pode-se afirmar que a apicificação é uma técnica que apresenta alto índice de sucesso, sendo, portanto, indicada para o tratamento endodôntico em casos de rizogênese incompleta. Os dois materiais mais utilizados para a apicificação, que são, hidróxido de cálcio e MTA, possuem resultados comprovados e alta taxa de sucesso na atuação de indução da formação do ápice radicular em dentes com rizogênese incompleta, porém o MTA demonstra superior no tratamento em relação ao hidróxido de cálcio, por poder ser utilizado como tampão apical e proporcionar, assim, uma barreira, facilitando a obturação imediata.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Soares IJ, Goldberg F. Tratamento dos Dentes com Rizogênese Incompleta. In: Endodontia: técnicas e fundamentos. 2º ed. Porto Alegre: Artmed; 2011. Cap. 15. p. 303-315.
2. Espírito TL. Protocolo terapêutico para dentes com rizogênese incompleta [trabalho de conclusão de curso – especialização]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2013.
3. Moura-Netto C, Mello-Moura ACV, Guedes-Pinto AC. Tratamento Pulpar de Dentes Permanentes Jovens com Rizogênese Incompleta. In: Guedes-Pinto AC, Mello-Moura ACV. Odontopediatria. 9º ed. Rio de Janeiro: Santos; 2016. Cap. 32. p. 485-494.
4. Centenaro WLA, Palma LZ, Anziliero L. Apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta: relato de caso e revisão de literatura. Perspectiva, Erechim. 2014 Mar; V. 38. n. 141. p. 109-119.
5. Dotto SR, Travassos RMC, Santos R, Santos KSA, Melo WRA. Tratamento endodôntico em dente permanente com necrose e ápice incompleto: relato de caso. Revista de Endodontia e Pesquisa e Ensino On Line. 2006 Jan/Jun; Ano 2. n. 3.
6. Annamalai S, Mungara J. Efficacy of Mineral Trioxide Aggregate as na Apical Plug in Non-Vital Yong Permanent Teeth: Preliminary Results. J. Clin. Pediatr. Dent. 2010 Feb; v. 35. n.2. p. 149-155.
7. 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. 2011 Oct; St. Louis. v. 112. nº 4. p. 36-42.
8. Waterhouse PJ, Whitworth JM, Camp JH, Fuks AB. Endodontia em Odontopediatria: Tratamento Endodôntico na Dentição Decídua e Permanente Jovem. In: Hargreaves KM, Cohen S. Caminhos da Polpa. 10ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011. Cap. 23, p. 731-775.
9. Consolaro A, Esberard RM. Evolução do reparo pulpar e apical de dentes com rizogênese incompleta e os conceitos de apicigênese e apicificação. Rev. Dental Press Estét. 2009 Out-Dez; 6(4): 126-133.
10. Gründling GSL, Gruendling A, Gründling CA, Santos RB. Apexification of a fractured tooth – a case report. RFO UPF. 2010 Apr; 15(1): 77-82.

11. Rafter M. Apexification: A review. *Dental Traumatol. Michigan. USA*; 2005. v. 21. p. 1-8.
12. Felipe MC, Felipe WT, Marques MM, Antoniazzi JH. The effect of the renewal of calcium hydroxide paste on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *IntEndod J*; 2005; 38:463-42.
13. Estrela CRA. Eficácia antimicrobiana de soluções irrigadoras de canais radiculares [dissertação]. Mestrado em Medicina Tropical. Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2000.
14. Guerisoli DMZ. Estudo dos efeitos de algumas soluções irrigadoras sobre a microdureza dentinária e capacidade de remoção da smearlayer [tese]. Doutorado em Odontologia Restauradora. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2007.
15. Pretel H, Bezzon F, Faleiros FBC, Dametto FR, Vaz LG. Comparação entre soluções irrigadoras na endodontia: clorexidina x hipoclorito de sódio. *RGO - Rev Gaúcha Odontol. Porto Alegre*. 2011 Jan/Jun; v.59. suplemento 0. p. 127-132.
16. Athanassiadis B, Abbott PV, Walsh LJ. The Use of Calcium Hydroxide, Antibiotic and Dicides as Antimicrobial Medicaments in Endodontics. *Aust Dent J*. 2007 Mar; S65-82.
17. Marchesan MA, Alfredo E, Sufredini AR, Matoso FB, Vansan LP, Neto MDS. Tratamento de dentes traumatizados com rizogênese incompleta: apicificação. *RSBO. Revista Sul-Brasileira de Odontologia. Universidade da Região de Joinville Brasil*. 2008; v. 5, n. 1, p. 58-62.
18. 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*. 2009 Oct; v. 35. nº 10. p. 1343-1349.
19. Silveira CMM, Sebrão CCN, Vilanova LSR, Sánchez-Ayala A. Apexification of an Immature Permanent Incisor with the Use of Calcium Hydroxide: 16-Year Follow-Up of a Case. *Hindawi Publishing Corporation. Case Reports in Dentistry*. 2015; v. 2015. article ID 984590. 6 p.
20. Miranda RB, Miranda MB. Tratamento de perfuração radicular – relato de um caso clínico. *JBW*. 2005; 5(21/22): 422-5.

21. De Deus D, Filho CT. The use of White Portland cement as na apical “plug” in a tooth with a necrotic pulp and wide-open Apex: a case report. International Endodontic Journal. 2007; n. 40. p. 653-660.
22. Olivieri JG, Duran-Sindreu F, Mercadé M, Pérez N, Roig M. Treatment of perforating inflammatory external root resorption with mineral trioxide aggregate and histologic examination after extration. J Endod. 2012; 38(7): 1007-11.
23. Roberts HW, Toth JM, Berzins DW, Charlton DG. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: A review of the literature. Dental Materials. 2008; 24:149-164.
24. Shabahang S, Torabinejad M. Treatment of Teeth with Open Apices Using Mineral Trioxide Aggregate. Pract Periodontics Aesthet Dent. 2000; v. 12. p. 315-320.
- 25 Duda JG, Losso EM. O uso de agregado de trióxido de mineral (MTA) em odontopediatria. Arq Odontol. 2005; 41(1): 93-103.
26. Carvalho MGP, Perez WB, Matter SB, Blaya DS, Anhald AC. Apicectomia seguida de obturação retógrada com agregado trióxido mineral (MTA): relato de caso clínico. Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino. 2005; 1(2): 1-8.
27. Costa DD, Mariano MMC, Muniz YS, Duplat CBS, Patrocínio DSJ, Santos JLS. Agregado de Trióxido Mineral: Uma revisão da sua composição, mecanismo de ação e indicações clínicas. Rev. Saúde.Com. 2012; 8(2): 24-33.
28. Batista A, Sydney GB, Deonizio MD. Análise “*in vitro*” da viabilidade do uso do MTA e hidróxido de cálcio como plug apical em dentes com rizogênese incompleta. Robrac. 2007; 16 (42).
29. Niedermaier KC, Guerisoli DMZ. Apicificação com *plug* apical de MTA em dente traumatizado. Rev. bras. odontol. Rio de Janeiro. 2013 Jul/Dez; v. 70, n. 2, p. 213-5.
30. Paulo AO, Silva WO, Dalbello DNG, Castro-Silva II. Enfraquecimento dentinário pelo uso de hidróxido de cálcio como medicação intracanal. Rev. Bras. Odontol. Rio de Janeiro. 2013 Jul/Dez; v.70, n,2, 9. 182-6.
31. Lavôr MLT, Silva EL, Vasconcelos MG, Vasconcelos RG. Uso de hidróxido de cálcio e MTA na odontologia: conceitos, fundamentos e aplicação clínica. Salusvita, Bauru, 2017; v. 36, n. 1, p. 99-121.