FACULDADE DE SETE LAGOAS

FACSETE

JINÁRIA FERNANDES DA SILVA

USO DO HIDROXIDO DE CÁLCIO E DO AGREGADO TRIÓXIDO MINERAL (MTA) NA APICIFICAÇÃO

VITÓRIA DA CONQUISTA-BA

2021

JINÁRIA FERNANDES DA SILVA

USO DO HIDROXIDO DE CÁLCIO E DO AGREGADO TRIÓXIDO MINERAL (MTA) NA APICIFICAÇÃO

Monografia apresentada ao programa de especialização em Endodontia da Faculdade de Sete Lagoas FACSETE, como parte dos requisitos à obtenção do título de Especialista.

Orientador: Dr.José Leonardo Barbosa Melgaço da Costa

VITÓRIA DA CONQUISTA,

2021

FACSETE
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas
Portaria MEC 299/2011 DOU 24/03/2011

Monografia intitulada "**Uso do hidróxido de cálcio e do Agregado Trióxido Mineral (MTA) na apicificação**", área de concentração em Endodontia, apresentada por Jinária Fernandes da Silva, para obtenção de título de especialista em Endodontia, **APROVADA** pela Comissão Examinadora, constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. José Leonardo Barbosa Melgaço da Costa - Orientador

Prof. Otaviano Luiz Duraes Pereira

Prof. Marcos Rogério Rabelo

Vitória da Conquista, 25 de janeiro de 2021.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à João Paulo, meu amigo, marido, companheiro, eterno namorado e maior acerto da minha vida. Seu apoio, carinho, amor e compreensão foram fundamentais para esta conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tão misericordioso ser em minha vida. Por ser a luz e porto seguro em todos os momentos e não permitir que eu desista da profissão quando a odontologia se mostrar tão difícil e competitiva.

Aos meus pais, Clemente e Paulina, que abriram mão de muito para me ver bem. Amo vocês e serei eternamente grata. Mainha, todos os esforços e o cansaço um dia serem recompensados. “Tudo Vence um dia! ”

As minhas irmãs Joelma e Vânia, pelo carinho e dedicação em prol dos meus estudos e felicidade. Obrigada Tesouros, tenho por vocês admiração e carinho.

Aos meus sobrinhos, Rafa, Lara e Davi, fazem os meus dias mais leves e felizes. Titia Jinarinha ama vocês.

Meu marido, agradeço o apoio de sempre e por tantas vezes pausar seus sonhos em benefício dos meus.

A FACSETE e ABEPO, o conhecimento proporcionado foi de grande valia e será bem aproveitado em benefício da saúde e bem estar dos pacientes.

Ao meu orientador e coordenador do curso, professor Dr. José Leonardo Barbosa Melgaço da Costa, obrigada pela dedicação e paciência. Sentirei falta das suas aulas.

Aos demais professores, agradeço pelas aulas práticas e por dividirem conosco os seus conhecimentos.

As funcionárias da ABEPO, Kelly, Neide, Jéssica, Gabriela, Mikaela vocês foram ótimas. A instituição se torna melhor com a dedicação de vocês.

E por fim, e não menos importante, as minhas queridas amigas e colegas de especialização: Andreza e Victoria, vencemos mais essa etapa! Obrigada pelo apoio, compartilhamento de conhecimentos e materiais e pelas inúmeras risadas, os dias foram melhores com vocês.

"Vocês serão enriquecidos de todas as formas, para que possam ser generosos em qualquer ocasião e, por nosso intermédio, a sua generosidade resulte em ação de graças a Deus

(2 Coríntios 4:15) ”

RESUMO

O tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta em processo de necrose pulpar, constitui um desafio. A apicificação definida como processo de indução de barreira calcificada na região apical, é realizada no intuito de resolucionar essa situação, para tanto, dois materiais são comumente utilizados, o hidróxido de cálcio e o MTA (Agregado Trióxido Mineral). O presente trabalho teve como intuito, revisar a literatura atualmente disponível sobre as propriedades e características do uso destes materiais durante o tratamento endodôntico, visto que, para evitar extrusão do material obturador, a substância reparadora deve proporcionar um satisfatório vedamento do canal radicular. Os estudos apontam que apesar dos benefícios do uso do hidróxido de cálcio, este procedimento possui a necessidade de sucessivas intervenções para troca da medicação, aumentando o risco de recontaminação e favorecendo uma maior suscetibilidade à fratura dentária, com isso o MTA constitui uma eficiente alternativa na formação de um plug apical a curto prazo, mostrando ser um método válido e atualmente mais indicado para apicificações.

Palavras-chave: Apicificação, Rizogênese Incompleta, MTA, Hidróxido de Cálcio

ABSTRACT

Endodontic treatment of teeth with open apex in the process of pulp necrosis is a challenge. Apexification, defined as the process of inducing a calcified barrier in the apical region, is carried out in order to resolve this situation. For this purpose, two materials are commonly used, calcium hydroxide and MTA (Mineral Trioxide Aggregate). The present work aimed to review the currently available literature on the properties and characteristics of the use of these materials during endodontic treatment, since, to avoid extrusion of the filling material, the repairing substance must provide a satisfactory root canal seal. Studies show that despite the benefits of using calcium hydroxide, this procedure has the need for successive interventions to change the medication, increasing the risk of recontamination and favoring a greater susceptibility to dental fracture, thus the MTA is an efficient alternative in formation of an apical plug in the short term, showing to be a valid method and currently more suitable for apexifications.

Keywords: Apexification, Incomplete Rhizogenesis, MTA, Calcium Hydroxide

LISTA DE SIGLAS

$CaAl_2O_4$: aluminato de cálcio

$CaCO_3$: carbonato de cálcio

$Ca(OH)_2$: Hidróxido de Cálcio

$CaSiO_4$: silicato de cálcio

$CaSO_4$: sulfato de cálcio

Bi_2O_3: óxido de bismuto

FDA (Food and Drugs Associates)

MTA: Agregado de Trióxido Mineral

PA: Pró- análise

pH: potencial Hidrogeniônico

PMCC: Para-monoclorofenol canforado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10

2 OBJETIVO 12

3 REVISÃO DE LITERATURA/ DISCUSSÃO 13

4 CONCLUSÃO 20

5 REFERÊNCIAS 21

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico possibilita a permanência, na cavidade bucal, do elemento dentário sem vitalidade, para que este continue a exercer suas funções mastigatória, estética e fonética, sem se tornar um agente promissor de doenças aos tecidos perirradiculares (COHEN & HARGREAVES, 2011).

A técnica empregada no tratamento endodôntico consiste em realizar a limpeza, modelagem e obturação tridimensional do sistema de canais radiculares (SIMON, 1994). Uma limpeza e modelagens eficientes são fundamentais para se atingir os objetivos mecânicos e biológicos do tratamento endodôntico. Isso envolve a retirada do tecido pulpar assim como dos microrganismos e seus subprodutos, à medida que fornece a forma cônica apropriada para o subsequente preenchimento do canal radicular para alcançar a obturação tridimensional desejada (BUENO *et al*., 2016). Obturações insatisfatórias são uma das principais causas de insucesso na terapia endodôntica, pois cria nichos para recontaminação e desenvolvimento bacteriano (FRACASSI *et al*., 2010)

A utilização de técnicas convencionais de obturação dos canais radiculares depende diretamente da constrição em nível apical, sendo que tal ausência implica em complicações favorecendo o insucesso do tratamento. Os riscos de extrusão de material obturador, extravasamento de substâncias irritantes presentes nos canais radiculares para os tecidos perirradiculares, são situações que podem acarretar desconforto e ausência de sucesso a longo prazo. (MACHADO, 2007)

Um dente permanente com rizogênese incompleta possui deficiência da constrição apical, apresentando histologicamente, no ápice radicular, ausência de dentina apical revestida por cemento e, radiograficamente, o extremo apical da raiz não atinge o estágio dez de Nolla, ou seja, não há completa formaçãoe fechamento do ápice radicular. O tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta torna-se difícil pelas suas particularidades anatômicas, pois, este é amplo e o forame apical tem um diâmetro elevado (FERREIRA *et*

al., 2002; RESENDE & ROCHA, 2003; SEIBEL *et al*, 2006; TOLEDO *et al*., 2010; FOUAD, 2011; VALE & SILVA, 2011).

Para evitar a extrusão, um material reparador deve proporcionar um satisfatório vedamento para o canal radicular com ápice aberto. A técnica conhecida como apicificação consiste na indução de uma barreira de tecido duro e fechamento do forame apical, pela deposição de tecido mineralizado, em dentes com necrose pulpar. (VALE& SILVA, 2011).

O procedimento clássico para induzir a apicificação é o uso de pastas de hidróxido de cálcio veiculado em diferentes substâncias. Porém, apesar de sua eficácia ser comprovada por vários estudos, essa técnica apresenta algumas desvantagens, tais como a variabilidade de duração da terapia e a necessidade de sucessivas trocas da medicação intracanal por longos períodos, aumentando o risco de recontaminação e favorecendo uma maior suscetibilidade à fratura dentária (ANDREASEN *et al*, 2006; HATIBOVIC–KOFMAN *et al*, 2008).

Com intuito de diminuir as dificuldades encontradas com a terapia a base de hidróxido de cálcio, alguns estudos têm indicado o MTA, agregado trióxido mineral (do inglês *mineral trioxide aggregate*) como alternativa promissora em apicificações (MENTE *et al*, 2009). Este material, apresenta boa biocompatibilidade (HOLLAND*et al*, 2001), não promove inflamação tecidual significativa, tem boa capacidade de selamento e permite o processo de reparo em diversas situações, induzindo a deposição de tecido dentinário, cementário e/ou ósseo (HOLLAND et al, 2007). Outras vantagens do MTA é que não possui potencial carcinogênico, não interfere na resposta imune mediada por macrófagos e tem atividade antimicrobiana (KETTENRING & TORABINEJAD,1995; REZENDE *et al*, 2005). Dessa forma, os benefícios do MTA em relação ao hidróxido de cálcio, são inúmeros, tornando importante o conhecimento sobre o comportamento clínico desta técnica nos tratamentos de apicificação radicular.

2 OBJETIVO

O presente trabalho objetivou revisar a literatura atualmente disponível sobre as propriedades e características do uso de materiais intracanais como o hidróxido de cálcio e o MTA no processo de apicificação radicular, durante o tratamento endodôntico.

3 REVISÃO DE LITERATURA/ DISCUSSÃO

Em dentes permanentes humanos, o término do desenvolvimento radicular e apical, ocorre até três anos após a sua erupção na cavidade oral. (NOLLA, 1960; CENTENARO *et al*, 2014). Quando os dentes com rizogênese incompleta, ou seja, quando o ápice radicular não apresenta dentina apical revestida por cemento, mostrando-se radiograficamente, com ápice radicular incompleto/ aberto, sofrem necrose pulpar, por processo carioso, traumatismo dental ou restaurações profundas, o desenvolvimento da raiz e o fechamento apical não podem ser alcançados. (BATISTA *et al*, 2007). Consequentemente, o tratamento endodôntico neste momento é um desafio significativo, devido à morfologia apical modificada, o volume do canal, as paredes finas, frágeis e pouco desenvolvidas de dentina e o ápice grande e aberto (LAWLEY, *et al.,* 2004).

Nessa situação, é necessário que se crie uma barreira apical artificial ou que se promova a indução do fechamento apical mediante a formação de um tecido mineralizado e calcificado, processo conhecido como Apicificação (AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS, 2003). A intenção deste tratamento consiste na obtenção de uma barreira apical para impedir a passagem de toxinas e bactérias para os tecidos periapicais, além de permitir a compactação da obturação no canal radicular (RAFTER, 2005).

Critérios importantes para observar na escolha de um material endodôntico para fins de apexificação, são a capacidade de selamento e adaptação marginal. Dos materiais disponíveis no mercado, tradicionalmente utilizado, existe a pasta de hidróxido de cálcio (Ca (OH_2)), técnica inicialmente utilizada no ano de 1964 (KAISER,1964) e popularizada a partir de 1966 (FRANK,1966). Possui ação antibacteriana e promove a ativação da fosfatase alcalina, devido ao seu elevado pH que, por sua vez, estimula a liberação dos íons fosfato, a partir dos ésteres de fosfato do organismo, que ao reagirem com os íons cálcio, precipitam na forma de hidroxiapatita. Este mecanismo evidencia, assim, o poder de indução e de formação de tecido mineralizado do material. O hidróxido de cálcio possui, ainda, ação higroscópica, permitindo a manutenção do mesmo no canal radicular por um longo período, quando no

interior deste, existe exsudatos provenientes de processos inflamatórios. (MARCHESAN *et al*., 2008; TOLEDO *et al*., 2010).

Em estudos realizados por Marchesan *et al*. 2008, em dois casos clínicos com dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, ocorreu o completo fechamento do forame apical, devido as sucessivas trocas de medicação intracanal de hidróxido de cálcio. Os autores sugerem que as trocas devam ser inicialmente realizadas em intervalos pequenos, devido à rápida reabsorção da pasta nesse período. Resende & Rocha (2003), descreveram caso de fratura radicular, com presença de abscesso crônico e dor, procedendo com trocas mensais de hidróxido de cálcio, observaram o desaparecimento da fistula com três meses, e diminuição da lesão e neoformação óssea, seis meses do início do tratamento.

Já Ferreira *et al*. (2002), em casos de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, optaram por substituições de hidróxido de cálcio a cada três meses, objetivando o fechamento apical. Após nove meses, observou-se a formação de uma barreira de tecido duro apical, o que possibilita a obturação do canal radicular.

Asgari (2009) e colaboradores expuseram um caso clínico de uma criança com edema e fístula, cuja a mesma apresentou unidade dentaria permanente com mobilidade. Optaram em hospitalizá-la para o tratamento do edema e drenagem da fístula a qual recebeu antibioticoterapia. Na apicificação, com hidróxido de cálcio substituídode três em três meses pelo período de um ano, observou regressão da lesão periapical e, finalmente, a realização completa do tratamento e obturação endodôntica.

Soares *et al*, (2003), relatam um caso clinico de um paciente de 9 anos com histórico de trauma e ápice incompleto, onde após desbridamento do canal radicular, utilizou-se uma pasta à base de hidróxido de cálcio e para-monoclorofenol canforado, Calen/PMCC. A pasta foi trocada mensalmente, e após um período de 4 meses, observou-se clinicamente e radiograficamente o progressivo fechamento biológico da extensa abertura foraminal por tecido mineralizado.

Huber e colaboradores (2008), acompanharam um caso de traumatismo dentário, da unidade 21 de uma criança de 8 anos que havia procurado por atendimento por causa da fratura de esmalte e dentina. Após analise optou-se em realizar tratamento endodôntico e colocação da pasta de hidróxido de cálcio. Realizando acompanhamento no terceiro e quinto mês, com troca de medicação e exame radiográfico. Após 12 meses foi possível observar a formação da barreira apical mineralizada.

Fernandes *et al*. (2016) também obtiveram sucesso no tratamento de dois dentes anteriores traumatizados e com ápice aberto, após o mesmo período de nove meses pós operatório. Porém durante esse processo optaram em realizar trocas de Ca $(OH)_2$ mensalmente para confirmar a ausência de sintomatologia e visto que no início a pasta é reabsorvida rapidamente. Após seis meses constatada a presença de barreira mineralizada, prosseguiram com retornos espaçados bimestralmente, no nono mês através de exame clinico utilizando um cone de guta percha e lima manual tipo k e exame radiográfico, observaram formação apical e as unidades dentárias foram obturados pelo método convencional de tratamento endodôntico.

Não há um consenso atualmente entre os autores sobre as trocas periódicas da pasta de hidróxido de cálcio, visto que, com o passar do tempo a mesma perde sua capacidade indutora de calcificação, necessitando trocas periódicas. Lopes & Siqueira (2015) afirmam que o período habitual do fechamento apical pode ser observado por volta de dezoito meses ou mais.

Com intuito de investigar mais a fundo a histomorfologia do reparo de dentes com rizogênese incompleta após tratamento endodôntico, Seibel, *et al*. (2006) propuseram que a morfologia do reparo da região apical é estudada e qualificada de duas formas: pelo aparecimento de substância radiopaca que obstrui a abertura apical, ou, pela complementação do desenvolvimento radicular com deposição de tecido duro apical, podendo a raiz dentária apresentar diversas configurações, sendo o $Ca(OH)_2$ o material mais usado, mesmo que outros estudos demonstrem que o fechamento apical ocorra

somente pelo controle da infecção e sem a utilização de um material indutor de tecido mineralizado.

Autores como Seibel, *et al*. (2006) observam que não é o material obturador provisório ou definitivo, que estimula a memória genética das células e provoca o fechamento apical e, sim, a remoção de restos necróticos e bactérias do interior do canal. Assim, segundo os mesmos, o emprego do material obturador consiste apenas no vedamento hermético do espaço criado.

O hidróxido de cálcio tem sido um material muito utilizado para a apicificação e seu uso se tornou padrão, pois é um material de baixo custo, de fácil manuseio e tem demonstrado grande sucesso tornando-se uma boa alternativa aos procedimentos odontológicos. (GRÜNDLING *et al*, 2010). No entanto, apesar de oferecer um alto índice de sucesso, existem várias desvantagens desta técnica. Este procedimento normalmente necessita de diversas consultas ao dentista em um período de 5-20 meses e durante este tempo, o dente é restaurado apenas temporariamente, tornando-o mais propício a recontaminação. Além disso, a exposição prolongada ao hidróxido de cálcio pode afetar adversamente as propriedades mecânicas da dentina radicular tornando-o mais suscetível a fratura. Ocasionando também um maior custo clínico e risco de que o paciente possa deixar de seguir com o acompanhamento necessário.

Com intuito de aumentar as alternativas de materiais que possam induzir o processo de apicificação, existe no mercado o Agregado Trioxido Mineral (MTA). Material capaz de realizar um plug apical, como uma barreira artificial, viabilizando a conclusão do procedimento em uma ou duas sessões de tratamento, criando um stop apical na extremidade aberta do canal, tornando possível restaurar o dente dentro de pouco tempo com uma restauração definitiva, tornando-a significativamente mais forte do que as coroas não restauradas, reduzindo a possibilidade de fratura coronária. E ao contrário do uso prolongado de hidróxido de cálcio nas raízes imaturas, o preenchimento prolongado de raízes com MTA não reduz a sua resistência a fratura (NIEDERMAIER *et al.,*2013).

O emprego do MTA como osteocondutor de barreira artificial apical no processo de apicificação torna-se cada vez mais preconizado, visando à conclusão mais rápida do tratamento endodôntico (OLIVEIRA *et al*, 2011). Introduzido pela primeira vez na literatura odontológica em 1993 e posteriormente testado por Shabahang & Torabinejad (1999). Este material foi desenvolvido na Universidade de Loma Linda – Califórnia, EUA – (LEE, *et al*, 1993), aceito pela FDA (FoodandDrugs Associates) em 1998 e inicialmente comercializado como MTA ProRoot® (Tulsa Dental Products, Tulsa, OK USA) (SCHMITT *et al.*, 2001).

Constitui de um pó na coloração cinza ou branco, sendo o pó desenvolvido na versão branca no intuito de melhorar a estética, pois em alguns casos de dentes anteriores observou pigmentações nas coroas após uso na cor acinzentada (DAMMASCHKE *et al*., 2005; DANESH*et al*, 2006). A composição constituída por partículas finas hidrófilas de silicato de cálcio ($CaSiO_4$), óxido de bismuto (Bi_2O_3), carbonato de cálcio ($CaCO_3$), sulfato de cálcio ($CaSO_4$) e aluminato de cálcio ($CaAl_2O_4$) (LEE, *et al*, 1993; DORILEO *et al*., 2014).

O MTA corresponde ao cimento Portland refinado e acrescido de óxido de bismuto (BATISTA, *et al*. 2007). O Cimento Portland é a nomenclatura do cimento de edificação mundialmente utilizado na construção civil, material constituído por um pó fino com propriedades aglomerantes, aglutinantes ou ligantes, que endurece quando homogeneizado com água (LONGO *et al*, 2019). O acréscimo de bismuto confere maior radiopacidade a essa composição (BRITO-JUNIOR *et al*, 2011), afeta a precipitação de hidróxido de cálcio após a hidratação do MTA, ocorrendo o endurecimento na presença de umidade em período menor que quatro horas (GIULIANI, 2002)

A utilização do MTA nos últimos tempos vem alcançando além do tratamento de retrobturações, reabsorções internas com perfurações, trepanações acidentais, capeamento pulpar e pulpotomia, a utilização na apexificação (MOTA, *et al* 2010). Este cimento, quando em contato com fluidos teciduais, favorece a liberação do hidróxido de cálcio, fazendo deste material

altamente alcalino com pH em torno de 12,5, provocando a indução do cementoblastos e osteoblastos, acarretando ação antimicrobiana e capacidade mineralizadora, favorecendo um bom selamento marginal (ESTRELA *et al*, 1995; TANOMARU *et al*, 2002).

De Deus *et al*. (2007) observaram que o MTA promove a indução da formação do*"plug".* O vedamento apical eficaz na dentina e cemento favorece o reparo biológico e a regeneração do ligamento periodontal, inibindo a ação do *Enterococus faecalis e Candida albicans,* principais microrganismos durante falha do tratamento e presentes na doença endodôntica refratária (BAUMGARTNER *et al*, 2003). Outros aspectos importantes do MTA é que não possui potencial carcinogênico (KETTENRING *et al*, 1995) e não interfere na resposta imune mediada por macrófagos (REZENDE *et al*, 2003).

Vários estudos obtiveram resultados satisfatórios após a apicificação com MTA (CASTRO *et al*, 2011; NIEDERMAIER, 2013). Contudo alguns autores preconizam que a confecção do plug de MTA deve ser precedida por um curativo de hidróxido de cálcio, a fim de limitar a infecção bacteriana no dente.

Estudos realizados por Shabahang *et a*l, (1999) em dentes de cães com rizogênese incompleta e canais contaminados, o MTA induziu a formação de uma barreira apical de tecido duro. Assim como também, Felippe *et al*, (2006) observaram uma melhor resposta histológica com o MTA na apicificação em uma amostra animal.

Paulo *et al* (2013) e colaboradores realizaram estudos referentes a resistência à fratura em 39 incisivos extraídos de suínos e constataram o enfraquecimento da estrutura dentaria suína quando submetida ao hidróxido de cálcio como medicação intracanal de forma significativa, de curto a longo período experimental. Outros autores também verificaram essa situação em pesquisas realizadas em animais (ANDREASEN *et al*, 2002; ANDREASEN *et al*, 2006) e em seres humanos (DOYON*et al*, 2005; SAHEBI *et al*, 2010).

Constatando que o plug apical de MTA como melhor alternativa para o tratamento de dentes com a ápice aberto e lesão endodôntica.

Em dois casos clínicos com históricos de trauma realizados e publicados por Giuliani *et al*. (2002), utilizando plug de MTA, observa se: 1º Caso: paciente com 13 anos com trauma dental há 5 anos do início do atendimento, no incisivo central superior esquerdo com presença de fistula e área radiolúcida, realizou instrumentação e irrigação com hipoclorito de sódio 5%, seguido por medicação intracanal de hidróxido de cálcio, durante uma semana. Em seguida o MTA foi aplicado na porção apical do canal nos 4mm finais no intuito de criar um plug. Manteve-se uma bolinha de algodão úmida no interior do canal e deixada por mais 1 semana, onde então, posteriormente, foi feita a obturação termoplástica com guta-percha. Após um ano, na consulta de acompanhamento, notou-se ausência de sinais e sintomas. 2º Caso: Paciente 15 anos com trauma há seis anos, assintomático, na unidade do Incisivo central superior direito, observou-se descoloração da coroa e radiograficamente lesão periapical. Optou-se em realizar o mesmo protocolo clinico do 1º caso e a preservação realizada após um ano, e notou-se redução considerável da área radiolúcida. Os autores sinalizaram a importância da apicificação do MTA com intuito maior de diminuição do tempo de tratamento e conclusão do caso.

El Meligy e colaboradores (2006) realizaram estudos com quinze crianças, cada uma com pelo menos dois dentes com necessidade de pulpotomia, totalizando uma amostra de trinta dentes traumatizados e rizogênese incompleta, com intuito de comparar o hidróxido de cálcio e o MTA na apicificação. Os dentes selecionados foram divididos em dois grupos, onde o 1º grupo (controle), foi realizado a apicificação com $Ca(OH)_2$ e 2º grupo (experimental), realizou apicificação com MTA. As crianças foram acompanhadas e avaliadas no período de 3, 6 e 12 meses. Indentificou insucesso em dois casos tratados com hidróxido de cálcio com presença de dor e edema e os demais dentes (28) restantes constataram que pareciam ter sucesso clínico e radiográfico 12 meses no pós-operatório.

4 CONCLUSÃO

Com base na revisão da literatura percebe se que tanto o hidróxido de cálcio como o MTA atuam bem na indução da formação do ápice radicular em dentes com rizogênese incompleta, porém o MTA demonstrou maior rapidez no tratamento em relação ao hidróxido de cálcio favorecendo a apicificação e a cicatrização dos tecidos periapicais, por ser utilizado como tampão/plug apical e proporcionar resolução do caso em poucas sessões, já que facilita a obturação imediata do canal radicular. Contudo, quando associados favorece melhores resultados.

5 REFERÊNCIAS

1- **AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS**. GlossaryofTermsofEndodontics. 7. ed., Chicago, 2003

2- ANDREASEN, J. O., FARIK, B, MUNKSGAARD, E. C. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. **Dent. Traumatol,** Copenhagen. v.18, n.3, p. 134-137, 2002.

3- ASGARI A, ELAN KAUFMAN D.M.D, PARASKEVAS K.D.D.S, BAHARESTANI MDDS. Apexification of Non-Vital Pre-Molar Stemming from Possible Dens Evaginatus. **NYSDJ**: New York State Dental Foundation, v.75, n.2. p. 34-36, Mar. 2009.

4- ANDREASEN J.O, MUNKSGAARD E.C, BAKLAND L.K. Comparison of fracture resistance in root canals of immature she ep teeth after filling with calcium hydroxide or MTA. **DentTraumatol,** Copenhagen, v.22, n.3, p 154-156. Jun.2006.

5- BATISTA A, SYDNEY G.B, DEONIZIO M.D. Análise “in vitro” da viabilidade do uso do mta e do hidróxido de cálcio como plug apical em dentes com rizogênese incompleta. **ROBRAC**. Goiânia. v.16, n.42, p 1-11. Mar. 2007.

6- BUENO, C.R.; VALENTIM, D.; MARQUES, V. A. S.; GOMES-FILHO, J. E.; CINTRA, L.T.A.; JACINTO, R.C.; DEZAN-JUNIOR, E. Biocompatibility and biomineralization assessment of bio ceramic-, epoxy-, andcalciumhydroxide-basedsealers.**Braz. oral res.**, São Paulo, v. 30, n. 1,jun. 2016.

7- BAUMGARTNER J.C, KHEMALEELAKUL S.U, XIA T. Identification of spirochetes (treponemes) in endodontic infections. **J Endod**, v.29, n.12, p. 790- 794, Dec. 2003.

8- BRITO-JÚNIOR, M; FERREIRA, A; OLIVEIRA, G.L DE; XAVIER, L.A; GUERRA, P.N DE S; SILVA, A. L. Evidências clínicas da técnica de apicificação utilizando barreira apical com agregado trióxido mineral – uma revisão crítica. **RFO**, Passo Fundo, v. 16, n. 1, p. 54-58, jan./abr. 2011.

9- CASTRO, A. N. de; OLIVEIRA, D. C. R. S. de; DINIZ, L. N; EULALIA, A.S; PAULILLO, L. A. M.S; PEREIRA, G.D. da S. Avaliação da utilização de MTA como plug apical em dentes com ápices abertos.**Rev. bras. odontol**., Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 59-63, jan./jun. 2011

10- CENTENARO, W.L.A, PALMA, L.Z ANZILIERO, L. Apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta: relato de caso e revisão de literatura. **PERSPECTIVA**, Erechim. v.38, n.141, p.109-119, mar.2014.

11- COHEN S, HARGREAVES K.M. **Caminhos da polpa**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011. 928p

12- DAMMASCHKE T, GERTH H.U, ZÜCHNER H, SCHAFER E. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements. **DentMater** v. 21, n.8, p. 731-738. Aug. 2005.

13- DANESH G, DAMMASCHKE T, GERTH HU, ZANDBIGLARI T, SCHÄFER E. A comparative study of selected properties of ProRoot mineral trioxide aggregate and two Portland cements. **IntEndod J**, v. 39, n. 3, p. 213-219. Mar. 2006.

14- DE-DEUS D, COUTINHO-FILHO T. The use of white Portland cement as an apical “plug” in a tooth with a necrotic pulp and wide-open apex: a case report. **InternationalEndodonticJournal**, v. 40, n.8, p.653–660, Aug. 2007.

15- DOYON, GE. DUMSHA, T, VON FRAUNHOFER, J.A. Fracture resistance of human root dentin exposed to intracanal calcium hydroxide. **J. Endod**. v. 31, n. 12, p. 895-897. Dec.2005.

16- DORILEO, M.C.G.O. et al. Comparative Analysis of Selected Physicochemical Properties of Pozzolan Portland and MTA Based Cements. **International Scholarly Research Notices**, v. 39, n. 3, p. 213-219, Aug.2014.

17- ESTRELA C, SYDNEY G.B, BAMMANN L.L, FELIPE O.J. Mechanism of action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. **Braz Dent J**. v. 6, n.2, p. 85-90, feb.1995.

18- EL MELIGY, O.A.S, AVERY, D.R. Comparasion of apexification with mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide. **PedDent**, Chicago, v. 28, n. 3, p.248-253, May-jun. 2006.

19- FELIPPE WT, FELIPPE MCS, ROCHA MJC. The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. **IntEndod J**, v. 39, n. 1, p. 2-9 , Mar. 2006

20- FERNANDES, K.G.C, BORTOLO, A.F; BASSO, C; PIMENTA, R; MORETI, L.C.T; BOER, N.C.P. Terapia endodôntica em dente permanente com morte pulpar e rizogênese incompleta: relato de caso clínico. **Arch Health Invest.** v. 5, n. 3, p. 126-133, May. 2016.

21- FERREIRA R, CUNHA SR, BUENO SED, DOTTO RS. Endodontic treatment in nonvital young permanent teeth with incomplete root formation – Apexification. **Revista da Faculdade de Odontologia**, Passo Fundo, v. 7, n. 1, p. 29-32, 2002.

22- FOUAD, F. A. The Microbial Challenge to Pulp Regeneration. Advances in **Dental Research**, v. 23, n.3, p. 285-289, jun. 2011

23- FRANK, A. L. Therapy of pulped divergent apical tooth by continued education. **J AmDent Assoc**. v. 72, n.1. p. 87-93. Jan. 1966.

24- FRACASSI, L. D. et al. Comparação radiográfica do preenchimento do canal radicular de dentes obturados por diferentes técnicas endodônticas. **Rev Gaúcha Odontol**., Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 173-179, abr./jun. 2010.

25- GIULIANI, V. et al. The use of MTA in teeth with necrotic pulps and open apices. **DentTraumatol**, Oxford, v. 18, n. 4, p. 217-221, Aug.2002.

26- GRÜNDLING, G. S. L., GRUENDLING, A., GRÜNDLING, C. A. *et al.* Apicificação em dente com fratura coronorradicular - relato de caso clínico. **RFO.**Passo Fundo. v. 15,n. 1, p. 77-82, Jan./Apr. 2010.

27- HATIBOVIC-KOFMAN S, RAIMUNDO L, ZHENG L, CHONG L, FRIEDMAN M, ANDREASEN J.O. Fracture resistance and histological findings of immature teeth treated with mineral trioxide aggregate. **DentTraumatol.** v.24, n. 3, p.272–286. Jun. 2008.

28- HUBER, A; FARIA, M.I; ARAGÃO, E.M de; INVERNICI, M; HECK, A.R. o uso do hidróxido de cálcio para apicificação: relato de um caso clínico. Revista Dens, v.16, n.2, mar. 2008.

29- HOLLAND R, OTOBONI-FILHO J.A, DE SOUZA V, NERY M.J, BERNABE P.F, DEZAN JÚNIOR E. Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. **J Endod**. v. 27, n. 4, p. 281-284, April. 2001.

30- HOLLAND R, BISCO FERREIRA L, DE SOUZA V, OTOBONI FILHO J.A, MURATA S.S, DEZAN E Jr. Reaction of the lateral periodontium of dogs' teeth to contaminated and noncontaminated perforations filled with mineral trioxide aggregate. **J Endod**. v, 22, n.10, p. 1192-1197. Ouc. 2007,

31- KAISER, H. J. Management of wide open apex canals with calcium hydroxide. Presented at the 21 st Annual Meeting of American AssociationofEndodontists. Washington DC: 1964.

32- KETTENRING J.D, TORABINEJ.A.D M. Investigation of mutagenicity of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. **J Endod**. v. 21, n.11, p. 537-539. Nov.1995.

33- LAWLEY, G. R., SHINDLER, W. G., WALKER, W. A. et al. Evaluation of ultrasound placed MTA and fracture resistance with intracanal composite in a model of apexification. **J. Endodon**. 30, n. 3, p. 167-172, Mar.2004.

34- LEE S.J, MONSEF M, TORABINEJAD M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. **J Endod**.v. 19,n.11,p.541-544.Nov.1993.

35- LONGO, B.C; PAULA, T.N.P de; AMORIM, E.M.P. Mta E Cimento Portland: Uma Revisão De Literatura. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 9, n. 1, 2019, p. 33-40,

36- LOPES, H. P.; SIQUEIRA, JUNIOR. J. F. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016, 848p.

37- MACHADO MEL. **Endodontia da biologia a técnica**. São Paulo: Santos; 2007. 484p.

38- MARCHESAN, M. A.; ALFREDO, E.; SUFREDINI, R. A.; MATOSO, B. F.; VANSAN, L. P.; SOUZANETO, M. D. Tratamento de dentes traumatizados com rizogênese incompleta apicificação. **RSBO. Revista Sul-Brasileira de Odontologia**. Universidade da Região de Joinville Brasil, v. 5, n. 1, p. 58-62, 2008.

39- MENTE J, HAGE N, PFEFFERLE T, KOCH M.J, DREYHAUPT J, STAEBLE H.J, *et al*. Mineral trioxide aggregate apical plugs in teeth with open apical foramina: a retrospective analysis of treatment outcome**. J Endod,** v.34, n.10, p.1354-1358, oct. 2009.

40- MOTA C.C.B.O, BRASIL C.M.V, CARVALHO N.R, BEATRICE L.C.S, TEIXEIRA H.M, NASCIMENTO A.B.L, *et al*. Propriedades e aspectos biológicos do agregado trióxido mineral: revisão de literatura. **RevOdontol UNESP**, v.1, p. 39-49, Jan/Dez. 2010.

41- NIEDERMAIER, K.C, GUERISOLI, D.M. Z. Apicificação com plug apical de MTA em dente Traumatizado. **Rev. bras. odontol**. Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 213-5, jul/dez. 2013.

42- NOLLA, C. The development of permanent teeth. **Journal of Dentistry for Children**. v.27,n1,p.245-266. 1960

43- OLIVEIRA, D. C. R. S., CASTRO, N. A., DINIZ, L. N. *et al.* Avaliação da utilização de MTA como plug apical em dentes com ápices abertos. **Rev. Bras. Odontol.** Rio de Janeiro. v. 68, n.1, p.59-63.

44- PAULO, A. de O, SILVA, W de O, DALBELLO, D.N.G; CASTRO-SILVA, I.L. Enfraquecimento dentinário pelo uso do hidróxido de cálcio como medicação intracanal. **Rev. bras. odontol.** Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 182-6, jul./dez. 2013.

45- RAFTER M. Apexification: a review. **Dent Traumatol.** v. 21,n.1, p. 1-8, feb.2005.

46- RESENDE, B.G; ROCHA, C.J.M. Treatment of Non-Vital Immature Traumatized Tooth (41) – Case Report. **J Bras OdontopediatrOdontolBebê**, v. 32, n.6, p. 287-291, 2003.

47- REZENDE TM, VARGAS DL, CARDOSO FP, SOBRINHO AP, VIEIRA LQ. Effect of mineral trioxide aggregate on cytokine production by peritoneal macrophages. **IntEndod J**, v.38,n.12, p.896-903. Dec.2005.

48- SAHEBI, S., MOAZAMI, F., ABBOTT, P. The effects of short-term calcium hydroxide application on the strength of dentine. **Dent. Traumatol.** v. 26, n. 1, p. 43-46, Nov.2010.

49- SEIBEL, M. V.; SOARES, G. R.; LIMONGI, O. Healing process after root canal therapy in immature human teeth: Bibliographical review. **RSBO: RevistaSulBrasileira de Odontologia**, v. 3, n. 2, p. 37-43,Nov. 2006.

50- SHABAHANG, S., TORABINEJAD, M., BOYNE, P. J. *et al.* Apexification in immature dog teeth using osteogenic protein-1, mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide. **Journal of Endodontics**. V. 25, n. 1, p.1-5. 1999.

51- SCHMITT, D. *et al*. Multifaceted use of ProRoot MTA root canal repair material. **PediatricDentistry**, v. 23, n. 4, p. 326-330, jul/ago. 2001.

52- SIMON J.H.S. The apex: how critical is it? **GenDent**. V.42, n.4, p.330-334, Jul-Aug 1994.

53- SOARES, J.A; SANTOS, K.S. Apicificação com uso do hidróxido de calcio associado ao para-monoclorofenol canforado: relato de caso clínico. **JBE j. bras. endodontia**; v.4, n.15. p. 276-282, ouc/ dec. 2003.

54- TANOMARU FILHO M, FALEIROS F.C.B, TANOMARU J.M.G. Capacidade seladora de materiais utilizados em perfurações radiculares laterais. **Rev FOL.** V. 14, n. 1, p. 40-43. jan.-jun. 2002.

55- TOLEDO, R; BRITTO, B. L. M; PALLOTTA, C. R; NABESHIMA, K. C. Calcium hydroxide andIodoform on endodontic treatment of immature teeth: Review Article. **Int J Dent, Recife**, v. 9, n. 1,p. 28-37, 2010.

56- VALE, M. S.; SILVA, P. M. F. Endodontic conduct post trauma in teeth with incomplete root formation. **Rev. de Odontologia UNESP**, v. 40, n. 1, p. 47-52, 2011.