

GISELLE PAOLINELLI MARTINS

**USO DO *MTA* NO TRATAMENTO
ENDODÔNTICO RADICAL DE DENTES COM
RIZOGÊNESE INCOMPLETA:
Estudo de casos**

**Faculdade de Odontologia
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte
2010**

GISELLE PAOLINELLI MARTINS

**USO DO *MTA* NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO
RADICAL DE DENTES COM RIZOGÊNESE
INCOMPLETA:
Estudo de casos**

**Monografia apresentada ao Colegiado do
Programa de Pós-Graduação da Faculdade
de Odontologia da Universidade Federal de
Minas Gerais, como requisito parcial para
obtenção do grau de Especialista em
Endodontia**

**Orientadora: Maria Ilma de Souza Grupionni
Côrtes**

Co- orientadora: Juliana Vilela Bastos

AGRADECIMENTOS

Às professoras e alunas do curso de Especialização em Endodontia (2008-2010) da FO-UFMG pelo aprendizado e convivência.

À professora Maria Ilma de Souza Grupionni Côrtes, em especial, pela dedicação.

Às alunas Ana Cristina da Cunha, Heloísa Helena Alves de Sousa, Isabella Bicalho Nepomuceno Bastos e Sabrina Lima Dantas Nóbrega por colaborarem com o trabalho.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMTA – *MTA da Ângelus*

CA – Califórnia

EUA – Estados Unidos

GMTA – *Gray MTA (MTA cinza)*

MTA – *Mineral Trioxide Aggregate (Agregado Trióxido Mineral)*

CP – Cimento Portland

SCR – Sistema de Canais Radiculares

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

WMTA – *White MTA (MTA branco)*

RESUMO

Atualmente a técnica de apacificação com Hidróxido de Cálcio tem sido discutida entre os endodontistas por ser um tratamento que requer um longo período de tempo - às vezes anos - disponibilidade e dedicação do paciente. Vários estudos demonstraram que o emprego do Agregado Trióxido Mineral (*MTA*) neste tipo de procedimento, foi introduzido para diminuir o tempo de tratamento e, conseqüentemente, minimizar a chance de fraturas radiculares indesejáveis, prevenir a contaminação e proporcionar o selamento hermético do sistema de canais radiculares. Este trabalho apresenta sete casos em que o *MTA* foi usado como barreira apical em dentes permanentes com rizogênese incompleta e ápices abertos, que apresentaram alteração pulpar irreversível e indicação de tratamento endodôntico radical. Em todos os casos o *MTA* ofereceu resistência suficiente para que fosse realizada a obturação das porções média e coronária de forma convencional, não sendo notado extravasamento do cimento obturador ou gutapercha em nenhum dos dentes tratados. O *MTA* foi inserido com sucesso em cinco casos, como barreira apical em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta. Apenas dois casos que apresentavam extensa área radiolúcida periapical tiveram extravasamento do *MTA* durante a sua condensação.

Palavras chave: Apacificação; hidróxido de cálcio; agregado trióxido mineral; *MTA*; *plug* apical.

ABSTRACT

Currently the apexification technique using calcium hydroxide has been discussed among endodontists as a treatment that requires a long period of time - sometimes years - dedication and willingness from the part of the patient. Several studies demonstrated that the use of Mineral Trioxide Aggregate (MTA) was introduced in order to reduce the long time spent in the treatment of open apex teeth. Therefore it aimed at minimizing the chances of undesirable root fractures, preventing contamination and providing hermetic sealing of the root canal system. This monograph presents seven cases where the MTA was used as apical barrier in permanent teeth with incomplete root formation and opened apex, which developed irreversible pulpal changes and received endodontic treatment. In all cases, the MTA offered enough resistance when placed apically, so that the conventional root canal filling was performed on the medial and coronal parts of the root, without the occurrence of leakage of the sealer or gutta percha in any of the treated teeth. In the present study the MTA was successfully applied in five cases, when used in teeth with necrotic pulp and incomplete root formation. Only two cases with extensive periapical radiolucency had leakage of the MTA during the insertion.

Key words: Apexification; calcium hydroxide; mineral trioxide aggregate; MTA; apical plug.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	Pág. 07
2 OBJETIVO	Pág. 08
3 REVISÃO DE LITERATURA	Pág. 09
3.1 Propriedades químicas do <i>MTA</i>	Pág. 13
3.2 Propriedades físicas do <i>MTA</i>	Pág. 14
3.3 Capacidade de selamento do <i>MTA</i>	Pág. 15
3.4 Biocompatibilidade do <i>MTA</i>	Pág. 17
3.5 Indicações Clínicas	Pág. 18
3.5.1 Pulpotomia de dentes decíduos e permanentes	Pág. 18
3.5.2 Material retrobturador	Pág. 18
3.5.3 Reparação de perfuração radicular	Pág. 18
3.5.4 Barreira apical em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta (<i>Plug Apical</i>)	Pág. 19
4 MATERIAL E MÉTODOS	Pág. 20
5 RELATO DE CASOS	Pág. 21
5.1 Caso Clínico 1	Pág. 21
5.2 Caso Clínico 2	Pág. 21
5.3 Caso Clínico 3	Pág. 21
5.4 Caso Clínico 4	Pág. 22
5.5 Caso Clínico 5	Pág. 22
5.6 Caso Clínico 6	Pág. 23
5.7 Caso Clínico 7	Pág. 23
6 CONCLUSÃO	Pág. 25
REFERÊNCIAS	Pág. 26

1 INTRODUÇÃO

As lesões traumáticas e a cárie dentária quando acometem pacientes jovens, podem resultar em necrose pulpar em dentes com rizogênese incompleta e ápice aberto, oferecendo dificuldades para o selamento hermético que é o principal objetivo da obturação do sistema de canais radiculares. Sendo assim, a principal dificuldade recai sobre o fato de os dentes em desenvolvimento apresentarem-se com estrutura dentinária delgada, com canais radiculares muito amplos, tendo as paredes divergentes na região apical.

A apacificação é desafio do clínico já que está associada a inúmeros fatores que dificultam o tratamento, principalmente o longo período de tempo - às vezes anos - necessário para sua finalização, o que exige uma cooperação absoluta do paciente. Durante a fase de apacificação, devido às paredes finas da raiz, o dente é muito suscetível à fratura na região cervical, que, quando acontece, costuma ser resolvida apenas com a exodontia. (KATEBZADEH *et al.*, 1998)

É comum o uso de hidróxido de cálcio, em longo prazo, para promover a formação de uma barreira apical em dentes imaturos e permitir a condensação de gutta percha durante a obturação do canal sem que ocorra o extravasamento do material obturador. (RAFTER, 2005)

Estudos recentes sugeriram a utilização do Agregado Trióxido Mineral (MTA) como um *plug* apical, com a finalidade de promover uma barreira ao extravasamento de cimento obturador e/ou gutta percha e com isto, reduzir o tempo do tratamento. (GIULIANI *et al.*, 2002; MAROTO *et al.*, 2003; RAFTER, 2005; EL MELIGY e AVERY, 2006; SIMON *et al.*, 2007; HOLDEN *et al.* 2008, ERDEM e SEPET, 2008)

O Agregado Trióxido Mineral tem sido usado em capeamento pulpar, pulpotomia, formação de barreira apical em dentes com ápices abertos, reparação de raízes perfuradas e na obturação do canal radicular. (ROBERTS *et al.*, 2008)

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi apresentar sete casos em que o Agregado Trióxido Mineral foi usado como barreira apical em dentes permanentes com rizogênese incompleta, que apresentaram alteração pulpar irreversível e indicação de tratamento endodôntico radical.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O Agregado Trióxido Mineral (*MTA*) surgiu no início dos anos 1990, como um material experimental desenvolvido pelo Dr. Mahmoud Torabinejad, na Universidade de Loma Linda, CA – EUA.

De acordo com Lee *et al.* (1993), esse material foi primeiramente indicado como material retro-obturador e como material selador de perfurações de furca e intra-radiculares.

O *MTA* parece ser uma opção válida para a apacificação com a vantagem da velocidade de conclusão da terapia. (GIULIANI *et al.*, 2002)

Segundo a *American Association of Endodontists* (2003) citado por Rafter (2005), a apacificação é um método para induzir uma barreira calcificada em uma raiz com ápice aberto ou a continuação do desenvolvimento radicular em dentes com necrose pulpar e raiz incompletamente formada.

É necessário oferecer aos pacientes a melhor solução para resolver situações complicadas. Tem sido demonstrado em muitos estudos que o hidróxido de cálcio tem uma alta taxa de sucesso em tratamento de dentes permanentes imaturos. Mas um aspecto negativo da apacificação com esse material é que o tratamento pode ter uma longa duração e complicações podem acontecer ao longo do tratamento. Já foi demonstrado que o *MTA* tem ótima capacidade de selamento quando utilizado como material retro-obturador. No entanto, estudos com acompanhamento a longo prazo em seres humanos são necessários para investigar novas soluções para essas situações e confirmar essas conclusões. (MAROTO *et al.*, 2003)

Em dentes com ápices abertos e diagnóstico de necrose pulpar o tratamento indicado é a apacificação, que é a indução do fechamento apical para produzir condições favoráveis para a obturação convencional do sistema de canais radiculares. O medicamento mais comumente utilizado é o hidróxido de cálcio, porém, recentemente há um interesse considerável pelo uso do Agregado Trióxido Mineral (*MTA*). A introdução de técnicas para realizar a apacificação em apenas uma sessão fornece uma opção de tratamento nesses casos. As taxas de sucesso da apacificação com hidróxido de cálcio são elevadas, porém existem riscos de reinfecção e fratura do dente. (RAFTER, 2005)

Karp *et al.* (2006) relataram o uso do Agregado Trióxido Mineral (*MTA*) para a obturação do sistema de canais radiculares em um incisivo central com rizogênese incompleta. A apecificação com hidróxido de cálcio, no período de um ano, cessou o processo de reabsorção inflamatória externa, mas foi incapaz de induzir a formação de uma barreira apical adequada no canal radicular. Devido ao grau de reabsorção externa e a falta de um batente apical, o *MTA* foi utilizado. O controle de até 865 dias pós-lesão demonstrou que o dente permaneceu assintomático pelas evidências clínica e radiográfica.

El Meligy e Avery (2006) compararam o Agregado Trióxido Mineral (*MTA*) com o Hidróxido de Cálcio, clínica e radiograficamente, quando utilizados como material para apecificação em dentes permanentes necrosados e com ápices abertos. Após seis e doze meses de acompanhamento, apenas dois dentes tratados com Hidróxido de Cálcio apresentaram persistência da inflamação periapical. Os treze dentes restantes tiveram sucesso clínico e radiográfico, após doze meses de acompanhamento. Nenhum dos dentes tratados com *MTA* apresentou qualquer patologia clínica ou radiográfica. Concluíram então que o *MTA* apresentou sucesso clínico e radiográfico como um material utilizado para apecificação e é um substituto adequado para o hidróxido de cálcio nesses casos.

Holland *et al.* (2007) investigaram a influência do tipo de veículo (água destilada ou propilenoglicol) na resposta dos tecidos periapicais de dentes de cães, após obturação do canal com Agregado Trióxido Mineral (*MTA*) em dois limites diferentes. Chegaram à conclusão de que a pasta de *MTA* preparada com água destilada ou propilenoglicol apresentou comportamento biológico similar, o preenchimento radicular colocado no limite ideal apresentou resultados melhores do que aqueles casos onde o preenchimento foi extravasado e a pasta de *MTA* preparada com propilenoglicol foi mais facilmente colocada no canal radicular do que a pasta preparada com água destilada.

Ghaziani *et al.* (2007) relataram o caso de um paciente de 18 anos de idade que teve seus incisivos centrais superiores traumatizados há 10 anos. Os dentes foram tratados e restaurados de forma inapropriada e apresentavam lesão periapical. Após a remoção total da guta percha, foi colocada uma pasta de hidróxido de cálcio. Duas semanas depois, o curativo foi removido e foi feito um tampão com *MTA*. Após acompanhamentos clínico e radiográfico (2 semanas, 6 meses e 2 anos), concluíram que o uso do *MTA* como plug apical em dentes

permanentes necrosados com ápices abertos é um método valioso. Isso permite que a apecificação em longo prazo possa ser substituída por um plug apical com MTA, reduzindo assim o tempo de tratamento.

No trabalho de Erdem e Sepet (2008), cinco incisivos centrais que tiveram interrupção prematura do desenvolvimento radicular causada por um trauma anterior foram tratados com o uso de um plug apical de MTA. Aos 6 meses, 1 ano e 2 anos de acompanhamento, a aparência clínica e radiográfica dos dentes apresentaram cicatrização das lesões periapicais em todos os casos, exceto no caso onde houve extravasamento do MTA na região periapical.

Oliveira *et al.* (2008) apresentaram um caso de fratura coronária extensa associada com a intrusão do incisivo central permanente. O tratamento incluiu tentativas de apecificação e paralisação da reabsorção radicular com curativos de hidróxido de cálcio. Após oito meses do trauma, não houve formação de barreira calcificada apical. O MTA foi então utilizado como material de preenchimento. Em 15 meses de acompanhamento, os dentes ficaram assintomáticos e seus ápices fechados, a reabsorção radicular externa inflamatória paralisou e a imagem radiolúcida não estava radiograficamente visível, indicando sua cicatrização.

Holden *et al.* (2008) avaliaram os resultados clínicos do MTA Pro-Root (Dentsply-Tulsa Dental, Tulsa – EUA), quando utilizado como uma barreira apical. Os autores exploraram a correlação dos resultados encontrados com idade, sexo, tratamento primário versus retratamento, presença de lesões pré-operatórias e diferença no tempo de acompanhamento tiveram influência significativa nos resultados. Concluíram que houve sucesso em 85% dos casos e que as variáveis supracitadas não exerceram influência nos resultados de forma significativa.

Apesar de suas boas propriedades físicas e biológicas, um prolongado tempo de presa (até 2 horas e 47 minutos) tem sido a principal desvantagem do MTA. Hong *et al.* (2008) misturaram o cloreto de cálcio (CaCl_2) ao MTA e ao cimento Portland com o intuito de estimular o processo de endurecimento e obter um selamento apical satisfatório imediatamente após a colocação do material no ápice radicular. Os resultados demonstraram que a adição do acelerador ao MTA ou ao cimento Portland pode ser útil na apecificação em uma única sessão, pois os autores observaram redução da microinfiltração.

Dentes com morfologia apical divergente, paredes de dentina finas e frágeis, existência de câmara pulpar de grande porte e, em muitos casos, presença de

fratura coronária, apresentam um risco maior de fratura radicular cervical durante ou após um longo o tratamento endodôntico com hidróxido de cálcio. Sendo assim, é necessário diminuir o tempo de tratamento em dentes anteriores imaturos e despolpados. (DESAI E CHANDLER, 2009)

De-Deus *et al.* (2009) mediram e compararam a quantidade de arsênio em algumas marcas de *MTA* e no cimento Portland. Todos os cimentos mostraram insignificantes quantidades de arsênio do tipo III e nenhum vestígio de arsênio tipo DMA (ácido dimetilarsênico) e tipo V foi detectado. Embora tenha sido usado como um veneno, o arsênio tem muitas aplicações químicas e é um elemento essencial para a vida humana. Os autores observaram que a insignificante quantidade de arsênio presente no cimento Portland não pôde ser vista como um obstáculo para a sua utilização clínica.

Os dados disponíveis mostram que menos umidade, baixos valores de pH, a presença de um agente quelante e maior pressão de condensação podem prejudicar a resistência do *MTA*. (PARIROKH e TORABINEJAD, 2010)

3.1 Propriedades químicas do *MTA*

O *MTA* é constituído por partículas hidrofílicas de silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico e óxido de silicato. Cálcio e fósforo são os principais íons presentes nesse material e o óxido de bismuto é adicionado para torná-lo radiopaco. (LEE *et al.*, 1993; ABEDI & INGLE, 1995; SCHWARTZ *et al.*, 1999)

O *MTA* é atualmente comercializado em duas formas: cinza (*GMTA*) e branco (*WMTA*). Este último foi introduzido devido ao alto potencial de alteração de cor como resultado do uso de *MTA* cinza. Sabe-se que menor quantidade de ferro, alumínio e magnésio estão presentes no *MTA* branco. (CAMILLERI *et al.*, 2005)

Ao avaliar a relação entre o extravasamento do *MTA* na região apical e o uso de medicação intracanal prévia, Stefopoulos *et al.* (2008) observaram que o *WMTA*, quando foi utilizado sem hidróxido de cálcio intracanal prévio, apresentou extravasamento na região apical com maior frequência do que dentes que receberam hidróxido de cálcio intracanal anteriormente e do que dentes que receberam o *GMTA* com ou sem hidróxido de cálcio intracanal prévio.

O *GMTA* basicamente apresenta silicato dicálcio e tricálcio e óxido de bismuto, enquanto o *WMTA* apresenta, principalmente, silicato tricálcio e óxido de bismuto. (CAMILLERI *et al.*, 2005, *apud* PARIROKH e TORABINEJAD, 2010)

Nenhum dos estudos que compararam *WMTA* e *GMTA* mostrou diferença significativa em relação à resposta a polpa quanto à calcificação, reação inflamatória e necrose. Diversas modificações do *MTA* são comercializadas, mas a formulação original foi desenvolvida na Universidade de Loma Linda e fabricada pela Dentsply Internacional (ProRoot *MTA* e Tooth Colored *MTA*; Dentsply-Tulsa Dental, Tulsa - EUA; Dentsply - Johnson City EUA). (PAPIROKH e TORABINEJAD, 2010)

3.2 Propriedades físicas do *MTA*

A hidratação do pó de *MTA* resulta em um gel coloidal que solidifica, formando uma estrutura endurecida. Essa mistura pode ser influenciada pela proporção pó/líquido, pelo método de manipulação, pressão usada na condensação, umidade do ambiente, pelo tipo de *MTA*, armazenamento, pH do ambiente, tipo de veículo, intervalo de tempo entre a manipulação e a aplicação, consistência do material e temperatura. (HACHMEISTER *et al.*, 2002)

De acordo com alguns estudos, parece que o *MTA* ganha propriedades físicas ideais, tais como resistência à flexão, à compressão e à pressão, ao ser hidratado, após sua aplicação. Os dados atuais mostram que o método de inserção do *MTA* tem um grande impacto sobre suas propriedades físicas. A condensação do material utilizando mais pressão não necessariamente melhora as suas propriedades físicas. Algumas das propriedades físicas do *AMTA* (*MTA* da Ângelus) e do *MTA* (Pro-Root da Dentsply), como pH e liberação de íons de cálcio, não são significativamente diferentes, uma vez que existem diferenças na definição de tempo de presa e gama de tamanhos de partículas entre esses materiais. (PAPIROKH e TORABINEJAD, 2010)

3.3 Capacidade de selamento do *MTA*

Vários estudos sobre infiltração bacteriana foram feitos, utilizando espécies diferentes de microrganismos, para comparar o *MTA* a outros materiais de preenchimento radicular utilizados atualmente. A maioria das investigações mostrou que o *MTA* é mais resistente à penetração de bactérias que o amálgama, quando foram utilizados na região apical. (TORABINEJAD *et al.*, 1995)

Hachmeister *et al.* (2002) investigaram a eficácia da especificação com *MTA* ao testar a capacidade de selamento desse material, quando utilizado como uma barreira apical em ápices abertos *in vitro*. Concluíram que foi a técnica de aplicação intracanal e não o material propriamente dito que contribuiu para a infiltração observada em seu estudo. O *MTA* torna-se uma opção de tratamento para os dentes imaturos despolpados, desde que a capacidade de selamento seja reforçada através da melhoria da técnica de aplicação.

Bodanezi *et al.* (2009) investigaram os efeitos da presença de um tampão apical na qualidade do preenchimento e selamento conferidos pelas obturações de *MTA* aos dentes com rizogênese incompleta. O número de defeitos no terço apical das obturações e o nível médio de infiltração de corante detectados para o grupo de dentes que permaneceram com 2 mm de Hidróxido de Cálcio no término apical (tampão) foram estatisticamente inferiores ao do grupo de dentes obturados totalmente com *MTA*. Sendo assim, os autores concluíram que o uso de uma barreira apical de hidróxido de cálcio melhorou a qualidade do preenchimento e selamento dos canais de dentes com rizogênese incompleta obturados com agregado de trióxido mineral.

Kim *et al.* (2009) avaliaram a resistência à infiltração bacteriana do *plug* apical com *MTA* colocado em dentes com ápices abertos por duas técnicas diferentes: 1) condensação com uso de ultrassom e 2) condensação manual. Após 60 dias, a proporção de amostras infiltradas mostrou diferença significativa entre os dois grupos. Após sessenta dias, dois dos dez casos do primeiro grupo e oito dos onze casos do segundo, mostraram infiltração. Sendo assim, os autores concluíram que o *plug* com *MTA* foi mais eficaz em retardar a infiltração bacteriana quando colocado com ultrassom.

A capacidade de selamento do *MTA* e outros materiais de preenchimento radicular foi testada usando corante, infiltração de fluidos e proteínas e métodos de penetração bacteriana. A maioria dos estudos de infiltração de fluidos tem demonstrado a superioridade do *MTA* como material retrobturador em comparação com outros materiais utilizados atualmente. Uma fina camada de *MTA* e o armazenamento dos dentes sob condições de pH elevado parecem influenciar negativamente a infiltração através do *MTA*. Os autores concluíram que o *MTA* é superior ao amálgama como material de reparação de perfuração e que não houve diferença significativa entre o *MTA* e cimento Portland (PC). O *MTA* tem ainda melhor adaptação na estrutura do dente quando comparado ao Super EBA, IRM e amálgama. Os dados disponíveis sugerem que, ao obturar o restante do canal com guta percha, posteriormente ao *GMTA* inserido como uma barreira apical há uma melhora na resistência à penetração do corante. (TORABINEJAD e PARIROKH, 2010)

3.4 Biocompatibilidade do *MTA*

Com base em estudos com animais de laboratório, Torabinejad e Parirokh (2010) concluíram que o *MTA* não é mutagênico e neurotóxico e não produz efeito colateral na microcirculação, apesar de poder influenciar na contração dos vasos. Alguns estudos mostraram que as respostas subcutâneas de necrose e calcificação distrófica para o *MTA* variam. Além disso, num primeiro momento, o *MTA* produz uma resposta subcutânea moderada a grave, que diminui em intervalos de tempo mais longos. Alguns trabalhos mostraram que a resposta do osso ao *MTA* é relativamente leve e apresenta menor grau de inflamação. A literatura mostra que o *MTA* tem atividades antibacteriana e antifúngica, mas redução da proporção pó/líquido pode afetar negativamente estas propriedades. Com base nesses resultados, parece que, melhorar as propriedades seletivas do *MTA*, como sua propriedade antibacteriana, pela adição de vários líquidos, pode prejudicar outras propriedades do material. Investigações abrangentes para todas as propriedades das novas composições de *MTA* (propriedades físicas, capacidade de selamento, biocompatibilidade e produção de citocinas) são necessárias antes de recomendá-las para a aplicação clínica.

3.5 Indicações Clínicas

Quando o *MTA* é usado para fins de obturação, pode induzir mecanismos de reparo biológico de modo mais consistente do que outros materiais tradicionais utilizados, tais como a guta-percha. (BOGEN e KUTTLER, 2009)

Parirokh e Torabinejad (2010) verificaram que o *MTA* leva a resultados favoráveis quando é usado em pulpotomia de dentes decíduos e permanentes; como material retrobturador, apresentando ausência de inflamação e formando tecido mineralizado; como uma barreira apical em dentes com necrose pulpar e ápices abertos com ou sem pré-tratamento com hidróxido de cálcio. O *MTA* apresenta melhores resultados histológicos quando comparado com outros materiais atualmente utilizados para reparação de perfuração radicular ou de furca. Mais estudos clínicos são necessários para indicar o uso do *MTA* como material de capeamento pulpar em dentes decíduos e esse parece ser o material de escolha para o capeamento pulpar em dentes permanentes quando comparado com os materiais utilizados atualmente. Os autores concluíram ainda que as informações atuais são limitadas sobre o uso do *MTA* como material obturador de canal e em reabsorção interna de dentes decíduos.

3.5.1 Pulpotomia de dentes decíduos e permanentes

Com base na revisão de literatura feita por Parirokh e Torabinejad (2010), o *MTA* é indicado em pulpotomia de dentes permanentes, porém mais estudos são necessários para comprovar sua eficácia a longo prazo.

3.5.2 Material retrobturador

Kim e Kratchman (2006) afirmaram que o *MTA* é o material de preenchimento mais biocompatível utilizado na região apical do canal radicular e pode ser usado com resultados previsíveis em cirurgia paraendodôntica.

3.5.3 Reparação de perfuração radicular

Em 2007, Holland *et al.* induziram perfurações laterais em dentes de cães após o tratamento endodôntico. As perfurações foram reparadas com *MTA* imediatamente ou sete dias depois com ou sem tratamento prévio com Hidróxido de Cálcio. Após 90 dias, o grupo em que as perfurações foram reparadas imediatamente mostrou resultados histológicos, significativamente, melhores. Com base nestes resultados, os autores concluíram que a terapia prévia com Hidróxido de Cálcio não melhorou a cicatrização na região da perfuração.

Com base nas informações atuais, o *MTA* pode ser utilizado para o reparo de perfurações radiculares com resultados previsíveis. Exames clínicos são necessários para comprovar sua eficácia em longo prazo. (PAPIROKH e TORABINEJAD, 2010)

3.5.4 Barreira apical em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta (*Plug Apical*)

Tratar um dente com ápice aberto e necrose pulpar sempre foi um desafio para os dentistas. Durante muitos anos, o hidróxido de cálcio foi o material de escolha para a apecificação. As principais desvantagens desse procedimento incluem suas múltiplas visitas e a susceptibilidade de fratura radicular durante o tratamento. (RAFTER, 2005)

Mooney e North (2008) mostraram que o uso do *MTA* como uma barreira apical para incisivos permanentes imaturos com necrose pulpar é um método aceitável. No entanto, são necessárias mais evidências clínicas para o uso do *MTA* nestes casos.

Papirokh e Torabinejad (2010) fizeram uma revisão de literatura e concluíram que os dados atuais mostram que o *MTA* pode ser utilizado como uma barreira apical em dentes com necrose pulpar e ápices abertos.

Algumas indicações clínicas ainda são questionadas e necessitam de mais estudos para confirmar o sucesso do tratamento com o *MTA*, como por exemplo, em capeamento pulpar em dentes decíduos e permanentes, como material obturador de canal e em reabsorção interna de dentes decíduos. (PAPIROKH e TORABINEJAD, 2010)

4 MATERIAL E MÉTODOS

Nos casos relatados neste trabalho, os atendimentos foram realizados em pacientes que procuraram a clínica do Programa “Traumatismo Dentário” da Faculdade de Odontologia da UFMG, após a queda com lesão traumática de um ou mais dentes.

Após a anamnese, exame radiográfico e testes de sensibilidade, iniciou-se o tratamento endodôntico radical dos dentes que tiveram o diagnóstico de necrose pulpar.

O *MTA* foi manipulado em uma placa de vidro e levado ao interior do canal radicular utilizando um aplicador apropriado. Em seguida o material foi condensado na região apical com condensadores tipo Schilder de diâmetro adequado antes testados de 1 mm a 2 mm aquém do CT.

5 RELATO DE CASOS

5.1 Caso Clínico 1

Paciente B.F.V., 7 anos de idade, sexo masculino, apresentou-se com fratura de esmalte e dentina no dente 21 e presença de lesão periapical radiograficamente visível. O ápice não estava completamente formado, encontrando-se em estágio de desenvolvimento radicular 9 de Nolla.

Na primeira sessão, a odontometria foi feita com a lima K # 80 e a instrumentação do Sistema de Canais Radiculares com limas de terceira série em movimentos circunferenciais de raspagem das paredes radiculares. Em seguida o curativo de Ca(OH)_2 foi realizado. Na segunda sessão, sete dias depois, um tampão apical com *MTA* foi colocado e, numa terceira sessão, duas semanas depois, foi realizada a obturação do SCR com cone ML extra longo Odous de Deus (Belo Horizonte, Brasil), usando a técnica de condensação vertical.

5.2 Caso Clínico 2

Paciente A.G.C., 15 anos de idade, sexo masculino, apresentou no exame clínico, fratura de esmalte e dentina no dente 21. No exame radiográfico, verificou-se uma lesão periapical na região do 21 e ápice aberto em estágio 9 de Nolla.

Na primeira sessão, a odontometria foi feita com a lima K # 80 e a instrumentação do Sistema de Canais Radiculares com limas de terceira série em movimentos circunferenciais de raspagem das paredes radiculares. Em seguida o curativo de Ca(OH)_2 foi realizado. Na segunda sessão, sete dias depois, um tampão apical com *MTA* foi colocado e, numa terceira sessão, duas semanas depois, foi realizada a obturação com cone padronizado Dentsply Maillefer (Petrópolis, Brasil), usando a técnica de condensação lateral.

5.3 Caso Clínico 3

Paciente L.S.O.S., 8 anos de idade, sexo feminino apresentou fratura de esmalte e dentina nos dentes 21 e 22. Radiograficamente observa-se lesão periapical envolvendo os dentes 21 e 22 e ápices abertos em estágio 9 de Nolla.

Na primeira sessão a odontometria do dente 21 foi feita com a lima K # 70 e a instrumentação do Sistema de Canais Radiculares com limas de terceira série em movimentos circunferenciais de raspagem das paredes radiculares. Na segunda sessão, sete dias depois, foi realizado o tampão apical com *MTA* e a obturação do SCR com cone XL Odous rolado, usando a técnica de condensação lateral.

Na terceira sessão, duas semanas depois, a odontometria do dente 22 foi feita com a lima K # 60, a instrumentação do Sistema de Canais Radiculares com limas de terceira série em movimentos circunferenciais de raspagem das paredes radiculares e foi realizado o tampão apical com *MTA*. Na quarta sessão, três semanas depois, foi realizada a obturação do SCR com cone ML/EL Odous de Deus (Belo Horizonte, Brasil) moldado, usando a técnica de condensação lateral.

5.4 Caso Clínico 4

Paciente M.V.F., 9 anos de idade, sexo masculino apresentou, no exame radiográfico, ausência de lesão periapical, presença de reabsorção inflamatória externa e ápice aberto em estágio 8 de Nolla.

Na primeira sessão, a odontometria foi feita com a lima K # 80 e a instrumentação do Sistema de Canais Radiculares com limas de terceira série em movimentos circunferenciais de raspagem das paredes radiculares. Em seguida o curativo de Ca(OH)_2 foi realizado. Na segunda sessão, sete dias depois, um tampão apical com *MTA* foi colocado e, numa terceira sessão, duas semanas depois, foi realizada a obturação com cone ML extra longo Odous de Deus (Belo Horizonte, Brasil) moldado, usando a técnica de condensação lateral.

5.5 Caso Clínico 5

Paciente V.F.B., 12 anos de idade, sexo masculino apresentou no exame clínico, fratura de esmalte e dentina do dente 11. Radiograficamente observa-se a presença de extensa lesão periapical e ápice aberto em estágio 8 de Nolla.

Na primeira sessão, a odontometria foi feita com a lima K # 80 e a instrumentação do Sistema de Canais Radiculares com limas de terceira série em movimentos circunferenciais de raspagem das paredes radiculares. Em seguida o curativo de Ca(OH)_2 foi realizado. Na segunda sessão, sete dias depois, um tampão apical com *MTA* foi colocado e foi observado um extravasamento extenso de *MTA* na região periapical devido à reabsorção proveniente da lesão previamente existente. Numa terceira sessão, duas semanas depois, foi realizada a obturação com cone XL Odous de Deus (Belo Horizonte, Brasil), usando a técnica de condensação lateral.

5.6 Caso Clínico 6

Paciente S.S., 9 anos de idade, sexo feminino apresentou fratura de esmalte e dentina nos dentes 21 e 22, clinicamente. No exame radiográfico, foi diagnosticada uma lesão periapical envolvendo o dente 22 e ápice aberto em estágio 9 de Nolla.

Na primeira sessão, a odontometria foi feita com a lima K # 80 e a instrumentação do Sistema de Canais Radiculares com limas de terceira série em movimentos circunferenciais de raspagem das paredes radiculares. Em seguida o curativo de Ca(OH)_2 foi realizado. Na segunda sessão, sete dias depois, um tampão apical com *MTA* foi colocado e, numa terceira sessão, duas semanas depois, foi realizada a obturação do SCR com cone ML extra longo Odous de Deus (Belo Horizonte, Brasil), usando a técnica de condensação vertical.

5.7 Caso Clínico 7

Paciente V.S.O., 9 anos de idade, sexo masculino apresentou fratura de esmalte e dentina no dente 21. No exame radiográfico constatou-se ausência de lesão periapical e ápice aberto em estágio 9 de Nolla.

Na primeira sessão, a odontometria foi feita com a lima K # 140 e a instrumentação do Sistema de Canais Radiculares com limas de terceira série em movimentos circunferenciais de raspagem das paredes radiculares. Em seguida o curativo de Ca(OH)_2 foi realizado. Na segunda sessão, sete dias depois, um tampão apical com *MTA* foi colocado e a obturação do SCR foi realizada com cone XL

Odous de Deus (Belo Horizonte, Brasil) invertido e moldado, usando a técnica de condensação lateral.

6 CONCLUSÃO

O fato de alguns casos apresentarem mudança de coloração da coroa, provavelmente, é devido à permanência de resíduos de *MTA* nas paredes do canal radicular. O sistema de deposição de *MTA* na região apical, pela via ortógrada, necessita cuidados que impeçam o contato do material com as paredes de dentina, principalmente do terço médio para o coronário e nos divertículos presentes na câmara pulpar. Portanto, o sistema de cânula/êmbolo utilizado neste trabalho é o mais adequado, uma vez que não houve mudança de coloração da coroa em nenhum dos casos, no período de observação deste estudo.

O momento mais apropriado para a obturação, utilizando o *MTA*, deve ser aquele em que haja uma convergência das paredes no sentido apical (estágio 8 e 9 de Nolla).

A indicação ideal para o uso do *MTA* é na ausência de rarefação óssea extensa, em que o tecido periapical ofereça um anteparo para evitar o extravasamento do material. Nos dois casos que apresentaram extensas áreas radiolúcidas periapicais houve extravasamento do *MTA*. Em todos os outros casos o *MTA* ofereceu resistência suficiente para que fosse realizada a obturação das porções média e coronária de forma convencional, não sendo notado extravasamento. Diante do exposto, o *MTA* oferece segurança quando utilizado como barreira apical em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta.

REFERÊNCIAS

ABEDI, H.R.; INGLE, J.I. Mineral trioxide aggregate: a review of a new cement. J. Calif. Dent. Assoc., Loma Linda; v.23, n.12, p.36-39, Dec.1995.

BODANEZI, A.; MUNHOZ, E.A.; CORNEJO, A.P.; BERNARDINELI, N.; MORAES, I.G.; BRAMANTE, C.M.; GARCIA, R.B. Efeitos do tampão apical no potencial selador das obturações com agregado de trióxido mineral em dentes com rizogênese incompleta. Rev. Clín. Pesq. Odontol.; v. 5, n. 3, p. 263-266, Set./Dez. 2009.

BOGEN, G.; KUTTLER, S. Mineral Trioxide Aggregate Obturation: A Review and Case Series. JOE; v. 35, n. 6, p. 777–790, Jun. 2009.

CAMILLERI, J.; MONTESIN, F.E.; BRADY, K.; SWEENEY, R.; CURTIS, R.V.; FORD, T.R. The constitution of mineral trioxide aggregate. Dent Mater; v. 21, p. 297–303, 2005.

DE-DEUS, G.; DE SOUZA, M.C.; SÉRGIO FIDEL, R.A., FIDEL, S.R., DE CAMPOS, R.C., LUNA, A.S. Negligible expression of arsenic in some commercially available brands of portland cement and mineral trioxide aggregate. J Endod.; v. 35, n. 6, p. 887-90, Jun. 2009.

DESAI, S.; CHANDLER, N. The restoration of permanent immature anterior teeth, root filled using MTA: A review. Journal of Dentistry; v. 37, p. 652-657, May 2009.

EL MELIGY, O.A.; AVERY, D.R. Comparison of apexification with mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide. Pediatr. Dent.; v. 28, n. 3, p. 248-53, May/Jun. 2006.

ERDEM, A.P.; SEPET, E. Mineral trioxide aggregate for obturation of maxillary central incisors with necrotic pulp and open apices. Dent, Traumatol.; v. 24, n. 5, p. 38-41, Oct. 2008.

GHAZIANI, P., AGHASIZADEH, N., SHEIKH-NEZAMI, M. Endodontic treatment with MTA apical plugs: a case report. *J Oral Sci.*; v. 49, n. 4, p. 325-9, Dec. 2007.

GIULIANI, V., BACCETTI, T., PACE, R., PAGAVINO, G. The use of MTA in teeth with necrotic pulps and open apices. *Dent. Traumatol.*; v. 18, n. 4, p. 217-21, Aug. 2002.

HACHMEISTER, D.R.; SCHINDLER, W.G.; WALKER, W.A.; THOMAS, D.D. The sealing ability and retention characteristics of mineral trioxide aggregate in a model of apexification. *J. Endod.*; v. 28, n.5, p. 386-90, May 2002.

HOLDEN, D.T.; SCHWARTZ, S.A.; KIRKPATRICK, T.C.; SCHINDLER, W.G. Clinical outcomes of artificial root-end barriers with mineral trioxide aggregate in teeth with immature apices. *Fonte: J. Endod*; v. 34, n. 7, p. 812-7, Jul. 2008.

HOLLAND, R.; MAZUQUELI, L.; DE SOUZA, V.; MURATA, S.S.; DEZAN JÚNIOR, E.; SUZUKI, P. Influence of the type of vehicle and limit of obturation on apical and periapical tissue response in dogs' teeth after root canal filling with Mineral Trioxide Aggregate. *JOE*, v. 33, n. 6, p. 693-697, Jun. 2007.

HONG, S.T.; BAE, K.S.; BAEK, S.H.; KUM, K.Y.; LEE, W. Microleakage of accelerated mineral trioxide aggregate and Portland cement in an in vitro apexification model. *J. Endod*; v. 34, n. 1, p. 56-8, Jan. 2008.

KARP, J.; BRYK, J.; MENKE, E.; MCTIGUE, D. The complete endodontic obturation of an avulsed immature permanent incisor with mineral trioxide aggregate: a case report. *Pediatr. Dent.*; v. 28, n. 3, p. 273-8, May/Jun. 2006.

KATEBZADEH, N.; DALTON, B.C.; TROPE, M. Strengthening immature teeth during and after apexification. *J Endod*; v. 24, p. 256-259, 1998.

KIM, S., KRATCHMAN, S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod*; v. 32, p. 601-23, 2006.

KIM, U.S.; SHIN, S.J.; CHANG, S.W.; YOO, H.M.; OH, T.S.; PARK, D.S. In vitro evaluation of bacterial leakage resistance of an ultrasonically placed mineral trioxide aggregate orthograde apical plug in teeth with wide open apices: a preliminary study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol Oral Radiol Endod*; v. 107, n. 4, p. 52-6, Apr. 2009.

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.

MAROTO, M., BARBERÍA, E., PLANELLS, P., VERA, V. Treatment of a non-vital immature incisor with mineral trioxide aggregate (*MTA*). *Dent. Traumatol.*; v. 19, n. 3, p. 165-9, Jun. 2003.

MOONEY, G.C., NORTH, S. The current opinions and use of *MTA* for apical barrier formation of non-vital immature permanent incisors by consultants in paediatric dentistry in the UK. *Dent. Traumatol.*; v. 24, p. 65–9, 2008.

OLIVEIRA, T.M.; SAKAI, V.T.; SILVA, T.C.; SANTOS, C.F.; ABDO, R.C.; MACHADO, M.A. Mineral trioxide aggregate as an alternative treatment for intruded permanent teeth with root resorption and incomplete apex formation. *Dent. Traumatol.*; v. 24, n. 5, p. 565-8, Out. 2008.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. Mineral Trioxide Aggregate: A comprehensive literature review – Part I: Chemical, physical, and antibacterial properties. *JOE*; v. 36, n. 1, p. 16-27, Jan. 2010.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. Mineral Trioxide Aggregate: A comprehensive literature review – Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *JOE*; v. 36, n. 3, p. 400-413, Mar. 2010.

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

ROBERTS, H.W., TOTH, J.M., BERZINS, D.W., CHARLTON, D.G. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. *Dent Mater*; v. 24, p. 149–64, 2008.

SCHWARTZ, R.S., MAUGER, M., CLEMENT, D.J., WALKER, W.A. 3RD. Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. *J. Am. Dent. Assoc. Alaska*, n. 7, v. 130, p. 967-975, Jul. 1999.

SIMON, S.; RILLIARD, F.; BERDAL, A., MATCHTOU, P. The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study. *International Endodontic Journal*, v. 40, p.186–97, 2007.

STEFPOPOULOS, S.; TSATSAS, D.V.; KEREZOUDIS, N.P.; ELIADES, G. Comparative in vitro study of the sealing efficiency of white vs grey ProRoot mineral trioxide aggregate formulas as apical barriers. *Dent. Traumatol.*; v. 24, n. 2, p. 207-13, Apr. 2008.

TORABINEJAD, M., RASTEGAR, A.F., KETTERING, J.D., PITT FORD, T.R. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. *J Endod*; v. 21, p. 109–12, 1995.

TORABINEJAD, M; PARIROKH, M. Mineral Trioxide Aggregate: A comprehensive literature review – Part II: Leakage and biocompatibility investigations. *JOE*; v. 36, n. 2, p. 190-202, Feb. 2010.