FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

ELAINE NOGUEIRA POPPI

O USO DO MTA NO TRATAMENTO DE PERFURAÇÃO DE FURCA

São Paulo
2018

ELAINE NOGUEIRA POPPI

O USO DO MTA NO TRATAMENTO DE PERFURAÇÃO DE FURCA

Trabalho de conclusão apresentada ao curso de especialização da faculdade de Odontologia Facsete - Faculdade Sete Lagoas e Esfera Centro de Ensino,Pesquisa e Extensão Ltda, como requisito parcial para conclusão do curso de especialização
- área de concentração em endodontia.

Orientador: Keiji Nishikawa

Faculdade de Odontologia Sete Lagoas
São Paulo
2018

Poppi, Elaine Nogueira

O uso do MTA no tratamento de perfuração de furca / Elaine Nogueira Poppi, 2018

25 f.: il

Orientador: Keiji Nishikawa

Trabalho de conclusão de curso,Facsete-faculdade de Odontologia Sete Lagoas, Esfera Centro de Ensino ,Pesquisa e Extensão Ltda, 2018

I. Titulo.
II. Keiji Nishikawa

ELAINE NOGUEIRA POPPI

O USO DO MTA NO TRATAMENTO DE PERFURAÇÃO DE FURCA

Relatório final, apresentado a Faculdade de Odontologia Sete Lagoas e Esfera Centro de Ensino,Pesquisa e Extensão Ltda, como parte das exigências para a obtenção do título de especialista em endodontia.

Local, de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

_____

Afiliações

_____

Afiliações

_____

Afiliações

AGRADECIMENTOS

Ao meu filho, pela compreensão e incentivo

Aos professores Dr. Sérgio Maeda e Dr.Sergio Kamei, pela imensa contribuição no meu aprendizado

A todos professores, que estiveram ao meu lado na clínica, em especial Dra.Deborah Calvo

Ao meu orientador Dr. Keiji, com muita paciência e carinho, me ajudou nesse trabalho

Aos colegas, pelo respeito e cumplicidade

A toda equipe da Esfera, pela colaboração

Aos pacientes, que confiaram em meu trabalho

A verdadeira viagem de descobrimento não consiste procurar novas paisagens, mas em ter novos olhos

(Marcel Proust)

RESUMO

O MTA é o material mais indicado para tratamento de perfuração na região da furca, o tratamento da perfuração pode ser alcançado através de procedimentos via endodôntica ou por procedimentos cirúrgicos. Nesse trabalho vamos analisar a capacidade do MTA em promover o selamento dessas perfurações, suas propriedades e o sucesso desse tratamento.

Palavras-chaves: MTA; perfuração, furca.

ABSTRACT

MTA is the most indicated material to the perforation of furcation region treatment, the perforation can be healed via endodontic or surgical procedures. This paper we are going to analyze the MTA capacity in promoting sealing of those perforations, its properties and the success of this treatment.

Keywords: MTA, perforation, furcation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CaO: Óxido de cálcio

IRM: Intermediate Retorative Material

MTA: Mineral Trioxide Aggregate

OCN: Osteocalcina

pH: Potencial hidrogeniônico

SiO: Óxido de silício

SEM: microscopia eletrônica de varredura

Super-EBA: Ácido Etoxi Benzóico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11

2 PROPOSIÇÃO 12

3 REVISÃO DA LITERATURA 13

3.1 USO DO MTA NA ENDODONTIA 13

3.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS e FÍSICAS DO MTA 14

3.3 PROPRIEDADES BIOLÓGICAS 16

4 DISCUSSÃO 19

5 CONCLUSÃO 21

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 22

7 ANEXO 1 25

1 INTRODUÇÃO

A perfuração de furca é um incidente indesejável que pode ocorrer durante o tratamento endodôntico, é uma comunicação mecânica ou patológica entre o sistema de canais radiculares e a superfície externa do dente. Embora os processos de cárie ou reabsorção interna possam causar essa comunicação, a maior parte dessas perfurações são causadas iatrogenicamente.

Após uma perfuração, o ideal é que se utilize um material biocompatível que tenha a capacidade de promover o selamento da comunicação entre o sistema de canais radiculares e o periodonto, ser insolúvel nos fluidos teciduais, dimensionalmente estável, não reabsorvível, radiopaco, prevenindo assim a invasão bacteriana e o desenvolvimento da inflamação.

Nesta procura por um material que tivesse essas características surgiu em 1993, o agregado de trióxido mineral (MTA - *Mineral Trioxide Aggregate*), apresentado por Lee, Monsef e Torabinejad, pesquisadores da Universidade de Loma, Califórnia (USA).

Originalmente o MTA foi indicado para cirurgias endodônticas, como material retrobturador e em casos de perfurações radiculares e de furca. A partir de então, tem sido utilizado em diversos procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos, como barreira apical em casos de rizogênese incompleta, proteção pulpar direta, material obturador em reabsorções radiculares, ampliando-se assim sua utilização clínica.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho é apresentar as propriedades do MTA no tratamento da perfuração de furca.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A perfuração na região de furca de origem iatrogênica pode acontecer durante o acesso coronário devido a um direcionamento incorreto dos instrumentos, preparo de pino protético ou dificuldade em localizar canais calcificados. Independente da causa ,a perfuração de furca pode levar a contaminação bacteriana, a estreita relação entre as estruturas do canal endodôntico e o periodonto, possibilita o transporte de toxinas e bactérias, quando uma dessas encontra-se lesada, pode resultar em complicações moduladas pela intensidade da infecção, região envolvida e condição tecidual (Carvalho P.M.G.et al.,2012). Pode comprometer todos os tecidos envolvidos, levando a um prognóstico duvidoso.

A perfuração tem sérias consequências clínicas e requer intervenção. O trauma da perfuração e a inflamação resultante podem produzir uma comunicação com o sulco gengival e uma lesão periodontal irreversível, havendo proliferação epitelial, reabsorção radicular e óssea, onde o tecido ósseo é substituído por tecido de granulação.

O sucesso do tratamento de uma perfuração, em longo prazo, depende principalmente da exposição séptica e do tamanho da perfuração. Quando causadas por instrumentos como limas menores, que #20 tem melhor prognóstico (Hedge M, 2017), é importante também a localização da perfuração, como a capacidade de selamento do material obturador utilizado.

A perfuração deve ser tratada o mais rápido possível, perfurações recentes tem um prognóstico melhor. O material deve ser biocompatível e ter a capacidade de induzir a osteogênese e cementogênese, sem que a extrusão do material interfira na reinserção periodontal.

O MTA tem demonstrado ser um material indicado para tratamento de perfuração de furca.

3.1 USO DO MTA NA ENDODONTIA

O MTA, agregado trióxido mineral é um material bioativo, biocompatível e reparador muito utilizado na endodontia. A procura por um material com essas características, surgiu em 1993 o MTA, apresentado por Lee, Monsef e Torabinejad, pesquisadores da Universidade de Loma Linda, Califórnia (USA). Após vários anos de estudos experimentais, sua utilização foi autorizada pela *U.S. Food and Drug Administration* em 1998, o MTA foi lançado no mercado como nome comercial de *ProRoot* MTA (*Dentisplay,Tulsa Dental,Tulsa Oklahoma,USA*) em 1999. Os autores desenvolveram esse material com o propósito de selar as comunicações entre o sistema de canais radiculares e o periodonto. Anteriormente vários materiais, incluindo o amálgama, guta-percha, Óxido de zinco e cimentos de ionômero de vidro, IRM (*Intermediate Restorative Material*) foram utilizados.

O MTA é uma modificação do cimento de Portland, cimento, utilizado na construção civil,apresenta em sua composição,óxido de bismuto que confere ao material radiopacidade,que é necessária para o uso clínico.

O MTA é encontrado no mercado em duas formas: MTA cinza (GMTA-*Grey* MTA) e o MTA branco (WMTA-*White* MTA). O MTA branco foi desenvolvido posteriormente devido a alteração na coloração que o MTA cinza causava, mais adequado aos padrões de estética que aumentaram recentemente (Parirokh &Torabinejad,2010).

Em relação à comparação entre o MTA e o cimento de Portland, ambos apresentam a mesma capacidade de selamento periférico, obtendo respostas semelhantes quando utilizados em tratamento de perfuração radicular. O cimento de Portland é uma combinação química de cálcio, sílica, ferro e alumínio, que passa por complexos processos industriais, com o resultado de uma substância ligante de baixo custo (Garcia A. et al., 2011).

3.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS e FÍSICAS DO MTA

O MTA é preparado com a mistura de pó e líquido na proporção de 3:1, se for alterada essa proporção a resistência do material fica reduzida, deve se utilizar água destilada e o tempo de mistura deve ser inferior a 4 minutos, para que não haver desidratação e não tenha alterações nas suas propriedades. Deve se usar água destilada, livre de impurezas para não haver alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas (Torabinejad et al.,1993).

No estudo das propriedades físicas e químicas do MTA (Torabinejad et al.,1995), foi observado duas fases específicas, constituídas pelo óxido de cálcio e pelo fosfato de cálcio. O óxido de cálcio aparece sob a forma de pequenos cristais e o fosfato como uma estrutura amorfa, onde estão presentes íons de cálcio e fósforo, principais componentes do tecido dentário.

Os principais constituintes desse material são o silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico e silicato óxido (Camillere J. et al.,2005). O MTA é um cimento de Portland purificado (Roberts H.W.,2008). O óxido de bismuto foi foi adicionado para dar radiopacidade ao MTA e é quimicamente inerte, o MTA também apresenta partículas menores e mais uniformes que as partículas do cimento de Portland

A mistura do pó com a água, forma uma matriz porosa, que mantém uma fração solúvel, em meio aquoso torna-se uma fonte de liberação de hidróxido de cálcio, que pode ocorrer em uma situação clínica.

A adição de 10% de cloreto de cálcio é um acelerador de presa e promove um ligeiro

aumento de pH.A adição do cloreto de cálcio também liberou mais cálcio quando comparados com produtos sem essa adição(Bortoluzzi et al,2006).

A solubilidade é um fator diretamente relacionado ao potencial de vedação e às mudanças dimensionais, de acordo com estudo, a capacidade de vedação do MTA em ambiente aquoso pode ficar comprometida por 72 horas, devido à excessiva solubilidade do material (Bodanezi et al,2008)

O MTA como outros cimentos preparados com a mistura de água e pó tem uma porosidade característica, a causa pode ser pela porosidade da estrutura amorfa. A dureza do MTA pode ser influenciada por diversos fatores como: a quantidade de água na mistura, a pressão usada na compactação, presença de bolhas de ar, umidade e temperatura no ambiente, alguns fatores difíceis de se controlar.

Quando o pó do MTA se mistura à água, formam-se hidróxido de cálcio e hidrato de silicato de cálcio que, eventualmente, transforma-se em um material poroso e pouco cristalizado. A quantidade de silicato de cálcio diminui devido à formação de um precipitado de cálcio que produz hidróxido de cálcio, que é responsável pela alta alcalinidade do MTA após a hidratação.

O MTA tem longo tempo de presa, aproximadamente 3 horas (Torabinejad et al., 1993) e atinge sua resistência máxima à compressão após alguns dias e não é afetada pela pressão de condensação. Observa-se que o MTA apresenta boa resistência à compressão, à flexão e ao deslocamento, quando recebe suficiente hidratação após ser colocado no dente.

A natureza hidrofílica das partículas do MTA confere uma característica importante, pode ser utilizado na presença de umidade, importante na clínica, quando utilizado em tratamento de perfuração. A umidade presente nos tecidos envolvidos serve como ativador do material, a natureza hidrofílica e a ligeira expansão que apresenta nesse meio aquoso contribuem à sua resistência à dissolução pelos fluidos dos tecidos (Torabinejad et al.,1995).

A adaptação marginal e a capacidade de selamento são propriedades importantes em um material na endodontia, o MTA tem a capacidade de expandir durante seu endurecimento por hidratação e por consequência sua capacidade de selamento, o material em contato com a umidade como os tecidos periodontais e tecido ósseo é necessário para essa adaptação(Sluyk.R. et al,1998)

. Em estudo (Fridland e Rosado,2003) determinou-se que dentro das proporções água - pó, a solubilidade e a porosidade mostram uma tendência significativamente crescente que acompanha a quantidade de água usada na preparação da mistura. Nesse estudo também se concluiu que o hidróxido de cálcio foi o principal composto liberado pelo MTA, o que ocorre em uma situação clínica, quando o MTA está em contato com o meio aquoso

Com relação a resistência à compressão, o MTA apresenta inicialmente, valores

baixos, aumentando consideravelmente após 7 dias, pois o MTA apresenta compostos que demoram para hidratar-se completamente (Garcia Barbero;2006).

A solubilidade é um fator diretamente relacionado ao potencial de vedação e às mudanças dimensionais, de acordo com estudos, a capacidade de vedação do MTA em ambiente aquoso pode ficar comprometida por 72 horas, devido à excessiva solubilidade do material (Bodanezi et al.,2008).

O MTA também parece ser um dos materiais mais resistentes à infiltração por corantes (Torabinejad et al.,2010).O MTA apresenta capacidade de selamento superior ao amálgama, IRM e Super -EBA.

pH

O pH inicial do MTA é 10,2 e vai aumentando progressivamente até 12,5 nas 3 horas que se seguem após sua manipulação (Torabinejad et al.;1995). Este tempo de presa tão elevado tem sido referido por alguns autores como uma das principais desvantagens desse material.

Durante a realização de estudos de longo curso,foi atribuido o valor elevado do pH à constante liberação de cálcio por parte do MTA e à formação de hidróxido de cálcio,o que explica algumas propriedades antimicrobianas(Schwartz et al,1999)

Radiopacidade

A radiopacidade é uma importante propriedade dos materiais odontológicos, especialmente para os materiais obturadores e retrobturadores, é necessária para a diferenciação das estruturas e acompanhamento dos tratamentos da região de furca. A radiopacidade do cimento de Portland é aproximadamente 60% daquela obtida para o MTA (Leite A.C. et al.;2008).

A radiopacidade do MTA deve-se a presença do óxido de bismuto, que apresenta uma ótima radiopacidade. Quando comparado a outros materiais, o MTA é mais radiopaco que o Super-Eba e IRM, mas menos radiopaco que o amálgama. Entretanto, há uma preocupação biológica a respeito do bismuto, ele apresenta efeitos prejudiciais nas propriedades mecânicas dos materiais dentários. A adição de outras substâncias radiopatizantes poderia ser uma alternativa para melhorar a radiopacidade do cimento de Portland sem alterar suas propriedades (Leite A.C. et al.,2008).

O óxido de zircônio tem sido associado ao cimento de Portland como substituto do óxido de Bismuto. O acréscimo de nano-hidroxiapatita pode favorecer suas propriedades, em estudo realizado, foi demonstrado que essa associação proporciona propriedades físico-químicas adequadas, com potencial para uso alternativo ao MTA (Trindade-Junior A.;2013).

3.3 PROPRIEDADES BIOLÓGICAS

A biocompatibilidade é uma característica muito importante dos materiais utilizados na endodontia, pois são utilizados em contato com tecidos envolvidos no tratamento, principalmente na perfuração da furca, que é caracterizada por uma comunicação mecânica entre o sistema de canais radiculares e a superfície externa do dente, envolvendo o periodonto. O material utilizado no tratamento não deve provocar efeitos tóxicos ou lesões nos tecidos biológicos e nas suas funções.

Após uma perfuração, o ideal é que se utilize um material biocompatível que tenha a capacidade de selar a cavidade, prevenindo assim a invasão bacteriana e o desenvolvimento da inflamação.

O MTA apresenta uma característica importante presente no ambiente clínico (periodonto e tecido ósseo), o contato com a umidade desses tecidos não só favorece, como é necessário para a adaptação do material e tempo de trabalho não deve ultrapassar 4 minutos,evitando-se assim a desidratação(Sluyks.R.et al 1998).

Em estudo que investigou os efeitos do MTA no crescimento de cementoblastos e na produção de osteocalcina foram obtidos resultados que sugerem que o MTA permite a fixação e o crescimento de cementoblastos, assim como a expressão de genes e proteínas na matriz mineralizada, sendo considerado cemento-condutivo com crescimento celular e a morfologia de células semelhantes a cementoblastos (Thomson T.S.,2003).

Cimentos a base de água tem demonstrado bom desempenho no selamento de lesões de furca quando comparado com outros materiais, o MTA mostrou capacidade significativa do selamento na região de furca. (De-Deus G. et al., 2007).

O MTA é o material mais indicado para reparo de perfuração de furca,por apresentar os melhores resultados histológicos quando comparado a outros materiais.Porém,é de fundamental importância que esse reparo seja feito antes da ocorrência de contaminação bacteriana, para que o tratamento seja bem sucedido(Parokh & Torabinejad,2010).

Em estudo realizado em dentes de camundongos, foram feitas perfurações experimentais em furca e tratadas com MTA, observou-se que o MTA induz uma resposta protetora no hospedeiro, aumentando expressão de citocinas na fase inicial de sua aplicação o que levaria a uma eliminação dos antígenos ali presentes, em uma fase tardia ocorre o aumento de outra citocina que modula a resposta pró-inflamatória inicial permitindo que se instalem os processos de regeneração tecidual, fundamentais para a cicatrização dos tecidos adjacentes à perfuração (Lara V. P. L., 2010).

O MTA apresenta citocompatibilidade, provoca a reparação em dentina e osteogênese, a regeneração óssea é reportada em estudos com animais (Darvell B. et al.,2011).

Em um estudo comparativo, foi avaliado a reação dos tecidos apicais após o uso do MTA, ionômero de vidro, e guta-percha. Os dentes que foram selados com MTA mostraram ausência total de reação inflamatória e fechamento total do *foramen* apical, enquanto que os outros materiais, apresentaram fechamento parcial e diferentes graus de reação inflamatória. (Flores-Ledesma,et al.,2017).

O MTA parece ser capaz de induzir células cementoblásticas a produzir um tecido duro,na microscopia eletrônica de varredura (SEM),observou-se que cementoblastos poderiam se fixar sobre o MTA. A cementogênese na presença de MTA foi avaliada pela expressão de osteocalcina (Hargreaves K.M., 2017).

O MTA pode aumentar a produção de citocinas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias a partir dos osteoblastos. O efeito do MTA sobre os tecidos perirradiculares provavelmente é devido a estas reações. O MTA possui um grau elevado de resultados clinicamente favoráveis a longo prazo quando utilizado como um material de reparo em perfuração (Hargreaves K.M., 2017).

Toxicidade

É necessário avaliar a genotoxicidade dos biomateriais, isto é, a ação de um agente componente do material que possa produzir dano no material genético, como a mutagenicidade, danos ao DNA e prever o potencial carcinogênico dessas substâncias. O MTA apresentou genotoxicidade negativa. Também foram avaliados os efeitos genotóxicos do MTA em linfócitos periféricos humanos, os resultados apontaram que não houve danos ao DNA dos tecidos envolvidos (Ribeiro D. et al;2008).

Observou-se também que o MTA não apresenta neurotoxidade ou mutagênese e não produz efeito colateral na microcirculação, também foi demonstrado que o MTA é o material com menor toxicidade tanto após a mistura quanto após a presa (Parirokh e Torabinejad,2010).

Em laboratório,já se demonstrou ,*in vitro,*que o MTA não é citotóxico para os linfócitos T (Lara V.P.L.,2010).

Foi obsevado que o uso do MTA,pode inibir a viabilidade celular nas primeiras 24 horas e produzir citotoxicidade sobre fibroblastos (Garcia A.et al,2011).

Em poucos estudos,encontraram em quantidade insignificante, a presença de arsênio,substância tóxica para o organismo (Garcia A.et al,2011)

4 DISCUSSÃO

Quando ocorre a perfuração radicular na região da furca, vários aspectos devem ser analisados para o sucesso do tratamento. Quando o instrumento utilizado for de tamanho inferior a lima 20, o prognóstico é melhor, assim como o tempo que se leva para realizar o tratamento, o quanto antes for realizado terá menor possibilidade de contaminação (Hedge M.,2017).

O sucesso do tratamento de uma reparação de furca, em longo prazo depende, além do tempo de exposição séptica, do tamanho e da localização da perfuração, do grau de insolubilidade do material e da habilidade do material obturador em selar a obturação. O tratamento deve ser feito com material biocompatível.

O MTA parece ser capaz de induzir células cementoblásticas a produzir um tecido duro. A cementogênese na presença do MTA foi avaliada pela presença da osteocalcina (OCN), (Thomson T.S. et al.,2003), crescimento celular e a morfologia de células semelhantes a cementoblastos. A microscopia eletrônica de varredura (SEM) indicou que cementoblastos poderiam se fixar e crescer sobre o MTA (Hargreaves K.M.,2017).

O MTA é um material de escolha em perfuração de furca, por ser biocompatível, apresenta bom selamento e previne a infiltração bacteriana, além de tomar presa na presença de fluídos bucais (Torabinejad et al.,1995). É indicado para uso em reparo extra coronal, por intervenção cirúrgica (Torabinejad et al.,1999).O hidróxido de cálcio foi o principal composto liberado pelo MTA quando em contato com o meio aquoso, o que possibilita seu uso em um procedimento clínico (Fridland e Rosado,2003).O MTA apresenta capacidade superior para o vedamento das perfurações de furca comparado ao amálgama, que apresentou infiltração severa. Em comparação ao cimento de Portland, ao PRO ROOT MTA e ao MTA Angelus®, não foi observada divergências estatísticas significantes quanto ao selamento promovido por esses materiais (Nascimento M.G.M.V et al.,2009).

O amálgama foi utilizado como material obturador por muitos anos, assim como o Super EBA, IRM, esses materiais apresentavam desvantagens como irritação nos tecidos e solubilidade e não promoviam o selamento (Torabinejad et al.,1993).

Em comparação *in vitro*, o MTA mostrou capacidade superior para o vedamento de perfurações de furca quando comparado ao amálgama, porém quando comparado ao Cimento de Portland, MTA Angelus® e o Pro Root não houve divergências estatísticas significantes (Nascimento M. G. M. V.,2009).

Com o MTA observou-se atividade de cementoblastos o que não ocorre o amálgama, porém uma desvantagem do MTA, é o tempo de trabalho e a dificuldade de manipulação (Camillere J. et al.,2005).

O MTA tem pH alto, o que o torna um cimento biocompatível (Camillere J. et al.,2005), o MTA tem a capacidade de expandir-se quando hidratado o que possibilita o contato com fluídos teciduais (Torabinejad,1995).

Em casos perfurações de furca, foram relatados sucesso clínico e radiográfico com o tratamento das perfurações com MTA, conferindo a esse material um excelente potencial para o uso na endodontia (Roberts.H.W et al.,2007).

O radiopacificador utilizado no MTA, óxido de bismuto proporciona tempo de presa inicial, solubilidade, pH, liberação de íons cálcio e radiopoacidade adequados quando associado ao cimento de Portland, no entanto mostrou resultados positivos para genotoxicidade em testes em cultura de mamíferos (Costa B.C. et al.,2014).

Embora estudos afirmem que o MTA é um material inerte e sem efeitos citotóxicos e genotóxicos, já foi observado que pode inibir a viabilidade celular nas primeiras 24 horas e produzir citotoxicidade sobre os fibroblastos (Garcia A. et al.,2011).

Em poucos estudos encontraram a presença de arsênio, substância tóxica para o organismo, porém em pequena quantidade, o que o torna insignificante sob o aspecto toxicológico (Garcia A. et al.,2011).

Devido às excelentes propriedades físico-químicas e biológicas do MTA, novos materiais compostos pelo agregado trióxido mineral surgiram recentemente. Contudo as diversas composições e as proporções distintas de MTA nas formulações promovem resultados de citotoxicidade variados a estes cimentos com o mesmo componente base (Marins F.C.et al.,2017).

O MTA apresenta desvantagens com um longo tempo de presa, aproximadamente 3 horas (Torabinejad et al.,1993) e sua manipulação exige cuidados, além da proporção adequada, sua inserção deve ser feita com instrumental adequado (Anexo – fig.1).

Surgiram novos cimentos endodônticos que são reparadores e mantém todas as propriedades químicas e biológicas do MTA original,foram alterados suas propriedades físicas,menor tamanho das partículas após a hidratação,melhorando a manipulação que é uma desvantagem do MTA.

No Brasil foi desenvolvido o cimento da Angelus®, uma nova formulação denominada MTA Repair HP “*High Plastic*, que apresenta maior plasticidade, facilitando a manipulação e inserção do material na cavidade dental (Anexo – fig.2 e fig.3).

5 CONCLUSÃO

O MTA é um material indicado para tratamento de perfuração de furca devido as suas propriedades biológicas, físico-químicas. Apesar do longo tempo de presa e dificuldade de manipulação, apresenta importantes propriedades como a biocompatibilidade, a capacidade de reparação dos tecidos e a regeneração do cemento, facilitando a regeneração periodontal e consequente sucesso no tratamento.

6 REFÊRÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bodanezi A.,Carvalho N.,Silva D.,Bernardineli N.,Bramante C.M.,Garcia R.B.,Moraes I.G.Immediate and delayed solubility of mineral trioxide aggregate and portland cement. J.Appl.Oral Sci.vol.16 no.2 Bauru Mar./Apr.2008

Camilleri J.Montesin F.E.,Brady K., Sweeney R.,Curtis R.V.,Ford T. R. P. The constitution of mineral trioxide aggegrate .Dental materials(2005)21,297-303.

Camillere J.Montesin F.E.,Di Silvio L.,Ford T.R.P. The chemical constitution and biocompatibility of accelerated Portland for endodontic use. International endodontic journal,38,834-842,2005.

Carvalho M.G.P.,Dotto S.R.,Rocha G.C.,Brondani G.C. Lesão na região de furca em molar inferior.Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino on line-ano 9 número 15 Jan/jun,2012.

Costa B.C.,Campos C.N.,Duarte M.A.H.,Chaves M.G.A.M.,Grizzo L.T.,Tamuro-filho M.Análise físico-química do MTA e do cimento de Portland associado a quatro diferentes radiopacificadores Rev Odontol.UNESP.2014 July-Aug;43(4):228-235.

Darvell B.W.,Wu R.C.T.”MTA”-An Hydraulic Silicate Cement:Review update and setting reaction Dental Materials 27(2011) 407-422

De-Deus G.,Reis C., Brandão C.,Fidel S.,Fidel R.A.S. The Ability of Portland Cemente, MTA,and MTA Bio to Prevent Though-and-Though Fluid Movement in Repaired Furcal Perforations J.Joen.2007.07.024

Flores-Ledesma A,et al. Bioactive materials improve some physical properties of a MTA-like cement.Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.2017

Fridland M.Rosado R. Mineral trioxide Aggregate (MTA) Solubility and porosity with Diferent Water-to-Powder ratios Jounal of Endodontics vol.29,No,12 December 2003.

Garcia A.,Machado M.E.L.,Britto M.L.B.,Nabeshima C.K.,Massaro H. Comparação qualitativa da constituição de cimento de Portland e MTA-Angelus® através de difração de raios X.J.Health Sci Inst.2011;29(2):89-91

Hargreaves K.M.; Berman L.H.Caminhos da Polpa 11ª edição Rio de Janeiro : Elsevier p 421-422 2017.

Hegde M;Varghese L.;Malhota S.Tooth Root Perfuration repair -A Review.Oral health anddental management 2017 April 16(2):1-4

Lara.V.P.L.Perfurações experimentais de furca tratadas com MTA: análise da resposta imune.Dissertação(Mestrado)-Universidade de Minas Gerais,Faculdade de odontologia 2010.

Leite A. C.,Figueiredo J.A.P.,Basso A.P.,Piva E. Radiopacidade do cimento Portland modificado em comparação com o MTA.Rev.odonto cienc.2008;23(2):145-149.

Marins F.C. Ronconi C.T.,Saavedra F.M.,Lima A.B.M.,Zaia A.A.,Moreira E.J.L.,Silva E.J.N.L. Avaliação da citotoxicidade de dois cimentos à base de MTA: um estudo in vitro Rev. Bras. Odontol. Vol74 nº1 Rio de janeiro Jan./Mar.2017.

Marques M.L.Comparação das propriedades físico-químicas de cimentos endodônticos reparadores biocerâmicos.Tese(Doutorado em odontologia) Universidade Estácio de Sá Rio de Janeiro,2017)

Nascimento M.G.M.V.,Moura A.A.M.,Moura-Netto C. Comparação in vitro do tratamento das perfurações de furca com agregado de trióxido mineral e amálgama de prata Rev Inst Ciênc saúde 2009;27(3):258-61.

Parirokh,M,Torabinejad,M.Mineral trioxide Aggregate:a comprehensive literature review.J.Endod,v.36,n.2,p.190-202.2010.

Ribeiro D A. Do endodontic compouds induce genetic damage? A comprehensive review.Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008.

Roberts H.W.Toth J.M.,Berzins D.W.,Charton D.G. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment:A review of the literature .Dental materials 24(2008) 149- 164.

Sluyks R., Moon P.C.,Hartwell G.R. Evolution of setting properties and retention characteristics of mineral Trioxide aggregate when used as a furcation repair material.Journal of Endodontic,November 1998,vol 24,no 11,p.768-771.

Schwartz, R. S.; Mauger, M.; Clement, D. J.; Walker III, W. A. Trióxido Mineral Agregado: um novo material para endodontia. JADABrasil, v.2, p. 44-52, out. 1999

Thomson T.S.,Berry J.E.,Somerman M. J.,Kirkwood K.L. Os cementoblastos mantêm a expressão de osteocalcina na presença de agregado de trióxido mineral.Jornal of endodontics.Vol 29,issue6,June 2003,407-412.

Torabinejad M., Chivian N., Clinical applications of mineral Trioxide aggregate.Journal of endodontics vol.25,No.3,March 1999.

Torabinejad M,Whatson TF,Pitt Ford TR.Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root filling material.J Endod.1993 Dec;19(12);591-5.

Torabinejad M.,Hong CU,Mc Donald F,Pitt ford TR.Physical and Chemical Properties of a new Root-End Filling material.J Endod.1995 July;21(7):349-353.

Trindade-Junior,A. Avaliação de propriedades físico-químicas do MTA e cimento de

Portland associado a óxido de zircônio e hidroxiapatita nanoparticulada.Rev.odontol.Unesp,vol42,nespecial,p.0,2013.

7 ANEXO 1



Fig.1 – Aplicador de MTA em dois tamanhos

Referência Fig.1 - http://www.angelus.ind.br/Aplicador-de-MTA-4.html



Fig.2 – Manipulação MTA Repair HD



Fig.3 – MTA Repair HP reparador bio-cerâmico endodôntico de alta plasticidade

Referência Fig.2 - https://www.youtube.com/watch?v=sY_OlO0IZrs

Referência Fig.3 - https://www.novaendovita.com/loja/cimentos-e-resinas/mta-repair-hp/