

Paulo Jorge Carvalho Gonçalves

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2014

Paulo Jorge Carvalho Gonçalves

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2014

Paulo Jorge Carvalho Gonçalves

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa

Como parte dos requisitos para obtenção do

Grau de Mestre em Medicina Dentária

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Resumo

A seguinte revisão bibliográfica pretende mostrar a capacidade do MTA (agregado trióxido mineral) nas suas diversas utilizações na área da endodontia mostrando quais as suas vantagens e desvantagens e propriedades na pratica clinica endodôntica actual, bem como o comportamento do material com o hospedeiro e a resposta citológica e histológica.

Dando importância a sua comparação com outros materiais com as mesmas finalidades utilizados anteriormente á sua descoberta e posterior aplicação na Endodontia e mostrando as suas capacidades como possível material utilizado em múltiplos casos complexos no tratamento e regeneração de lesões endodônticas.

Tendo em conta as suas capacidades Antimicrobianas comparativamente a outros materiais que foram anteriormente aplicados clinicamente antes do aparecimento do MTA.

Objectivando quais as suas reais melhorias no tratamento dos diversos casos clínicos da prática clinica diária em Endodontia.

Abstract

The following review aims to show the ability of the MTA (mineral trioxide aggregate) in its various uses in the field of Endodontics showing what are its advantages and disadvantages and properties in endodontic clinic practice current as well as the behavior of the material with the host and the cytological and histological response.

Giving importance to its comparison with other materials with the same purposes previously used his discovery and showing their capabilities as possible material used in multiple complex cases the treatment and regeneration of endodontic lesions.

Having regard to its Antimicrobial capacity compared to other materials that have been previously applied clinically before the advent of the MTA.

By which their real improvements in the treatment of various clinical cases daily clinic practice in Endodontics.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

DEDICATÓRIAS

Aos meus Pais, pois sem eles todo este ciclo não seria possível.

Ao meu orientador, Professor Luís França Martins em especial que foi a base de todo o projecto e sem a sua colaboração nada seria possível.

A todos os que me acompanharam e ajudaram ao longo destes cinco anos.

A todos os meus familiares que também estiveram sempre do meu lado.

Ao meu colega e amigo Miguel que foi um binómio maravilhoso e um parceiro nos bons e maus momentos.

Aos meus amigos pela presença constante e apoio prestado.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

AGRADECIMENTOS

A toda a minha família em especial aos meus pais que sempre me apoiaram e estiveram lá em todos os momentos e sem eles nada seria possível nem exequível.

Ao Professor Luís França Martins pela presença e motivação em todas as etapas deste projecto que sem a sua intervenção não seria possível.

Ao companheiro e amigo Miguel que foi um suporte em todos os momentos ao longo destes cinco anos.

A todos os colegas e amigos que sempre estiveram presentes nesta jornada.

A universidade Fernando Pessoa Pela qualidade de ensino que me prestou e pelos bons momentos que me proporcionou durante estes cinco anos.

A todos os professores com quem tive o prazer de ter aulas e receber novos conhecimentos.

À cidade do Porto pelo seu encanto e magia.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Índice

Índice de Imagens	iii
Índice de abreviaturas e símbolos	v
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. DESENVOLVIMENTO.....	2
1. Materiais e métodos	2
2. MTA enquanto biomaterial Endodôntico	2
2.1 Origem	2
2.2 Propriedades Químicas	4
3. Propriedades Físicas	5
3.1 Radiopacidade do MTA.....	5
4. Biocompatibilidade.....	6
5. Citotoxicidade.....	6
6. Resposta auto-imune.....	7
7. Aplicações e utilizações clínicas	7
8. MTA e sua utilização em selamento de perfurações.....	8
8.1 Perfurações laterais	8
8.2 Tratamento de perfurações laterais com MTA	9
9. Apicetomia com obturação retrograda.....	9
9.1 Apicetomia com obturação retrograda utilizando MTA	10
10. Lesões de furca	10
10.1 Tratamento de lesões de furca com MTA.....	11
11. Apexificação	11
11.1 Tratamento	11
12. Recobrimento pulpar direto	12
12.1 Procedimento	12
12.2 Recobrimento pulpar direto com MTA.....	12
13. Pulpotomia.....	13
13.1 MTA Utilizado em Pulpotomias.....	14
14. Efeito antimicrobiano do MTA	14
14.1 Causas da infecção	14
14.2 Capacidade antimicrobiana do MTA	15

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

III. DISCUSSÃO	16
1. MTA versus outros cimentos obturadores	16
1.1 MTA versus hidróxido de cálcio.....	17
1.2 MTA versus amálgama.....	19
2. Casos Clínicos	20
2.1 História clinica	20
2.2 Caso 1.....	20
2.3 Caso 2.....	23
2.4 Caso 3.....	26
2.5 Caso 4.....	29
IV. CONCLUSÃO	37
V. BIBLIOGRAFIA.....	38

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Índice de Imagens

	Pág.
Imagem1 -(ProRoot MTA Dentsply®)	3
Imagem 2 - Imagem ilustrativa de radiografia pré-operatória de um paciente de 7 anos com um dente cariado com ápice aberto. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)	18
Imagem 3 - Imagem ilustrativa de radiografia pós-operatória imediata: MTA, bola de algodão, colocados temporariamente. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)	18
Imagem 4 - Imagem ilustrativa de radiografia de 17 meses pós-tratamento. O paciente está assintomático. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)	19
Imagem 5 - Rx Inicial	20
Imagem 6 - Aplicação de gutta-percha para obtenção de canal da fistula	21
Imagem 7 - Fistulografia	21
Imagem 8 - Plug apical com MTA	22
Imagem 9 - Rx final	22
Imagem 10 - Rx Inicial	23
Imagem 11 - Rx de odontometria	24
Imagem 12 - Plug apical com MTA	24
Imagem 13 - Rx final	25
Imagem 14 - Rx de controlo após 6 meses	25
Imagem 15 - Rx inicial	26
Imagem 16 - Rx de odontometria	27
Imagem 17 - Plug apical com MTA	27
Imagem 18 - Rx final	28
Imagem 19 - Rx de controlo após seis meses	28
Imagem 20 - Imagem ilustrativa de Radiografia panorâmica e periapical evidenciando a lesão no ápice do incisivo lateral superior. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	30
Imagem 21 - Imagem ilustrativa de Osteotomia para exposição do ápice radicular. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	30
Imagem 22 - Imagem ilustrativa de curetagem apical. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	31

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

	Pág.
Imagem 23- Imagem ilustrativa de remoção da lesão.(De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	31
Imagem 24 - Imagem ilustrativa de ápice radicular após a remoção da lesão. .(De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	32
Imagem 25 - Imagem ilustrativa de Levantamento do retalho mucoperiósseo. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	32
Imagem 26 - Imagem ilustrativa de Ressecção radicular em torno de 2 a 3 mm do ápice e visão após a ressecção radicular. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	33
Imagem 27 - Imagem ilustrativa de Controlo da umidade local. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	33
Imagem 28 - Imagem ilustrativa de manipulação e aplicação do material na cavidade. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	34
Imagem 29 - Imagem ilustrativa de indução de sangramento para o material entrar em contato com o sangue e endurecer. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	34
Imagem 30 - Imagem ilustrativa de reposicionamento do retalho e sutura. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	35
Imagem 31 - Imagem ilustrativa de Rx tirado logo após a cirurgia e após 2 anos. (De Carvalho, M. G. P. <i>et al.</i> 2005)	35
Imagem 32 - (Limas ProTaper Next MAILLEFER Dentsply®)	36

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Índice de abreviaturas e símbolos

MTA-Agregado trióxido mineral

IL-4 – interleucina 4

IL-6 – interleucina 6

IL-8 – interleucina 8

IL-10 –interleucina 10

IL-1A – interleucina 1A

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

I. Introdução

Actualmente existem no mercado vários materiais para o tratamento de diversas lesões endodônticas tendo como objectivo comum o seu tratamento. Com a evolução científica existente ao longo do anos viu-se criada a necessidade de abordar novos materiais que dessem respostas mais precisas e com resultados mais concretos, dessa forma, foi implementado no mercado o MTA que em diversos estudos mostrou ser um material promissor e com características clinicamente inovadoras. A seguinte revisão bibliográfica tem com função explorar todo o potencial deste material inovador e encontrar uma relação entre os estudos das suas várias aplicações clinicas para que possamos entender até onde chegou a sua inovação.

O Agregado trióxido mineral (MTA) tem sido recomendado para várias utilizações em Endodontia. (Parirokh, M., Torabinejad, M. 2010)

O MTA foi desenvolvido pelo Dr. Mahmoud Torabinejad na Universidade de Loma Linda, em 1993. É um pó branco ou cinzento de trióxido de cálcio, aluminato de cálcio, silicato tricálcico hidrofílico e alguns outros óxidos. MTA é semelhante ao cimento Portland comercial, com exceção da adição de óxido de bismuto. (Maria, G., Gabriela, C., Amariei, C. 2006)

Materiais como o cimento de óxido de zinco-eugenol e resina composta foram utilizados no passado para reparar os defeitos de raiz, mas o seu uso resultou na formação de tecido conjuntivo fibroso adjacente ao osso. O MTA permite que se dê o crescimento excessivo de cimento e ligamento periodontal, este pode ser um material ideal para certos procedimentos endodônticos. (Schwartz, R. S. *et al.* 1999)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

II. Desenvolvimento

1. Materiais e métodos

A seguinte revisão bibliográfica teve como fonte uma pesquisa de informação científica devidamente publicada, tendo sido dada uma maior relevância a artigos e publicações em jornais e revistas mais atuais, referentes em bases de dados.

A pesquisa foi elaborada com base em bases de dados, “pubmed/Med-line”, “scielo”, “B-on” e motor de busca “Google Acadêmico”. Foram utilizadas as palavras-chave, “MTA evolution in endodontic science”, “endodontic utilization of MTA”, “Endodontic future cement”, “MTA como cimento obturador”, “Propriedades antimicrobianas do MTA em endodontia”, “radiopacidade do MTA em endodontia”, “MTA no tratamento de lesões apicais”, “MTA and E.faecalis”, “treatment of furcal lesions with MTA”. Foram selecionados os artigos no âmbito dos critérios selecionados. Foram definidos os limites temporais “artigos publicados entre 1999 e 2014”. Como modelos experimentais foram selecionadas pessoas, animais, in vitro e in vivo.

A pesquisa bibliográfica resultou em oitenta artigos, vinte e seis artigos cumpriram todos os critérios de inclusão.

2. MTA enquanto biomaterial Endodôntico

2.1 Origem

Um material de reparação endodôntico ideal deve selar as vias de comunicação entre o sistema de canais radiculares e seus tecidos circundantes. Além disso, não deve ser tóxico, carcinogénico, genotóxico, biocompatível, insolúvel nos fluidos do tecido e dimensionalmente estável. (Parirokh, M., Torabinejad, M. 2010)

O primeiro trabalho de pesquisa sobre as propriedades químicas do cimento Portland que tinham potencial para uso dentário demonstraram a similaridade do MTA Cinza e o Cimentos Portland foram publicados em 2000. Um estudo comparativo de MTA branco (branco MTA, Dentsply®, Tulsa Dental Products®) com cimento Portland branco mostrou que os cimentos têm elementos constitutivos semelhantes. Não houve diferença na presença de 14 elementos entre MTA (ProRoot MTA) Dentsply® e cimento Portland

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

com exceção do bismuto, que estava presente no MTA (ProRoot MTA) Dentsply® segundo (Camilleri, J., Pitt Ford, T. R. 2006).



Imagem 1 – (ProRoot MTA Dentsply®)

Baseado nos resultados de estudos, o agregado trióxido mineral (MTA) parece exibir uma maior capacidade de selamento relativamente a outros materiais, sendo mais biocompatível. O MTA pode ser usado como um material de recobrimento, para selar perfurações de raiz. Ele produz a formação de tecido duro apical em dentes imaturos, tal como obturações retrogradas em cirurgia periapical. (Maria, G., Gabriela, C., Amariei, C. 2006)

Para se realizar as obturações dos canais radiculares é de grande importância escolher um cimento que apresente boas propriedades biológicas, químicas e físicas. Não existe um cimento com propriedades ideais, pois um cimento endodôntico pode apresentar propriedades físico-químicas satisfatórias, mas ser irritante aos tecidos apicais e periapicais. Da mesma forma, o cimento pode ser biocompatível e não propiciar um bom selamento ou radiopacidade insatisfatória. Desta maneira, um cimento ideal seria aquele que englobasse os principais aspectos de cada propriedade. (Falcão, C. A. M. *et al.* 2013)

A obturação correta do sistema de canais radiculares é um passo decisivo para o sucesso do tratamento endodôntico. Para tanto, é necessário lançar mão de técnicas

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

aprimoradas e materiais que possuam boas propriedades físico-químicas e biológicas. A radiopacidade é uma propriedade física particularmente importante, pois permite avaliar a qualidade do preenchimento do sistema de canais radiculares, distinguindo o material obturador da dentina e do osso alveolar. (Falcão, C. A. M. *et al.* 2013)

Desde a sua aprovação em 1998 pela Administração de Alimentos e Drogas dos Estados Unidos, o Trióxido Mineral Agregado tem-se tornado um material com numerosas aplicações na clínica endodôntica e seu uso tende à expansão. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

A deposição de cimento sobre o MTA e o estabelecimento de um ligamento periodontal são preferíveis à formação de tecido fibroso que acontece com outros materiais. O cimento pode formar um selamento biológico que é semelhante ao de uma superfície de raiz normal. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

2.2 Propriedades Químicas

O MTA é um pó constituído de silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico, óxido de silicato, óxido de bismuto e ainda pequenas quantidades de outros óxidos que modificam propriedades químicas e físicas. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

A composição química do MTA é: óxido de cálcio 65%, silicato 21%, óxido férrico 5%, aluminato de cálcio 4%, sulfatos 2,5%, 2% de óxido de magnésio, sódio e potássio óxido 0,5%. (Maria, G., Gabriela, C., Amariei, C. 2006)

O que confere ao cimento as seguintes propriedades: baixa contração de presa, baixo grau de solubilidade aos fluidos tecidulares, grande adaptação e aderência às paredes dentinárias, de fácil manuseio, adequado tempo de trabalho, alto grau de fluidez, não mancha a estrutura dentária, biocompatível, fácil de ser removido em caso de retratamento, capacidade osteoindutora, pH adequado, não sensível à umidade, não reabsorvível, favorece a carbonatação calcária de zonas mecanicamente. (Costa, C. C. *et al.* 2010)

O mecanismo de acção do MTA é similar ao hidróxido de cálcio. O óxido de cálcio, um dos constituintes do MTA, ao realizar-se a preparação da pasta com água, seria convertido em hidróxido de cálcio. Este por sua vez, em contacto com os fluidos tecidulares, se dissociaria em iões cálcio e hidroxilo. Na sequência, haveria a formação

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

de uma ponte de tecido duro. O pó de MTA é constituído ainda por finas partículas hidrofílicas, que favorecem o uso na presença de umidade, sendo esta propriedade requerida nas cirurgias paraendodônticas. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

Após a sua presa, o MTA passa a conter óxido de cálcio, que reagindo com os fluidos teciduais origina o hidróxido de cálcio. Assim, o seu possível mecanismo de acção pode ser semelhante ao produzido pelo hidróxido de cálcio, estimulando a deposição de tecido duro. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

Este material não tem nenhuma contra-indicação, mas existem algumas precauções, tais como: o pó deve ser conservado em lugar seco, e depois de misturar o pó com o líquido imediatamente colocar MTA no canal para evitar a desidratação. (Maria, G., Gabriela, C., Amariei, C. 2006)

3. Propriedades Físicas

3.1 Radiopacidade do MTA

A radiopacidade é uma propriedade física particularmente importante, pois permite avaliar a qualidade do preenchimento do sistema de canais radiculares, distinguindo o material obturador da dentina e do osso alveolar. (Falcão, C. A. M. *et al.* 2013)

A adição de subnitrato de bismuto foi capaz de conferir radiopacidade ao cimento Portland, chegando a aproximar-se e até a ultrapassar os valores conferidos ao cimento MTA. (Figueiredo, J. A. P. *at al.* 2010)

A radiopacidade do biomaterial retro-obturador utilizado na cirurgia endodôntica torna possível a sua diferenciação da dentina e a qualificação do tipo de procedimento realizado, no que se refere às etapas de inserção, selamento e acabamento, favorecendo assim o diagnóstico e futuros planeamentos clínicos. (Almeida, M. S. D. *et al.* 2012)

Entretanto, poucos trabalhos na literatura consideram este parâmetro de forma crítica, pois geralmente são realizadas avaliações subjectivas, sem resultados mensuráveis, o que diminui a credibilidade acerca das propriedades do material estudado. Faz-se necessário, portanto, o desenvolvimento de metodologias apropriadas e o estabelecimento de critérios para aumentar a eficácia da avaliação de radiopacidade dos

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

diferentes biomateriais endodônticos retro-obturadores disponíveis no mercado da Medicina Dentária. (Almeida, M. S. D. *et al.* 2012)

4. Biocompatibilidade

O Agregado trióxido mineral, ou MTA, é um material novo, desenvolvido para Endodontia que parece ter uma melhoria significativa sobre outros materiais para procedimentos que envolvem o osso. É o primeiro material restaurador que consistentemente permite o crescimento excessivo do cimento, e isso pode facilitar a regeneração do ligamento periodontal. (Schwartz, R. S. *et al.* 1999)

Foram discutidas as propriedades físicas, desempenho clínico da composição do MTA, biocompatibilidade e capacidade de selagem. O MTA parece não só demonstrar comportamento biocompatível aceitável, mas também desempenho biológico *in vivo* aceitável quando usado para selamentos apicais, perfurações radiculares, capeamento pulpar, pulpotomia e tratamento de apexificação. No entanto, deve notar-se que os dados de apoio foram esmagadoramente de estudos *in vitro* ou com animais. Relatórios sugeriram fortemente que o desempenho biológico favorável exibido por MTA é devido à formação de hidroxiapatita quando estes materiais são expostos às soluções fisiológicas. Embora alguns estudos sugerem que o familiar mais barato, cimento Portland possivelmente poderia ser usado no lugar de MTA, embora estudos têm mostrado que o MTA é em termos de composição diferente do cimento de Portland e não é recomendado neste momento que o cimento Portland sirva como um substituto do MTA. (Roberts, H. W. *et al.* 2008)

A biocompatibilidade de MTA foi investigada de várias formas, usando a expressão celular e de crescimento, implantação subcutânea e intra-óssea e contacto direto com os tecidos dentários *in vivo*. (Camilleri, J., Pitt Ford, T. R. 2006)

5. Citotoxicidade

A maioria dos estudos com células mostrou um bom crescimento celular sobre o MTA Com a formação de uma monocamada de células sobre o material. Em comparação mostrou-se que o MTA (ProRoot) Dentsply® foi citotóxico para os macrófagos e fibroblastos. Estudos celulares testam a sua citotoxicidade *in vitro*, mas não podem

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

examinar as complexas interações entre materiais e hospedeiro. (Camilleri, J., Pitt Ford, T. R. 2006)

As suas aplicações também têm sido evidenciadas por meio de achados histológicos nos quais a deposição de cimento radicular e baixa proliferação epitelial foram verificadas em áreas que não estavam em contacto direto com a cavidade oral. Formação de perióstio, osso e deposição de cimento, provocando um estímulo regenerador nas regiões periapicais observadas, provavelmente devido à boa adaptação de osteoblastos sobre o MTA e pela deposição de cristais nas áreas em contacto com o tecido conjuntivo. (Fukunaga, D. *et al.* . 2007)

6. Resposta auto-imune

O MTA induziu a expressão de citocinas inflamatórias a partir de células ósseas e exibiu boa fixação das células. O MTA (ProRoot) Dentsply® causou um aumento na produção de IL-4 e IL-10 de expressão. Aumento da IL-6 e IL-8, sem qualquer aumento nos níveis de IL-1A e IL-1b foi demonstrado na presença de MTA. Inversamente mostrou um aumento de IL-1A e IL-1b em conjunto com a IL-6, após as células que estiveram em contacto com o material durante 6 dias. Os Níveis de osteocalcina foram também aumentados na presença de MTA. Houve um aumento pouco significativo nos níveis de citocinas com os outros materiais usados como controlos. MTA (ProRoot) Dentsply® também induz a expressão de fosfatase alcalina e a actividade no ligamento periodontal e fibroblastos gengivais. Em geral, o MTA induziu uma resposta de citocinas inflamatórias. (Camilleri, J., Pitt Ford, T. R. 2006)

O MTA é o material de melhor resposta tecidual utilizado no selamento, e nas obturações retrógradas dos canais radiculares, sendo este material considerado não citotóxico. (Fukunaga, D. *et al.* . 2007)

7. Aplicações e utilizações clínicas

O MTA tem como suas indicações clínicas o recobrimento pulpar, pulpotomia (em dentes com ápice radiculares não formados), polpas necrosadas (na forma de “plug” apical), reparação de perfurações radiculares, reabsorção interna, intracanal ou por meio de intervenção cirúrgica, como material retro-obturador, além de estimular a deposição de cimento radicular. (Fukunaga, D. *et al.* 2007)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Uma comparação clínica de materiais reparadores são o melhor método e mais confiável para a avaliação da eficácia do MTA a longo prazo e sua utilidade clínica. O MTA tem sido proposto como o material de escolha para preenchimento apical, capeamento pulpar, pulpotomia em dentes decíduos, formação de barreira apical de dentes com polpas necróticas e ápices abertos, reparação de perfurações e apicoformação. Numerosos estudos clínicos foram realizados avaliando o MTA para cada uma das aplicações acima mencionadas. (Parirokh, M., Torabinejad, M. 2010)

8. MTA e sua utilização em selamento de perfurações

8.1 Perfurações laterais

Perfurações podem ser definidas como patológicas ou iatrogênicas das comunicações entre o sistema de canais radiculares e a superfície externa do dente. (Hashem, A. A., Hassanien, E. E. 2008)

As Perfurações podem ocorrer durante o tratamento endodôntico e trazer dificuldades para a sua conclusão. O material utilizado para o selamento é um dos factores importantes para o prognóstico que interferem directamente com a reparação destes defeitos. Diversos materiais têm sido propostos para selamento de perfurações. No entanto, os resultados são divergentes tendo demonstrado que até agora nenhum material de selamento ideal tem sido alcançado, ou seja, um material que pode proporcionar selamento ideal, de fácil manipulação, biocompatibilidade e capacidade de indução de osteogênese e Cementogênese. (Juárez broon, N. *et al.* 2006)

O tratamento de perfurações iatrogênicas, reabsorções, ou de origem cariiosa constitui um desafio até para dentistas com experiência endodôntica. A lógica de tratamento de tais casos deve ser imediata, selamento com um material biocompatível que é insolúvel na presença de fluidos e permite a regeneração dos tecidos circundantes. (Mente, J. *et al.* 2010)

Os seguintes materiais têm sido recomendados para selamento de perfurações de raiz: Cavit, amálgama de prata, super cimento EBA, hidróxido de cálcio, hidroxiapatita, cimento de fosfato de cálcio, ionômero de vidro fotopolimerizável e osso descalcificado liofilizado. (Mente, J. *et al.* 2010)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Nenhum destes materiais de selagem de perfurações é adequadamente biocompatível para garantir um bom resultado de tratamento quando entra em contato direto com o tecido ósseo. Inadequada biocompatibilidade do material selante frequentemente causa problemas quando se trata em contacto com os tecidos vizinhos, especialmente quando a perfuração é grande e há um aumento da probabilidade da extrusão de material para o tecido circundante. (Mente, J. *et al.* 2010)

8.2 Tratamento de perfurações laterais com MTA

O uso de materiais biocompatíveis como agregado trióxido mineral (MTA) pode melhorar o prognóstico de dentes com perfurações de raiz. (Mente, J. *et al.* 2010)

Portanto, o prognóstico de dentes com perfurações de raiz foi considerado muito incerto antes da introdução do agregado trióxido mineral (MTA). (Mente, J. *et al.* 2010)

O Agregado trióxido mineral (MTA) é um cimento dentário que tem sido recomendado para selar artificialmente as comunicações entre os dentes e tecidos periodontais. (Juárez broon, N. *et al.* 2006)

O MTA pode ser usado como um material de Capeamento pulpar e pulpotomia , para selar perfurações de raiz. Este produz a formação de tecidos duros apicais em dentes imaturos e em cirurgia periapical. (Maria, G., Gabriela, C., Amariei, C. 2006)

A biocompatibilidade do MTA, a capacidade deste material para selar perfurações de raiz efetivamente , e as suas propriedades de configuração, na presença de umidade e até mesmo sangue são características importantes que podem resultar em maiores taxas de sucesso quando utilizado para tratamento de perfurações de raiz. Estudos animais, relatos de estudos de caso, e uma série de casos estão disponíveis sobre o uso bem-sucedido de MTA como material de selamento de perfurações. (Mente, J. *et al.* 2010)

9. Apicetomia com obturação retrograda

A apicetomia com obturação retrógrada consiste no corte da porção apical da raiz do dente, seguido do preparo de uma cavidade na porção final do remanescente radicular e a obturação deste espaço com um material adequado. Este deve apresentar boa capacidade de selamento a longo prazo, biocompatibilidade, não interfira nos processos biológicos do reparo, não seja reabsorvido, possua boa estabilidade dimensional,

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

facilidade de preparo e inserção, radiopacidade e seja insensível à umidade. Este procedimento está indicado em casos onde o tratamento endodôntico convencional fracassou ou em casos de impossibilidade de acesso ao canal radicular por via coronária. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

O material obturador deve ser inerte ou anti-séptico que não interfira e de preferência estimule o processo de reparo apical e periapical. Esse deve ocorrer após a conclusão do tratamento endodôntico radical. (De Carvalho, M. G. P, *et al.* 2005)

9.1 Apicetomia com obturação retrograda utilizando MTA

A deposição de cimento sobre o MTA e o estabelecimento de um ligamento periodontal são preferíveis à formação de tecido fibroso que acontece com outros materiais. O cimento pode formar um selamento biológico que é semelhante ao de uma superfície de raiz normal. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

Após a sua presa, o MTA passa a conter óxido de cálcio, que reagindo com os fluidos teciduais origina o hidróxido de cálcio. Assim, o seu possível mecanismo de ação pode ser semelhante ao produzido pelo hidróxido de cálcio, estimulando a deposição de tecido duro. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

10. Lesões de furca

Segundo o glossário da academia norte-americana de Periodontologia (2001) a área de bifurcação é a região anatômica dos dentes multirradiculares em que as raízes se dividem e quando ocorre uma destruição patológica periodontal entre as raízes denomina-se lesão de furca. (Zaccara, I. M. *et al.* 2014)

As lesões de furca são caracterizadas pela reabsorção óssea e perda de inserção na área inter-radicular constituindo-se um dos maiores problemas na terapia periodontal e resultando num maior número de perdas dentárias. (Almeida, M. S. D. *et al.* 2012)

As Lesões de furca são um problema indesejável que pode ocorrer durante o tratamento do canal radicular ou depois da sua preparação. Da mesma forma, o risco de perfuração pode ocorrer durante a remoção do tecido afetado num paciente com cárie envolvendo a câmara pulpar. (Almeida, M. S. D. *et al.* 2012)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

10.1 Tratamento de lesões de furca com MTA

Estudos anteriores demonstraram a eficácia do agregado trióxido mineral (MTA), na reparação de lesões de furca. (Silveira *et al.* 2008)

Embora o uso de MTA tenha sido relatado para diferentes tratamentos endodônticos, a literatura sobre o seu sucesso em casos de lesões de furca é limitada. (Silveira, C. M. *et al.* 2008)

Neste momento, não há nenhuma classificação com grandeza para lesões de furca bem como determinar o tratamento adequado e prognóstico; Portanto, todas as opções são consideradas como tendo um prognóstico reservado. (Silveira, C. M. *et al.* 2008)

11. Apexificação

Quando dentes com formação radicular incompleta sofrem necrose pulpar, a formação dentinária cessa e o crescimento da raiz é interrompido. Consequentemente, o canal permanece amplo, com paredes finas e frágeis, a raiz curta e o ápice aberto. Nesses casos, é necessário que se crie uma barreira apical artificial ou que se promova a indução do fecho apical mediante a formação de um tecido mineralizado. (Brito-Junior, M. *et al.* 2011)

Esse procedimento impede a passagem de toxinas e bactérias para os tecidos periapicais, além de permitir a compactação da obturação no canal radicular. (Brito-Junior, M. *et al.* 2011)

11.1 Tratamento

O tratamento de dentes com o ápice aberto e a polpa necrótica sempre foi um desafio para os dentistas. O hidróxido de cálcio tem sido usado como o material de escolha para apexificação desde há muitos anos. (Parirokh, M., Torabinejad, M. 2010)

Há muitos relatos que divulgam o sucesso do tratamento de dentes com polpas necróticas e ápices abertos usando MTA como barreira apical. (Parirokh, M., Torabinejad, M. 2010)

Muitos materiais e técnicas têm sido propostos para o tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar, existindo abordagens invasivas e conservadoras. A correção

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

cirúrgica da raiz com ápices abertos tem poucas indicações na prática clínica, especialmente pelo risco de redução da proporção coroa-raiz, sendo o ideal a indução do fechamento apical por meio de substâncias medicamentosas que estimulem a deposição de tecido duro mineralizado, processo este chamado de apexificação. (Do Vale, M. S., DA Silva, P. M. F. 2011)

O método tradicional para induzir a apexificação é o uso de pastas de hidróxido de cálcio veiculadas em diferentes substâncias. Apesar de sua eficácia ser comprovada por vários estudos, essa técnica clássica apresenta algumas desvantagens, tais como a variabilidade de duração da terapia e a necessidade de sucessivas trocas da medicação intracanal por longos períodos, o que aumenta a susceptibilidade à reinfecção, já que o dente durante a terapia é preenchido por selamento temporário. (Brito-Junior, M. *et al.* 2011)

Tentando atenuar os problemas encontrados com a terapia a base de hidróxido de cálcio, alguns estudos têm indicado o agregado trióxido mineral (MTA) como alternativa promissora em apexificação. (Brito-Junior, M. *et al.* 2011)

12. Recobrimento pulpar direto

12.1 Procedimento

O procedimento de recobrimento pulpar baseia-se principalmente na capacidade do tecido pulpar para curar. Vários factores afectam este processo, incluindo a idade, condição periodontal e estadios de formação da raiz. (Aeinehchi, M. *et al.* 2003)

Factores processuais, tais como o tamanho da exposição, sua natureza (traumática, mecânica ou cárie) e contaminação microbiana do lugar também têm sido descritos como determinantes do sucesso da pulpar. (Aeinehchi, M. *et al.* 2003)

No entanto, a importância destes factores tem sido desafiada. (Aeinehchi, M. *et al.* 2003)

12.2 Recobrimento pulpar direto com MTA

Os resultados de um caso e um estudo de série de casos indicaram que o MTA pode ser utilizado com sucesso para recobrimento pulpar directo em molares decíduos. Numa

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

investigação clínica prospectiva de molares decíduos com recobrimento pulpar com hidróxido de cálcio ou MTA, foi relatado o sucesso clínico e radiográfico após 24 meses para ambos os materiais. (Parirokh, M., Torabinejad, M. 2010)

No entanto mais investigações clínicas são necessárias para suportar o uso de MTA como um material de recobrimento pulpar em dentes decíduos. (Parirokh, M., Torabinejad, M. 2010)

13. Pulpotomia

Apesar de ser uma técnica realizada há mais de um século, a pulpotomia de dentes decíduos continua causando muitas controvérsias e discussões, principalmente em termos da biocompatibilidade dos medicamentos empregados. (Moretti, A. B. S. *et al.* 2008)

A utilização do formocresol, nesta modalidade terapêutica, foi preconizada por Buckley em 1904 e desde então tem sido amplamente estudada e considerada, por muitos anos, o medicamento de escolha para a realização de pulpotomias em dentes decíduos. Entretanto, questões relacionadas com a absorção sistêmica e mais actualmente à citotoxicidade e ao potencial carcinogénico e mutagénico do formocresol. (Moretti, A. B. S. *et al.* 2008)

O Hidróxido de Cálcio (HC) tem sido muito usado em Medicina Dentária, principalmente em dentes permanentes, devido às suas propriedades antibacterianas e biocompatibilidade. Apesar disso, não é considerado o material capeador preferido em pulpotomias de dentes decíduos, devido a sua limitada taxa de sucesso. Pesquisas têm evidenciado que o uso do HC em dentes decíduos pode resultar no desenvolvimento de inflamação pulpar crónica e reabsorção interna. (Moretti, A. B. S. *et al.* 2008)

A Pulpotomia é uma terapêutica que envolve a polpa vital, em que uma parte do tecido da polpa coronal vital é removida cirurgicamente e a polpa dentária radicular restante é coberta com um material adequado que protege a polpa de novas lesões e permite e promove a cura. (Eghbal, M. J. *et al.* 2009)

Diversos materiais têm sido defendidos para induzir a formação de ponte de dentina através do potencial regenerador dentinario de células pulpares. (Eghbal, M. J. *et al.* 2009)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Em 1929, Hess relatou uma técnica de pulpotomia. utilizando hidróxido de cálcio . Stanley defendia firmemente o hidróxido de cálcio para a terapia de polpa vital. Este material tem sido usado para a proteção da polpa dentaria exposta até a actualidade. (Eghbal, M. J. *et al.* 2009)

13.1 MTA Utilizado em Pulpotomias

Muitos estudos in vivo e in vitro relataram excelentes propriedades físico-químicas e biológicas do Agregado trióxido Mineral (MTA), ou seja, bom selamento, formação de hidroxiapatita e biocompatibilidade favorável. Avaliação histológica após a pulpotomia demonstra que o MTA produz uma mais grossa ponte dentinária, menos inflamação, menos hiperemia e menos necrose pulpar em animais e seres humanos em comparação com hidróxido de cálcio. A natureza da ponte dentinária formada abaixo dos materiais, no entanto, não é completamente conhecida. (Eghbal, M. J. *et al.* 2009)

Estudos em animais e em humanos tem demonstrado que o Agregado Trióxido Mineral (MTA) previne a microinfiltração, e biocompatível e promove regeneração tecidual quando em contato com a polpa dentaria ou tecidos periradiculares. (Moretti, A. B. S. *et al.* 2008)

Pesquisas apontam altas taxas de sucesso para os dentes pulpotomizados com as MTA devido as propriedades de biocompatibilidade, regeneração do tecido pulpar e capacidade de selamento marginal. (Moretti, A. B. S. *et al.* 2008)

14. Efeito antimicrobiano do MTA

14.1 Causas da infecção

As bactérias são os principais responsáveis pelo desenvolvimento de doenças da polpa/periodonto. Portanto, a eliminação de bactérias durante o tratamento dos canais radiculares por instrumentação, irrigação e medicação intracanal sempre foi uma parte importante do sucesso do tratamento endodôntico. (Asgary, S., Kamrani, F. A. 2008)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

14.2 Capacidade antimicrobiana do MTA

A determinação do perfil antimicrobiano de materiais endodônticos é de grande importância para determinação dos procedimentos Dentários. (Da Silva, S. Y. A. A. 2012)

A *Enterococcus faecalis* é uma bactéria gram positiva, anaeróbia facultativa, normalmente encontrada no trato gastrointestinal dos seres humanos e outros mamíferos; podendo causar infecções com risco de vida nos seres humanos. Esta bactéria é encontrada principalmente em ambiente hospitalar e tem sido frequentemente encontrada em 30 a 90% dos casos de infecções secundárias. (Da Silva, S. Y. A. A. 2012)

A contaminação bacteriana dos canais radiculares inevitavelmente resulta em interação entre a *E. faecalis* e os tecidos periapicais durante o processo de dinâmica de inflamação periapical, afectando negativamente uma nova formação óssea periapical, e consequentemente, a cura dessas lesões. (Da Silva, S. Y. A. A. 2012)

A *Pseudomonas aeruginosa* é outra bactéria de importância que age como um patógeno oportunista. Esta bactéria gram-negativa, aeróbia e baciliforme explora eventuais fraquezas do organismo para estabelecer um quadro de infecção. Esta característica, associada à sua resistência natural a um grande número de antibióticos e anti-sépticos a torna uma importante causa de infecções hospitalares e diversas infecções endodônticas refratárias. (Da Silva, S. Y. A. A. 2012)

Agregado trióxido mineral (MTA), que foi introduzido em 1993, foi estudado desde 1995 como um material com potencial antibacteriano. O MTA é um pó constituído por partículas finas hidrofílicas que, na presença de água, torna-se um gel coloidal que se solidifica formando um cimento duro em aproximadamente 4 h. (Asgary and Kamrani, 2008)

O cimento MTA é composto por vários óxidos minerais e tem-se mostrado superior a outros materiais usados na Endodontia em sua capacidade seladora frente a corantes, bactérias e endotoxinas. (Da Silva, S. Y. A. A. 2012)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

O MTA Dentsply®, MTA Angelus® e Cimento Portland inibiram o crescimento da *P.aeruginosa*. O hidróxido de cálcio foi efetivo contra *P. aeruginosa* e *B. fragillis*. Sob atmosfera de anaerobiose, condição que pode impedir a formação de espécies reativas do oxigênio, nenhum dos materiais foi capaz de exercer efeitos sobre *E. faecalis* e *E. coli*. (Da Silva, S. Y. A. A. 2012)

III. Discussão

1. MTA versus outros cimentos obturadores

Dentro dos diversos estudos realizados tanto *in vivo* quanto *in vitro* são nítidas as vantagens apresentadas pelo MTA quando comparado a outros materiais. Em relação ao selamento apical em casos de obturações retrógradas do canal radicular quando comparadas a materiais restauradores como o amálgama, cimentos à base de óxido de zinco e eugenol e cimentos à base de ionômero de vidro, o MTA mostrou um melhor selamento, sendo essa condição acentuada em meio onde o pH é baixo. Essas mesmas características de selamento também foram observadas em tratamentos de lesões de furca em comparação a outros materiais. O MTA só não foi superior quando comparado ao cimento de hidróxido de cálcio na inibição bacteriana. (Fukunaga, D. *et al.* 2007)

Por ser um material hidrofílico, a humidade frequentemente presente nas manobras cirúrgicas não afeta suas propriedades, além disso, a ligeira expansão na presença de umidade apresenta grande vantagem sobre os demais materiais (Amálgama, Super-EBA e IRM), comumente utilizados como retro-obturadores. (Fukunaga, D. *et al.* 2007)

Uma comparação clínica de materiais de reparação é o método melhor e mais confiável para a avaliação da sua eficácia de longo prazo e sua utilidade clínica. (Parirokh, M., Torabinejad, M. 2010)

O MTA tem sido proposto como o material da escolha para preenchimento apical, recobrimento pulpar, pulpotomia em dentes decíduos, formação de barreira apical de dentes com polpas necróticas e ápices abertos, apexificação, reparação de perfurações e ápices. Numerosos estudos clínicos foram realizados avaliando o MTA para cada uma das aplicações acima mencionadas. (Parirokh, M., Torabinejad, M. 2010)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

1.1 MTA versus hidróxido de cálcio

O MTA pode proporcionar uma melhoria sobre terapia com hidróxido de cálcio em dentes imaturos, desvitalizados, dentes permanentes que tenham sido traumatizados e que requerem terapia de polpa. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)

Embora o MTA e hidróxido de cálcio, ambos exibam pH alcalino com níveis semelhantes, o MTA também mostra excelente adaptação marginal e é não-reabsorvível. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)

Estas importantes características físicas do MTA permitem que casos de apexificação sejam restaurados depois de aproximadamente duas semanas, em oposição a terapia tradicional hidróxido de cálcio, onde a apexificação pode exigir muitos meses. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)

Em comparação com o Hidróxido de cálcio foi realizado um estudo sobre a reação do tecido conjuntivo de ratos perante implantação de túbulos dentinários preenchidos de MTA e túbulos preenchidos com hidróxido de cálcio. Os autores observaram a deposição de cristais e de um tecido calcificado semelhantes a uma barreira, na abertura dos canais e sugerem que o MTA, assim como o hidróxido de cálcio em seus resultados, age sobre a dentina da mesma forma que age sobre a polpa depositando cristais. (Fukunaga, D. *et al.* 2007)

Outra vantagem do tratamento com MTA como observado pelos autores é que radiografias de acompanhamento podem indicar apicogênese contínua de ápices com raiz imatura. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 2- Imagem ilustrativa de radiografia pré-operatória de um paciente de 7 anos com um dente cariado com ápice aberto. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)



Imagem 3- Imagem ilustrativa de radiografia pós-operatória imediata: MTA, bola de algodão, colocados temporariamente. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 4- Imagem ilustrativa de radiografia de 17 meses pós-tratamento. O paciente está assintomático. (Lee, D. S. D. J., Bogen, G. 2001)

O Agregado trióxido mineral (MTA) tem sido utilizado em procedimentos de recobrimento pulpar em animais, demonstrando notável sucesso comparado com hidróxido de cálcio. (Aeinehchi, M. *et al.* 2003)

1.2 MTA versus amálgama

As principais vantagens observadas para o MTA quando comparado ao amálgama são menor grau de resposta inflamatória, formação de cimento sobre o MTA e regeneração dos tecidos perirradiculares com formação semelhante à normal. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

Realizando estudo em cães, pesquisadores efectuaram perfurações do assoalho das cavidades pulpares dos dentes, onde metade dos mesmos foram restauradas imediatamente com amálgama e MTA, e a outra metade foi tratada, após uma exposição ao meio bucal de seis semanas. Os resultados foram colhidos após quatro meses, mostrando que houve formação de cimento sobre o MTA em 83,33%, sem presença bacteriana, ausência de proliferação epitelial, e inflamação moderada em 16,66% dos casos, quando do tratamento imediato. No grupo onde as perfurações ficaram expostas ao meio bucal, obteve-se formação de cimento sobre o MTA em 28,57%, sem presença bacteriana, proliferação epitelial em 42,85% e graus de inflamação moderada em

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

28,57% e severa em 28,57% dos casos. O MTA mostrou-se superior à amálgama em todos os requisitos descritos. Por ser um material hidrofílico, a umidade frequentemente presente nas manobras cirúrgicas não afecta suas propriedades, além disso, a ligeira expansão na presença de umidade apresenta grande vantagem sobre os demais materiais (Amálgama, Super-EBA e IRM), comumente utilizados como retro-obturadores. (Fukunaga, D. *et al.* 2007)

2. Casos Clínicos

2.1 História clínica

2.2 Caso 1

Paciente sexo feminino, 20 anos, diagnóstico de Periodontite Apical Sintomática; foi realizado o retratamento Endodontico Não Cirúrgico, com limas e sistema Reciproc 25/08, da marca VDW Dentsply® para desobturação mais Protaper Next a X5 50/06 marca MAILLEFER Dentsply®, calibragem apical revelou diâmetro correspondente a lima k 80.02. Foi realizado plug apical com MTA ProRoot Dentsply®. (apicoformação), sem matriz. (Cedido por Luís França Martins, DMD ,Msc)



Imagem 5 – Rx Inicial

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 6 – Fistulografia 1. Aplicação de gutta-percha como guia de obtenção de canal da fistula.



Imagem 7 – fistulografia 2.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 8 – Plug apical com MTA.



Imagem 9- Rx Final.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

2.3 Caso 2

Paciente sexo feminino 18 anos, história de trauma, diagnóstico de necrose pulpar, instrumentação, ProTaper Next MAILLEFER Dentsply[®], 50/05 a calibragem apical revelou calibre equivalente a lima k 100.02. Foi realizada apicoformação com matriz de colagenio + MTA ProRoot Dentsply[®]. Controlo a 6 meses. (Cedido por Luís França Martins, DMD, Msc)



Imagem 10 – Rx inicial.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 11 – Rx de odontometria.



Imagem 12- Plug apical com MTA.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 13 – Rx final.



Imagem 14- Rx de controlo após seis meses.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

2.4 Caso 3

Reabsorção por forças ortodónticas. Paciente feminina 19 anos diagnóstico de necrose, ProTaper Next MAILLEFER Dentsply[®], 50/05 e calibragem apical revelou calibre equivalente a lima k 90.02. Foi realizada apicoformação sem matriz mais MTA ProRoot Dentsply[®]. Controlo a 6 meses. (Cedido por Luís França Martins, DMD, Msc)



Imagem 15- Rx inicial.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 16 – Rx de Odontometria.



Imagem 17- Plug apical com MTA.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 18- Rx final.



Imagem 19- Rx de controlo após seis meses.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

2.5 Caso 4

Paciente do sexo feminino, 36 anos, procurou a clínica de Medicina Dentária para exames de rotina. Foi diagnosticada no exame radiográfico uma lesão periapical no dente 12, a qual não havia regredido ao tratamento endodôntico convencional. No entanto, a paciente era portadora de uma coroa protética nesse dente, tornando-se arriscado o acesso ao canal radicular via coronária.

Optou-se, então, pela apicetomia seguida de obturação retrógrada. Após preparo da mesa cirúrgica e camp operatório, foi realizada anestesia do nervo alveolar ântero-superior de ambos os lados e nervo nasopalatino e incisão de Newman modificada para levantamento de retalho mucoperiósteo.

A trepanação na região apical para exposição do ápice radicular foi feita com broca para osso nº. 8 (SS White, SP, Brasil). Foi feita a curetagem perirradicular para remoção da lesão, a ressecção radicular realizou-se com uma ponta diamantada cilíndrica nº 1090 (KG Sorensen, SP, Brasil) a 2 mm do ápice seguindo o sentido longitudinal da raiz e preparou-se uma retrocavidade.

De seguida foi realizada a manipulação e aplicação do Agregado Trióxido Mineral (MTA - Angelus®), material na cavidade, remoção dos excessos, indução de sangramento para o material entrar em contato com o sangue e tomar presa, reposicionamento do retalho e sutura simples.

Foram realizados também Rx pós-operatórios para controlo e orientações sobre os cuidados pós-operatórios ao paciente. O controlo pós-operatório

foi realizado a cada 6 meses. Após 2 anos observou-se um reparo ósseo considerável. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 20 – Imagem ilustrativa de Radiografia panorâmica e periapical evidenciando a lesão no ápice do incisivo lateral superior. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)



Imagem 21 – Imagem ilustrativa de Osteotomia para exposição do ápice radicular. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 22 - Imagem ilustrativa de curetagem apical. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)



Imagem 23 – Imagem ilustrativa de remoção da lesão. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 24 – Imagem ilustrativa de ápice radicular após a remoção da lesão. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)



Imagem 25 – Imagem ilustrativa de Levantamento do retalho mucoperiósseo. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 26 – Imagem ilustrativa de Ressecção radicular em torno de 2 a 3 mm do ápice e visão após a ressecção radicular. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)



Imagem 27 – Imagem ilustrativa de Controlo da umidade local. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 28 – Imagem ilustrativa de manipulação e aplicação do material na cavidade.
(De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)



Imagem 29 – Imagem ilustrativa de indução de sangramento para o material entrar em contato com o sangue e endurecer. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL



Imagem 30 – Imagem ilustrativa de reposicionamento do retalho e sutura. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

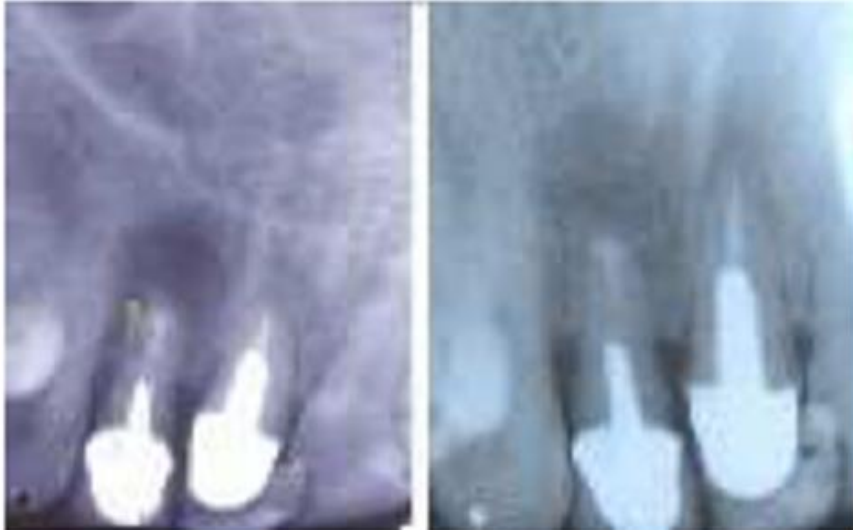



Imagem 31 - Imagem ilustrativa de Rx tirado logo após a cirurgia e após 2 anos. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Os resultados obtidos em várias pesquisas indicam o emprego do MTA como material retrobturador. As suas propriedades físicas, químicas e biológicas, tais como o selamento marginal ótimo, biocompatibilidade e indução de reparo por deposição de cimento, confirmam a sua aplicabilidade clínica. Por ser um material hidrofflico, a umidade frequentemente presente nas manobras cirúrgicas paraendodônticas não afeta as suas propriedades. No caso relatado usou-se o MTA - Angelus®, mostrando excelentes resultados. As propriedades físicas, químicas e biológicas do MTA somadas à sua aplicabilidade clínica indicam uma atuação promissora desse material na Medicina Dentária. (De Carvalho, M. G. P. *et al.* 2005)



PROTAPER
NEXT ROTARY FILES

	Active part lengths						Tip Ø
	16mm	13mm	9mm	6mm	3mm	1mm	
X1	6%	6%	7.5%	6.5%	5%	4%	0.17
	1.16	0.98	0.70	0.49	0.31	0.21	
X2	4%	6%	7%	7%	6%	6%	0.25
	1.20	1.11	0.84	0.63	0.43	0.31	
X3	5%	5%	6%	6%	7.5%	7.5%	0.30
	1.20	1.09	0.89	0.71	0.53	0.38	
X4	4.5%	5%	5%	6%	6.5%	6.5%	0.40
	1.20	1.13	0.93	0.78	0.60	0.47	
X5	4%	4%	4%	5%	6%	6%	0.50
	1.20	1.14	0.98	0.84	0.68	0.56	

Imagem 32 – (Limas ProTaper Next MAILLEFER Dentsply®)

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

IV. Conclusão

Após uma extensa revisão bibliográfica, de acordo com as várias aplicações e usos dados ao MTA actualmente, e possível observar que este material apresenta excelentes capacidades em diversas situações clínicas, tais como pulpotomias em dentes decíduos, obturação retrograda, recobrimento pulpar, tratamento de lesões de furca, perfurações radiculares e apexificação. Este material tem demonstrado a sua superioridade quando comparado com outros materiais actualmente e anteriormente utilizados no mesmo tipo de tratamentos.

Apresenta como grandes desvantagens o seu elevado custo para a prática clínica corrente, o tempo de presa longo, (aproximadamente quatro horas), e a dificuldade de armazenamento devido as suas propriedades químicas.

O MTA (ProRoot Dentsply[®],) mostrou a presença de características citotóxicas quando em contato com macrófagos e fibroblastos.

Ao nível do seu potencial antimicrobiano o MTA Dentsply, MTA Angelus e cimento de Portland não apresentam quaisquer efeitos sobre *E.faecalis* e *E.coli*, sendo a primeira bactéria, a principal encontrada em infecções envolvendo o sistema de canais radiculares.

No entanto mais estudos são necessários para encontrar novas respostas sobre as características e propriedades nas aplicações clínicas do MTA.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

V. Bibliografia

Aeinehchi, M., *et al.* (2003). Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report. *International Endodontic Journal* **36**(3): 225-231.

Almeida, M. S. D., *et al.* (2012). Radiopacidade de novos biomateriais usados em cirurgia parestodôntica; Radiopacity of new biomaterials used in parestodontic surgery. *Pesqui. Bras. Odontopediatria Clín. Integr* **11**(4).

Asgary, S., Kamrani, F. A. (2008). Antibacterial effects of five different root canal sealing materials. *Journal of Oral Science* **50**(4).

Brito-Junior, M., *et al.* (2011). Evidências clínicas da técnica de apicificação utilizando barreira apical com agregado trióxido mineral—uma revisão crítica. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF* **16** (1).

Camilleri, J., Pitt Ford, T. R. (2006). Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. *International Endodontic Journal* **39**(10): 747-754.

Costa, C. C., *et al.* (2010). Análise da infiltração apical de um novo cimento endodôntico a base de MTA. *Brazilian Dental Science* **12**(2).

Costa, C. C., *et al.* (2010). Análise da infiltração apical de um novo cimento endodôntico a base de MTA. *Brazilian Dental Science* **12**(2).

Da Silva, S. Y. A. A. (2012). Avaliação da atividade antimicrobiana do MTA e cimento portland em cepas de enterococcus faecalis e pseudomonas aeruginosa. *International Journal of Science Dentistry* **2**(36).

De Carvalho, M. G. P., *et al.* (2005). Apicetomia seguida de obturação retrógrada com agregado trióxido mineral (MTA)—relato de caso clínico. *Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino On Line-Ano* **1**(2).

Do Vale, M. S., DA Silva, P. M. F. (2011). Conduta endodôntica pós-trauma em dente com rizogênese incompleta. *Rev Odontol UNESP* **40**(1): 47-52.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

- Eghbal, M. J., *et al.* (2009). MTA pulpotomy of human permanent molars with irreversible pulpitis. *Australian Endodontic Journal* **35**(1): 4-8.
- Falcão, C. A. M., *et al.* (2013). Avaliação da radiopacidade de cimentos endodônticos através da digitalização de imagens. *Revista Interdisciplinar* **6**(3): 10-14.
- Figueiredo, J. A. P., *et al.* (2010). Avaliação da radiopacidade do cimento Portland comparado ao cimento MTA. *Revista Odontológica do Brasil Central* **17**(43).
- Fukunaga, D., *et al.* (2007). Utilização do Agregado Trióxido Mineral (MTA) no tratamento das perfurações radiculares: Relato de caso clínico. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo* **19**(3): 347-353.
- Girdea, M., *et al.* (2006) . Advantages of ProRoot MTA in treating periapical lesions. Clinical cases. *DOHMBSC 2006* **5**(4): 34-40.
- Hashem, A. A., Hassanien, E. E. (2008). ProRoot MTA, MTA-Angelus and IRM used to repair large furcation perforations: sealability study. *J Endod* **34**(1): 59-61.
- Juárez broon, N., *et al.* (2006). Reparo de perfurações radiculares tratadas com Agregado Trióxido Mineral (MTA) e cimento Portland. *Journal of Applied Oral Science* **14**: 305-311.
- Lee, D. S. D. J., Bogen, G. (2001). Multifaceted use of ProRoot™ MTA root canal repair material. *Pediatric Dentistry* **23**(4): 326-330.
- Maria, G., Gabriela, C., Amariei, C. (2006). Advantages of ProRoot MTA in treating periapical lesions. Clinical cases. *OHDMBSC* **5**(4).
- Mente, J., *et al.* (2010). Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: repair of root perforations. *Journal of Endodontics* **36** (2): 208-213.
- Moretti, A. B. S., *et al.* (2008). Avaliação de pulpotomias utilizando Formocresol, Hidróxido de Cálcio e Agregado Trióxido Mineral (MTA) em molares decíduos. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo* **20**(3): 247-253.

O USO DE MTA NA ENDODONTIA ATUAL

Parirokh, M., Torabinejad, M. (2010). Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *Journal of Endodontics* **36**(3): 400-413.

Roberts, H. W., *et al.* (2008). Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. *Dent Mater* **24**(2): 149-64.

Schwartz, R. S., *et al.* (1999). Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. *Journal American Dental Association* **130**: 967-976.

Silveira, C. M., *et al.* (2008). Repair of furcal perforation with mineral trioxide aggregate: long-term follow-up of 2 cases. *Journal Canadian Dental Association* **74** (8): 729.

Zaccara, I. M., *et al.* (2014). Tratamento de uma perfuração complexa de furca: relato de caso. *Braz J Periodontol* **24** (1).