



**HOSANA GOMES DA COSTA FONSECA**

**USO DO MTA EM PERFURAÇÕES RADICULARES  
DE ORIGEM IATROGÊNICA**

**Sinop/MT  
2018**

**HOSANA GOMES DA COSTA FONSECA**

**USO DO MTA EM PERFURAÇÕES RADICULARES  
DE ORIGEM IATROGÊNICA**

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

Orientador(a): Devanir Fernandes Júnior

**Sinop/MT  
2018**

**HOSANA GOMES DA COSTA FONSECA**

**USO DO MTA EM PERFURAÇÕES RADICULARES  
DE ORIGEM IATROGÊNICA**

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

Aprovado em Odontologia

---

**DEVANIR FERNANDES JÚNIOR**

Professor(a) Orientador(a)  
Departamento de Odontologia -FASIPE

---

**PAULO GERMANO OLIVEIRA BARBOSA**

Professor(a) Avaliador(a)  
Departamento de Odontologia -FASIPE

---

**RAFAEL ALVES SCHWINGEL**

Professor(a) Avaliador(a)  
Departamento de Odontologia - FASIPE

---

**GIULIENE NUNES DE SOUZA PASSONI**

Coordenador do Curso de Odontologia  
FASIPE - Faculdade de Sinop

## USO DO MTA EM PERFURAÇÕES RADICULARES DE ORIGEM IATROGÊNICA

### RESUMO

As perfurações radiculares iatrogênicas (PRI) são acidentes comuns durante o acesso coronário resultando em uma comunicação entre os sistemas de canais radiculares (SCR) e o periodonto. Muitas vezes as perfurações podem ocorrer pelas limitações de acesso e visualização, falhas na localização da entrada dos condutos radiculares, diferenças anatômicas do SCR, uso exagerado dos instrumentos endodônticos, técnicas inadequadas ou inexperiência do operador, que podem resultar na perda do elemento dental. Durante muitos anos vários materiais foram utilizados para realizar o selamento de perfurações radiculares, sendo que o ideal para realização deste tratamento vem sendo estudado por muitos pesquisadores, o MTA (agregado de trióxido mineral) ultimamente está sendo testado e utilizado para tratamento de perfurações e outras situações endodônticas. O sucesso do tratamento vai depender da localização e tamanho da perfuração. Muitos pesquisadores consentem em utilizar o MTA como um material odontológico ideal obtendo resultados satisfatórios devido à sua capacidade de selamento do SCR e do periodonto, biocompatibilidade com os tecidos circundantes, estimulação e neoformação de tecido duro como cimento e dentina. O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura, enfatizando sua utilização como o material mais indicado para o tratamento de perfurações radiculares de origem iatrogênica e o que influencia no sucesso clínico do tratamento. Conclui-se que o MTA é o material mais indicado no reparo das perfurações de origem iatrogênicas, devido as suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

**Palavras chave:** MTA. Materiais Dentários. Perfurações Radiculares.

### ABSTRACT

The iatrogenic root perforations (IRP) are common accidents during coronary access resulting in a communication between the root canal systems (SCR) and the periodontium, representing one of the most difficult complications of endodontic treatment. Often perforations can occur due to access and visualization limitations, failure of root canal entry, anatomical SCR differences, exaggerated use of endodontic instruments, inadequate techniques or operator inexperience. That can result in loss of dental element. For many years various materials were used to perform the sealing of root perforations. An ideal material for this treatment has been studied by many researchers, the MTA (mineral trioxide aggregate) that has been tested and used for the treatment of perforations and other endodontic situations. The success of the treatment will depend on the location and size of the perforation. Many researchers agree to use MTA as an ideal dental material to achieve satisfactory results because of its ability to seal SCR and periodontium, biocompatibility with surrounding tissues, stimulation and neoformation of hard tissue such as cementum and dentin. The objective of this work was to carry out a literature review emphasizing its use as the most suitable material for the treatment of root perforations of iatrogenic origin and what influences the clinical success of the

treatment. It is concluded that MTA is the most indicated material for the repair of iatrogenic origin perforations due to their physical, chemical and biological properties

**Key words:** MTA. Dental materials. Radicular perforations.

## 1. INTRODUÇÃO

Para que o elemento dental sem vitalidade pulpar permaneça na cavidade bucal, faz-se necessária a realização do tratamento endodôntico, possibilitando que o mesmo exerça suas funções na fisiologia bucal e que o mesmo não propicie o surgimento de doenças aos tecidos perirradiculares.<sup>1</sup>

A primeira etapa do tratamento endodôntico é a abertura coronária que consiste no acesso à câmara pulpar através da face lingual ou palatina do dente, permitindo um acesso direto aos canais radiculares.<sup>2</sup>

Alguns fatores podem interferir dificultando o acesso aos canais radiculares durante a abertura coronária, como dente fora da posição, calcificação coronária, presença de nódulos na câmara coronária, má-formação anatômica, abertura insuficiente.<sup>3</sup> O acesso insuficiente ou preparo inadequado pode provocar fratura de instrumentos, desvios e perfurações.<sup>4</sup>

Entre as diversas situações indesejáveis em que o cirurgião dentista pode estar exposto, encontram-se as perfurações radiculares iatrogênicas (PRI), que representam um dos mais indesejáveis e frequentes acidentes, que podem ocorrer durante o tratamento endodôntico.<sup>5</sup> As PRI são complicações graves que afetam o prognóstico do tratamento dos canais radiculares, e se tornam um grande desafio para os mais experientes profissionais da área odontológica.<sup>6</sup>

Essas iatrogenias são causadas por várias razões, incluindo-se: morfologia defeituosa dos canais, utilização de brocas com dimensões incompatíveis, técnica inadequada, falha durante o preparo químico-mecânico com desgaste acentuado das paredes dos canais, calcificações, perfurações causadas por preparos para pinos intracanal motivados por negligência, imprudência ou inexperiência por parte do profissional. Caso ocorram esses inconvenientes durante o tratamento odontológico, deve-se intervir de maneira precisa para propiciar a preservação de elemento dental.<sup>7</sup>

Os autores das mais variadas escolas têm se preocupado em estudar possibilidades que permitam uma instrumentação mais segura, visando reduzir a ocorrência da citada iatrogenia.<sup>8</sup>

Pois, o prognóstico destes, quando acometidos por esses tipos de acidentes, é duvidoso e, durante décadas, o único tratamento foi a extração dentária. No entanto, devido a

vários estudos até o momento, a possibilidade da preservação dental se tornou uma opção mais palpável.<sup>9</sup>

Caso ocorra falha ou insucessos endodônticos durante o tratamento odontológico o profissional deve intervir de uma maneira precisa viabilizando a manutenção do elemento dentário, sem inflamação ou perda do ligamento periodontal.<sup>10</sup>

O tratamento da perfuração pode ser realizado através de procedimentos intracanal, que costumam ser menos invasivos e conservam os tecidos periodontais, ou por intervenção cirúrgica. Um fator primordial, em ambos os procedimentos, é que se consiga uma vedação eficaz no trajeto da perfuração.<sup>11</sup>

A ocorrência de uma PRI no decorrer do tratamento endodôntico deve ser tratada com um material apropriado que promova o selamento das vias de comunicação entre SCR e o periodonto. O material ideal para o tratamento dessas desagradáveis ocorrências deve ter as seguintes características: biocompatibilidade, capacidade de selamento inalterada na presença de umidade, facilidade de aplicação, boa radiopacidade, atoxicidade não carcinogênica e insolubilidade na presença de fluídos bucais.<sup>12</sup>

De acordo com alguns estudos, o Agregado de Trióxido Mineral (MTA) tem sido considerado o material adequado para o tratamento de perfurações radiculares, porque ele pode ajudar a obter resultados satisfatórios devido à sua capacidade de aderência ao elemento dentário, biocompatibilidade com os tecidos circundantes, e pela sua capacidade de induzir a osteogênese e reparo tecidual.<sup>8</sup> Além disso, outros trabalhos científicos concluíram que o material é ideal e estabelece uma vedação eficaz em perfurações radiculares, promove o reparo dos tecidos periodontais e, assim, possibilita o alcance de resultados positivos no selamento das perfurações radiculares.<sup>13,14</sup>

Para o endodontista, estes estudos com bons resultados representam uma alternativa bastante significativa na clínica diária.<sup>15</sup>

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica, por meio de um levantamento de informações disponíveis na literatura, para mostrar o MTA como o material mais indicado para o tratamento de perfurações de origem iatrogênica e o que influencia no sucesso clínico do tratamento.

- Mostrar o MTA como material mais indicado para o tratamento das perfurações radiculares;
- Características do material;
- Quais suas propriedades que influenciam no sucesso clínico do tratamento;

- Tratamento para as perfurações radiculares.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### Histórico

No início da década de 90, uma equipe de pesquisadores da Universidade de Lomalinda, Califórnia – EUA, liderados pelo Professor e pesquisador Mahmoud Torabinejad, idealizaram e desenvolveram um material denominando-o MTA com o objetivo de selar as comunicações entre o sistema de canais radiculares e o periodonto.<sup>16</sup>

Foram observados no final do século passado reações teciduais em modelos animais decorrentes do cimento Portland, o mesmo utilizado em construções civis sendo este referenciado como um material possuinte de propriedades físicas e composição química similar, porém com um custo inferior.<sup>17</sup>

O MTA deve ser capaz de produzir uma barreira protetora entre a câmara pulpar e os tecidos periodontais, uma característica, que o distingue dentre outros materiais, é devida às suas características como biocompatibilidade, baixa indução de inflamação, solubilidade, criando uma vedação entre a câmara pulpar e tecidos periodontais o que promove o reparo.<sup>15</sup>

O Agregado de Trióxido Mineral é um tipo farmacológico de cimento de Portland, em que o arsênico e o chumbo foram retirados da sua composição. Sendo assim, um material para o reparo das perfurações endodônticas, que pode ser usado no corpo humano.<sup>10</sup>

O material possui sua composição muito semelhante ao cimento Portland comum, do tipo I, que é o mesmo usado em construções. Sendo que o MTA sofre um processo de purificação maior com maior grau de fineza e presença de óxido de bismuto como agente radiopacificador.<sup>18</sup>

O cimento é o material odontológico usado em endodontia que apresenta o maior número de pesquisas na última década devido às suas propriedades e várias aplicações clínicas.<sup>13</sup>

Em 1998, foi aprovado pela *Food and Drug Administration* (FDA). (Departamento do Ministério da Saúde dos Estados Unidos) para ser usado em humanos.<sup>10</sup> O material chamou a atenção de muitos estudiosos, principalmente por ser material hidrofílico, tomando presa na presença de água, propriedade extremamente importante para qualquer cimento odontológico.<sup>9</sup>

Esses pesquisadores também observaram em suas primeiras pesquisas que a composição do cimento endodôntico se encontrava na cor cinza. Por isso, com o passar do

tempo notaram que houve mudanças na coloração da coroa clínica dos dentes, isto é, um escurecimento após o tratamento com o MTA cinza. Com isso, foi desenvolvido uma nova formulação com o objetivo de diminuir a mudança de coloração da estrutura dentária.<sup>8</sup>

Desse modo, foi introduzido em 2007 o MTA na coloração branca, que possui maior efetividade em relação à versão antiga do MTA cinza.<sup>14</sup>

### **Características**

O MTA é um pó hidrofílico fino que está disponível em dois tipos, cinza e branco. Esses dois tipos são semelhantes, mas têm pequenas diferenças na composição química. O MTA cinza contém ferro e manganês que o diferenciam do MTA branco.<sup>8</sup>

A hidratação do pó forma um gel coloidal de aproximadamente 3 horas de reação.<sup>9</sup> A mistura de água estéril e formas de preparação de pó resulta em um cimento endurecido.

Seus principais componentes são o silicato tricálcio, silicato dicálcio, aluminato tricálcio, ferroaluminato tetracálcio, sulfato de cálcio di-hidratado (gesso) e o óxido de bismuto.<sup>19</sup>

O óxido de bismuto é adicionado para dar radiopacidade.<sup>16</sup> Quando o pó de MTA é misturado com água, o hidróxido de cálcio e o silicato de cálcio, transformam-se em cristais e gel sólido poroso, produzindo a formação de calcita, e elevando a alcalinidade do MTA após a hidratação.<sup>20</sup>

Inicialmente possui o pH alcalino, em torno de 10,2. Mas, três horas da mistura do pó com o líquido, este pH se eleva para 12,5, promovendo um pH básico, essa propriedade promove o efeito antimicrobiano. Ainda possui baixa solubilidade e baixa resistência compressiva, considerando que o tempo de endurecimento do MTA é de 2h 45min.<sup>21</sup>

O material apresenta compatibilidade biológica favorável, favorecendo a atividade da fosfatase alcalina, formação de nódulos mineralizados e proliferação celular, bem como menor incidência de mediadores químicos inflamatórios. Favorecendo a reparação tecidual, com consequente formação de tecido duro.<sup>22</sup>

Em 2016 no Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo (CIOSP) foi apresentado o MTA Repair HP da marca Angelus, que tem como propriedade a plasticidade e facilidade de manuseio, o que o diferencia das versões anteriores. Foi alterado também o radiopacificador, sendo removido o óxido de bismuto e adicionado para o tungstato de cálcio. Houve uma mudança na composição do MTA Angelus, onde o fabricante retirou o componente sulfato de cálcio (gesso) com o intuito de diminuir o tempo de presa, ocorrendo entre 10 a 15 minutos.

Após o tempo de presa o MTA se expande, e é essa ampliação a responsável pela capacidade de vedamento das cavidades.<sup>19</sup> Devido ser pouco solúvel, a umidade presente nos tecidos estimula a reação química de hidratação do material e por consequência não ocorre a diluição do material, quando em contato com os líquidos teciduais.<sup>23</sup>

O MTA é um cimento não irritante aos tecidos periapicais. Nele estão presentes íons cálcio e fósforo, que são os principais componentes dos tecidos dentais. É um agente osteoindutivo e cementogênico, o que confere biocompatibilidade ao material quando em contato com os mesmos.<sup>7</sup>

O material possui diversas propriedades vantajosas quando usado para reparar uma perfuração, essas propriedades são: bom vedamento hermético, é capaz de vedar mesmo na presença de sangue e líquidos teciduais, não possui efeitos adversos sobre a estrutura dentária, é compatível com os tecidos vivos, bactericida, possui radiopacidade e é capaz de induzir a cementogênese e osteogênese.<sup>14</sup>

### **Aplicações:**

O MTA pode ser utilizado nos seguintes casos:

- **Apicificação**

Onde é aplicado o MTA e selamento do terço apical.<sup>3</sup>

- **Regeneração**

O MTA é colocado no orifício do canal em contato com o coágulo para protegê-lo de microinfiltração coronária.<sup>12-26</sup>

- **Retrobturação**

A retrobturação é realizada por meio de intervenção cirúrgica. Nesses casos o MTA é condensado preenchendo o preparo criado para a retrobturação.<sup>23</sup>

- **Perfuração**

As perfurações de origem iatrogênica são complicações comuns durante os tratamentos endodônticos e sempre constituíram motivo de preocupação no tratamento odontológico. Pois, resultam em reações inflamatória no periodonto e na perda do elemento dental.<sup>6</sup>

Desta forma, torna-se importante determinar as principais causas das perfurações e as medidas para prevenção e tratamento das mesmas.<sup>5</sup>

As manifestações clínicas de perfuração são: dor imediata à ação de instrumentos e sangramento súbito e intenso no canal radicular.<sup>6</sup>

A consequência direta de uma perfuração radicular é a entrada de microrganismos que em contato direto com a polpa, responde com severa inflamação e alterações nocivas aos tecidos pulpaes.<sup>5</sup>

Para evitar a contaminação da área perfurada, as perfurações devem ser seladas o mais rápido possível com um material de reparo que promova um vedamento adequado ao (SRC) e seja biocompatível com os tecidos circundantes.<sup>4</sup>

### **Tratamento para perfurações**

O objetivo no tratamento de perfurações é interromper o processo inflamatório e a perda de aderência do tecido, mantendo-se o tecido sadio na área da perfuração. Se a lesão estiver presente, é importante promover a reinserção dos tecidos, tratando e selando a área perfurada, detendo o processo inflamatório e a consequente perda de inserção tecidual.<sup>15</sup>

Para o tratamento das perfurações radiculares muitos materiais odontológicos são utilizados nos diferentes protocolos e tratamentos clínicos com taxas de sucesso diferentes. Estudos comprovam que o MTA é o material de melhor escolha para tratamento de perfurações radiculares.<sup>22</sup>

Antigamente dentes com perfurações radiculares eram condenados e o tratamento era a extração dentária. Com avanço da área implantodôntica, dentes com perfuração são indicados a serem substituídos por implantes. Até o momento existem estudos comprovando a capacidade de vedação do MTA utilizado na reparação de perfuração radicular.<sup>26</sup>

O tratamento da perfuração pode ser não cirúrgico, realizado através de procedimentos via intracanal (Figura 1) ou por procedimentos cirúrgicos exteriores à raiz dental (Figura 2). Em ambos os procedimentos, um fator essencial, é que se consiga um vedamento hermético do trajeto da perfuração.<sup>23</sup>

**Figura 1:** Procedimentos via intracanal.



Fonte: Pace (2008).<sup>11</sup>

**Figura 2:** Procedimentos cirúrgicos exteriores à raiz dental.



Fonte: Nagpal et al (2013).<sup>24</sup>

As perfurações, quando seladas imediatamente, podem ocasionar em um maior índice de sucesso devido ao menor período de contaminação da região afetada.<sup>19</sup> O tempo de atraso na reparação da perfuração é significativo para o prognóstico e plano de tratamento. Um bom prognóstico pode ser esperado em casos de perfurações recentes, de pequeno tamanho e com localização coronária ou apical.<sup>11</sup>

Em ambos os procedimentos, um fator essencial, é que se consiga um vedamento hermético do trajeto da perfuração.<sup>23</sup>

O sucesso do tratamento vai depender da localização e tamanho da perfuração, quando a perfuração é grande, a extrusão do material selador pode ser abundante, resultando numa maior probabilidade de fracasso ou insucesso.<sup>12</sup>

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na pesquisa bibliográfica, foram consultadas literaturas relativas ao assunto em estudo. Foram utilizados livros, periódicos, revistas e artigos publicados nos idiomas português e inglês nas bases de dados Scientific Eletronic Library Online (Scielo) e PUBMED no período de 1999/2015, com resumos disponíveis nos bancos de dados informatizados, selecionados e texto disponíveis na íntegra na internet ou que pode ser fornecido pela fonte original e que possibilitaram que este trabalho tomasse forma para ser fundamentado.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As evidências sustentam que o MTA é o material mais indicado no reparo das perfurações de origem iatrogênicas. As primeiras formulações apresentavam alteração cromática da coroa, o que foi atualmente solucionado com o lançamento do MTA branco. Além disso, podem ser utilizados tanto em procedimento cirúrgicos como não cirúrgicos. O sucesso clínico do MTA está relacionado às suas propriedades como radiopacidade, baixa solubilidade, biocompatibilidade, bactericida, boa capacidade de vedação. Devido as suas propriedades físicas, químicas e biológicas ele pode ser um material de escolha para procedimentos endodônticos

## REFERÊNCIAS

1. Cohen S, Hangreaves KM. Caminhos da polpa. 10<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
2. Berger CR. *et al.* Endodontia clínica. São Paulo: Pancast, 2011. p. 417-36.
3. Alvares S. Endodontia clínica 2. ed. São Paulo: Santos, 1995.
4. Bramante CM *et al.* Acidentes e complicações do tratamento endodôntico. São Paulo: Santos, 2003. p.25-39.
5. Camilleri J. Hydration mechanisms of mineral trioxide aggregate. International Endodontic Journal, v. 40, p. 462-470, 2007.
6. Main C *et al.* Repair of root perforations using mineral Trioxide Aggregate: a long-term study. Journal of Endodontics, USA, v. 30, n. 2, February, 2004.
7. Schwartz RS *et al.* Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. Journal of the American Dental Association, v. 130, July, 1999.
8. Broon NJ *et al.* Healing of root perforations treated with mineral trioxide aggregate (MTA) and Portland cement. Journal of Applied oral Science, v. 14, n. 5, p. 305-311, 2006.
9. Sipert CR *et al.* In vitro antimicrobial activity of Fill Canal, Sealapex, Mineral Aggregate, Portland cement and EndoRez. International Endodontic Journal, v. 38, p. 539-543, 2005.
10. Saunders WP *et al.* A prospective clinical study of periradicular surgery using mineral trioxide aggregate as a root-end filling. Journal of Endodontics, v. 34, n. 6, p. 660-665, June, 2008.
11. Pace R *et al.* Mineral trioxide aggregate as repair material for furcal perforation: case series. Journal of Endodontics, v. 34, n. 9, p. 1130-1133, September, 2008.
12. Torabinejad M, Arens, D E. Repair of dural perforations with mineral trioxide aggregate. Oral surgery oral medicine oral pathology, v. 82, n. 1, p. 84-88, 1996.

13. Silva MJB *et al.* Na in vivo experimental model to assess furcal lesions as a result of perforation. *International Endodontic Journal*, v. 42, p. 922-929, 2009.
14. Silva EJN L. *et al.* Evaluation of cytotoxicity and physicochemical properties of calcium silicate-based endodontic sealer MTA Fillapex. *Journal of Endodontics*, v. 39, n. 2, p. 274-277, February, 2013.
15. Mente J *et al.* Uncertainty remains regarding long-term success of mineral trioxide aggregate for direct pulp capping. *Journal of Endodontics*, v. 36, n. 5, p. 806-813, 2010.
16. Neto UXS, Moraes IG. Sealing capacity produced by some materials when utilized under furcation perforations of extract human molars. *Journal of Applied oral Science*, v. 11, n. 1, p. 27-33, 2003.
17. Barbosa H *et al.* Propriedades do cimento Portland e sua utilização na odontologia: revisão de literatura. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, Paraíba*, v. 7, n. 1, p. 89-94, Janeiro-Abril, 2007.
18. Fukugana D *et al.* Utilização do agregado de trióxido mineral (MTA) no tratamento das perfurações radiculares: relato caso clínico. *Revista de odontologia, São Paulo*, v. 19, n. 3, p. 347-353, setembro-dezembro, 2007.
19. Torabinejad M *et al.* Investigation of mineral trioxide aggregate for root-end filling in dogs. *Journal of Endodontics*, v. 21, n. 12, dezembro, 1995.
20. Asgary S. Chemical differences between White and gray mineral trioxide aggregate. *Jornal of Endodontics, Baltimore*, v. 31, n. 2, p. 101-103, February, 2005.
21. Neto JDS *et al.* Root perforations treatment using mineral trioxide aggregate and Portland cements. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v. 25, n. 6, 2010.
22. Abuabara A *et al.* Prosthetic Rehabilitation and Management of na MTA-Treated Maxillary Central Incisor with Root Perforation and Severe Internal Resorption. *Journal of Prosthodontics, Curitiba*, v. 22, p. 413-418, 2013.
23. Lopes H, Siqueira JRJF. *Endodontia: biologia e técnica*. 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

24. Nagpal R et al. Surgical management of iatrogenic perforation in maxillary central incisor using mineral trioxide. *BMJ Case Rep* 2013.
25. Tsesis I *et al.* Prevalence and associated periodontal status of teeth with root perforation: a retrospective study of patients medical records. *Journal of Endodontics*, v. 36, n. 5 2002.
26. Estrela C *et al.* Microbial leakage of MTA, Portland cement, Sealapex and zinc oxide-eugenol as root-end filling materials. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*, v. 1, n. 16, p. 418-424, 2011.