

AGREGADO TRIÓXIDO MINERAL (MTA) NA PULPOTOMIA DE MOLARES DECÍDUOS

MINERAL AGGREGATED TRIOXIDE (MTA) IN PULPOTOMIES OF PRIMARY MOLARS

GREISSY LOPES DOS SANTOS¹, SUÉLLEN PRISCILLA RODRIGUES DE LIMA^{2*}, RAFAELA GHELLER², JULIANO PELIN PESSAN³, ANTONIO FERELLE⁴, LUCIANA TIEMI INAGAKI⁴, MARCIO GRAMA HOEPFNER⁵, CÂSSIA CILENE DEZAN-GARBELINI⁴

1. Acadêmico do curso de graduação do curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina; 2. Estudante do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual de Londrina; 3. Professor Doutor, Disciplina de Odontopediatria do curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP; 4. Professor Doutor, Disciplina de Odontopediatria do curso de Odontologia Universidade Estadual de Londrina; 5. Professor Doutor, Disciplina de Dentística do curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina.

* Rua Benjamin Constant, 800, Centro, Londrina, Paraná, Brasil. CEP: 86010-350. supriscilla@hotmail.com

Recebido em 11/09/2015. Aceito para publicação em 10/01/2016

RESUMO

De acordo com a American Academy of Pediatric Dentistry, a pulpotomia é executada no dente decíduo quando há lesão de cárie extensa, sem eminência de patologia radicular, ou quando durante a sua remoção ocorra exposição pulpar. O sucesso provém de uma boa técnica de amputação da polpa coronária aliada ao material obturador, que apresente propriedade biocompatível, e que após o tratamento, o dente permaneça sadio. Entre os materiais mais utilizados, tem-se o destaque: Formocresol e o MTA. Com base na revisão de literatura, o objetivo foi relatar o desempenho clínico e radiográfico do MTA na pulpotomia de molares decíduos. Foi realizada uma revisão de literatura, com busca na base de dados PUBMED, sobre a técnica de pulpotomia em dentes decíduos com a utilização do MTA como material obturador comparado ao formocresol, bem como estudos que descrevessem os sucessos clínicos e radiográficos, e eficácia do MTA. O formocresol promove a desvitalização com fixação da pulpar. Porém, recentes estudos apontam sua toxicidade e poder carcinogênico. Entretanto, o MTA tem se mostrado excelente material obturador com capacidade de promover a regeneração tecidual. O MTA tem demonstrado sucesso clínico e radiográfico em torno de 98% - 100%, sendo um material promissor para pulpotomias em molares decíduos e substituto ao formocresol.

PALAVRAS-CHAVE: Pulpotomia, dente decíduo, materiais dentários, materiais biocompatíveis.

ABSTRACT

According to American Academy of Pediatric Dentistry, pulpotomy is performed on the deciduous tooth when there is extensive caries lesion, no eminence of root pathology, or when pulp exposure occurs during removal. The success comes

from, a good technique of amputation of the coronary pulp allied to the obturator material, which presents biocompatible property, and that after the treatment, the tooth remains healthy. Among the materials most used, we have the highlight: Formocresol and the MTA. Based on the literature review, the objective was to report the clinical and radiographic performance of MTA in pulpotomy of primary molars. A literature review was carried out, with a search of the PUBMED database, on pulpotomy technique in deciduous teeth using MTA as obturator material compared to formocresol, as well as studies describing the clinical and radiographic successes and efficacy of MTA. Formocresol promotes devitalization with pulp fixation. However, recent studies point to its carcinogenic efficacy. However, the MTA has proved to be an excellent obturator material capable of promoting tissue regeneration. The MTA has demonstrated clinical and radiographic success around 98% - 100%, being a promising material for pulpotomies in primary molars and substitute for formocresol.

KEYWORDS: Pulpotomy; primary tooth; dental material, biocompatible materials.

1. INTRODUÇÃO

A terapia pulpar tem como objetivo manter a vitalidade e integridade dos dentes e dos tecidos de suporte, mantendo o dente clinicamente funcional¹, sendo a pulpotomia uma técnica conservadora muito utilizada em odontopediatria²⁻⁴. De acordo com a American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)⁵ a pulpotomia é indicada em casos de lesão cáries extensa, sem indícios de patologia radicular, ou quando durante sua remoção ocorra uma exposição pulpar acidental⁵⁻⁷. Sendo assim, a pulpotomia consiste em manter a porção radicular dos tecidos pulpares sadios, principalmente em dentes com rizogênese incompleta e com ápices não fechados total-

mente, mantendo assim sua função até a exfoliação e erupção do sucessor permanente⁸.

Para que um dente possa ser submetido a esta terapia, é necessário que o mesmo esteja vital, e inflamado na porção da polpa coronária, quer seja por cárie, ações mecânicas ou traumas, e que não apresente lesão apical^{6,7,9,10}.

A técnica da pulpotomia resume-se em amputação da polpa coronária, onde o remanescente pulpar é tratado e preservado^{6-8,11}. Para que o sucesso do tratamento ocorra é necessário que o material obturador tenha propriedades biocompatíveis com os tecidos dentários, e, que após executado, o dente permaneça sadio, sem sintomatologia dolorosa, sem edema e/ou reabsorção⁷.

O material escolhido para a técnica de pulpotomia pode causar: a) desvitalização dentária onde ocorre a mumificação ou cauterização dos tecidos; b) preservação da vitalidade pulpar que objetiva-se o mínimo de injúria ao tecido e não há indução da formação de dentina reparadora; c) regeneração pulpar com ou sem formação de tecido reparador onde o remanescente pulpar deverá manter-se vital e protegido por dentina e odontoblastos^{12,13}. Tendo em vista as indicações dos materiais, os mais utilizados em pulpotomia de dentes decíduos são o formocresol que tem ação de desvitalização do elemento dentário, e o MTA que tem a capacidade de promover a regeneração dos tecidos.

O formocresol tem sido utilizado no tratamento de pulpotomias em dentes decíduos há décadas, sendo considerado parâmetro na comparação com outros medicamentos¹⁴⁻¹⁶. Porém, pesquisas recentes expressam dúvidas quanto ao uso do formocresol, que pode produzir respostas pulpares inflamatórias e necrose, conferir citotoxicidade e distúrbios sistêmicos, produzir respostas imunológicas e causar câncer na nasofaringe¹⁷⁻²². Surge cada vez mais a necessidade em criar materiais cada vez mais biocompatíveis e seguros.

O MTA por outro lado, é considerado um material novo, foi desenvolvido por Mahmoud Torabinejad, na Universidade de Loma Linda, Califórnia/EUA¹³. Foi utilizado pela primeira vez em 1995, por Torabinejad *et al.*, como barreira apical em dentes permanentes e se demonstrou excelente²³.

O MTA tem capacidade de induzir a formação de tecido mineralizado e possui propriedades biocompatíveis²⁴. Sua radiopacidade é superior à dentina, o pH é alcalino, possui ótima capacidade de vedação²⁵ e não possui potencial mutagênico, além de conferir boa resistência à compressão^{13, 16}. O objetivo deste trabalho é relatar o desempenho clínico e radiográfico do MTA na pulpotomia de molares decíduos, com base na revisão de literatura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de literatura, com busca na base de dados PUBMED, sobre a técnica de pulpotomia em dentes decíduos com a utilização do MTA como material obturador comparado a outros materiais. Bem como estudos que descrevessem os sucessos clínicos e radiográficos, e eficácia do MTA. Os descritores utilizados foram: Pulpotomy; Tooth Deciduous; Mineral Trioxide Aggregate.

Estudos do tipo ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos e revisões bibliográficas sistemáticas foram incluídos neste estudo. Seguindo os critérios de seleção, enquadrados nesta revisão, 30 artigos foram incluídos. Com datas de publicação a partir de julho de 2004 a setembro de 2016.

Após revisão dos artigos encontrados na literatura, foram discutidos os resultados a fim de se avaliar o sucesso dos tratamentos com MTA em comparação com as pulpotomias realizadas com outros materiais.

3. DESENVOLVIMENTO

Dentre os artigos encontrados, seguindo os critérios de inclusão, tivemos um total de 30 (n=30). Nos quais 17 foram ensaios clínicos randomizados, sendo 7 comparando a eficácia entre formocresol (FC) e Mineral Trioxide Aggregate (MTA), 1 onde compara a ação e efeitos entre, Biodentine™, ProRoot® e Tempophore™, 1 que analisa os efeitos e diferenças entre SF, MTA e Glutaraldeído, 1 que compara a ação entre FC, MTA, Portland Cement e Enamel Matrix Derivative, 2 ensaios clínicos onde compara os efeitos entre MTA e Biodentine™, 1 que analisa a eficácia entre MTA, Sulfato Férrico (SF) SF sem eugenol e FS/MTA, 2 que demonstra os efeitos do Grey Mineral Trioxide Aggregate (GMTA) e FC e 1 que analisa e compara a ação entre Copalifera langsdorffii oil resin (CLOR), MTA e FC e 1 ensaio clínico onde compara os efeitos entre FC, WMTA e GMTA. De n=30, 2 foram ensaios clínicos randomizados controlados, sendo 1 sobre ProRoot MTA e OrthoMTA e RetroMTA e o outro sobre MTA e FC. Revisão sistemática obtivemos 4, sendo que em todas avaliaram a eficácia e ação entre MTA e FC, MTA e SF e MTA e Hidróxido de cálcio (HC). De n=30, 5 foram revisões sistemáticas e meta-análise, 3 que evidenciam a ação entre FC e MTA, 1 que analisa FC, MTA, HC, SF e Eletrocirurgia (EC), e 1 que demonstra os efeitos do MTA, FC e SF. 2 estudos in vitro foram encontrados, sendo um que analisa os efeitos entre MTA e WMTA, e outro onde avalia a taxa de toxicidade do FC, SF e CEM. A figura 1 apresenta um quadro comparativo entre o MTA e os demais agentes utilizados em pulpotomias de molares decíduos.

4. DISCUSSÃO

O formocresol (FC) tem sido amplamente utilizado

como um medicamento de escolha para pulpotomia em dentes decíduos nas últimas décadas, e é considerado um material parâmetro na comparação com outros medicamentos^{14,15,16}. O FC tem a capacidade de fixação da polpa e ação bactericida¹⁰. Após penetração nos tecidos, sobre a área fixada são formadas uma zona necrótica e uma zona de reação inflamatória respectivamente²⁶. Sendo assim, o FC não pode ser considerado um agente biológico, pois após sua aplicação nos cotos pulpaes, não ocorre regeneração e nem reparação pulpar^{27, 28}.

Outra categoria de materiais utilizados em pulpotomia são os materiais à base de silicato tricálcio, como exemplo o Biodentine™ que é comercializado como um “bioativo substituto dentinário”²⁹. Esta categoria de materiais possuiu ótimas propriedades físicas e biológicas, tais como manuseio do material simplificado, tempo de presa, aumento da densidade e diminuição da porosidade, além de induzir a formação de dentina reparadora³⁰.

Pastas à base de iodofórmio têm sido recomendadas em pulpotomias de molares decíduos, devido sua atividade antimicrobiana e reabsorção³¹. Tempophore™ entra nessa categoria sendo que Boeve & Dermout em 1982 concluíram após estudos em que ele obteve uma taxa de sucesso de 87%³². García-Godoy e Ranly em 1987 consideraram Tempophore™ uma escolha biologicamente mais satisfatória quando comparado ao FC³³.

Sulfato Férrico (SF) também é um material que pode ser utilizado em pulpotomias de molares decíduos. Possui uma ótima ação de hemostasia e uma excelente vantagem quanto ao tempo de aplicação, cerca de 30 segundos²⁴, considerando que em odontopediatria pode ser difícil o manejo e o controle do comportamento do paciente.

A maioria dos estudos encontrados na literatura revela uma maior prevalência de sucesso do MTA, utilizados em pulpotomias de molares decíduos, comparados a outros materiais. Goyal *et al.* (2016)³⁴, em seu ensaio clínico randomizado avaliou e comparou os efeitos clínicos e radiográficos do Sulfato férrico (SF), Glutaraldeído e MTA em noventa molares, divididos igualmente em três grupos. Após acompanhamento de um, três e seis meses, concluiu que o MTA exibiu resultados clínicos e radiográficos melhores não apresentando nenhum caso de falha, seguidos por SF com 15,5% e Glutaraldeído 2% de sucesso.

Partindo-se da hipótese de que não há diferença no resultado do tratamento entre Biodentine™, ProRoot® (WMTA) e Tempophore™, usados como agentes de pulpotomias de molares decíduos, Rajasekharan S *et al.*³⁰, após ensaio clínico randomizado, observaram taxas de sucesso clínico de 95,24%, 100% e 95,65%, respectivamente. Sucesso radiográfico foi observado em 94,4% do grupo de Biodentine™, 90,9% no ProRoot® e 82,4% no Tempophore™. Sendo assim, os autores concluíram

que a hipótese nula foi aceita, pois não houve diferenças significativas entre os três materiais pesquisados³⁰.

O WMTA surgiu como uma melhoria do MTA cinza (GMTA) para melhorar a estética nos dentes anteriores. Os tradicionais MTAs cinzas acabam por escurecer a coroa do elemento dentário. Os principais componentes do MTA branco são o silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico, sulfato de cálcio di-hidratado, e óxido de bismuto³⁵.

Porém, Agamy *et al.*³⁶ em seu estudo após 12 meses de prognóstico, o GMTA não apresentou alterações clínicas ou radiográficas (100% de sucesso), sendo que no grupo dos dentes decíduos tratados com WMTA após o mesmo período, foi observado 4 casos de falhas (80% de sucesso).

Ainda dentro da categoria dos MTAs, é encontrado o OrthoMTA, (BioMTA, Seoul, Korea) que foi desenvolvido inicialmente como um material para preenchimento do canal radicular, possui uma ótima capacidade de vedação e baixa taxa de expansão³⁷.

Em um estudo realizado em 2015, por Kang *et al.* (2015)³⁷, no qual avaliou os resultados clínicos e radiográficos, bem como as diferenças encontradas entre ProRoot, OrthoMTA e RetroMTA, encontraram sucesso clínico de 100%, 97,4% e 100%, respectivamente. Concluindo que embora fosse observado sucesso em todos os materiais, as taxas encontradas foram praticamente indistinguíveis entre os três diferentes tipos de MTA. Podendo ser consequência de uma boa execução da técnica de pulpotomia em molares decíduos, utilizando adequadamente os recentes materiais desenvolvidos³⁷.

5. CONCLUSÃO

De acordo com a literatura consultada, e considerando que mais estudos ainda são necessários, o MTA pode ser considerado uma boa opção como substituto ao formocresol, na pulpotomia de molares decíduos.

AGRADECIMENTOS/FINACIAMENTO

Os autores agradecem a CAPES pelas bolsas.

REFERÊNCIAS

- [01] Fuks AB. Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. *Dent Clin North Am.* 2000; 44(3): 571-96.
- [02] Nunn JH, Smeaton I, Gilroy J. The development of formocresol as a medicament for primary molar pulpotomy procedures. *ASDC J Dent Child.* 1996; 63(1): 51-53.
- [03] Roberts JF. Treatment of vital and non-vital primary molar teeth by one-stage formocresol pulpotomy: clinical success and effect upon age at exfoliation. *Int J Clin Pediatr Dent.* 1996; 6(2): 111-115.

- [04] Fuks AB, Holan G, Davis JM *et al.* Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow up. *Pediatr Dent.* 1996; 19(5): 327-330.
- [05] American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent.* 2004; [Acesso em 2016 jul 26]; 26(7): 115. Disponível em: http://www.aapd.org/media/policies_guidelines/g_pulp.pdf
- [06] Smith NL, Sue Seale N, Nunn ME. Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: a retrospective study. *Pediatr Dent.* 2000; 22(3): 192-199.
- [07] Huth KC, Paschos E, Hajek-Al-Khatir N *et al.* Effectiveness of 4 pulpotomy techniques—randomized controlled trial. *J Dent Res.* 2005; 84(12): 1144-1148.
- [08] Fuks AB. Current concepts in vital primary pulp therapy. *Eur J Paediatr Dent.* 2002; 3: 115-120.
- [09] Goldberg F, Massone EJ, Spielberg C. Evaluation of the dentinal bridge after pulpotomy and calcium hydroxide dressing. *J Endod.* 1984; 10(7): 318-320.
- [10] Garcia-Godoy F, Ranly DM. Clinical evaluation of pulpotomies with ZOE as the vehicle for glutaraldehyde. *Pediatr Dent.* 1987; 9(2):144-146.
- [11] Rodd HD, Waterhouse PJ, Fuks AB *et al.* Pulp therapy for primary molars. *Int J Clin Pediatr Dent.* 16(1): 15-23.
- [12] Ranly DM. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent.* 1994; 16: 403-403.
- [13] Chibinski ACR, Czylusniak GD. Evaluation of treatment for functional posterior crossbite of the deciduous dentition using Planas' direct tracks. *Indian J Dent Res.* 2011; 22(5): 654.
- [14] Primosch RE, Glomb TA, Jerrell RG. Primary tooth pulp therapy as taught in predoctoral pediatric dental programs in the United States. *Pediatr Dent.* 1997; 19: 118-122.
- [15] Vij R, Coll JA, Shelton P *et al.* Caries control and other variables associated with success of primary molar vital pulp therapy. *Pediatr Dent.* 2004; 26(3): 214-220.
- [16] Srinivasan D, Jayanthi M. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in deciduous teeth. *Indian J Dent Res.* 2011; 22(3): 385.
- [17] Lewis BB, Chestner SB. Formaldehyde in dentistry: a review of mutagenic and carcinogenic potential. *J Am Dent Assoc* 1981; 103(3): 429-434.
- [18] Garcia-Godoy F. A comparison between zinc oxide-eugenol and polycarboxylate cements on formocresol pulpotomies. *J Pedod.* 1982; 6(3): 203.
- [19] WU MK, Wang ME, Chang SP. Antibody formation to dog pulp tissue altered by a paste containing paraformaldehyde. *Int Dent J.* 1989; 22(3): 133-137.
- [20] Hill SD, *et al.* Comparison of antimicrobial and cytotoxic effects of glutaraldehyde and formocresol. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1991; 71(1): 89-95.
- [21] International agency of research on cancer. IARC Classifies Formaldehyde as Carcinogenic to Humans. 2004. Disponível em: <http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2004/pr153.html>
- [22] Noorollahian H. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp medicaments for pulpotomies in primary molars. *Br Dent J.* 2008; 204(11): E20-E20.
- [23] Torabinejad M, Hong CU, McDonald F *et al.* Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod.* 1995; 21(7): 349-353.
- [24] Eidelman E, Holan G, Fuks AB. Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. *Pediatr Dent.* 2001; 23(1): 15-18.
- [25] Al-Hezaimi K, Naghshbandi J, Oglesby S *et al.* Human saliva penetration of root canals obturated with two types of mineral trioxide aggregate cements. *J Endod.* 2005; 31(6): 453-456.
- [26] Russo MC, Oliveira JD. Tissue reaction to calcium hydroxide or formocresol after pulpotomy in sound or inflamed deciduous pulls of dogs. *Rev Fac Odontol Aracatuba.* 1975; 4(1): 7-21.
- [27] RUSSO MC, Holland R, Souza V. Radiographic and histological evaluation of the treatment of inflamed dental pulps. *Int Dent J.* 1982; 15(3): 137-142.
- [28] Abdo RCC, Pavarini A, Lima J *et al.* Efeitos do formocresol original de Buckley sobre os tecidos pulpar e periapical em dentes decíduos de cães: estudo histológico. *ARS Curandi Odontol.* 1979; 6(6): 22-32.
- [29] Zanini M, Sautier JM, Berdal A *et al.* Biodentine induces immortalized murine pulp cell differentiation into odontoblast-like cells and stimulates biomineralization. *J Endod.* 2012; 38(9): 1220-1226.
- [30] Rajasekharan S, Martens SC, Vandenbulcke J *et al.* Efficacy of three different pulpotomy agents in primary molars: a randomized control trial. *Int Dent J.* 2017; 50(3): 215-228.
- [31] Cerqueira DF, Volpi Mello-Moura AC, Santos EM *et al.* Cytotoxicity, histopathological, microbiological and clinical aspects of an endodontic iodoform-based paste used in pediatric dentistry: a review. *J Clin Pediatr Dent.* 2007; 32(2): 105-110.
- [32] Boeve C, Dermaut L. Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term radiographic evaluation. *ASDC J Dent Child.* 1982; 49(3): 191-196.
- [33] Ranly DM, Garcia-Godoy F, Horn D. Time, concentration, and pH parameters for the use of glutaraldehyde as a pulpotomy agent: an in vitro study. *Pediatr Dent.* 1987; 9(3):199-203.
- [34] Goyal P, Pandit IK, Gugnani N *et al.* Clinical and radiographic comparison of various medicaments used for pulpotomy in primary molars: A randomized clinical trial. *Eur J Dent.* 2016; 10(3): 315.
- [35] Endodontics, Dentsply. Materials safety data sheet (MSDS): ProRoot MTA (mineral trioxide aggregate) root canal repair material. Effective March. 2001; 1.
- [36] Agamy HA, Bakry NS, Mounir MM *et al.* Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. *Pediatr Dent.* 2004; 26(4): 302-309.
- [37] Kang CM, Kim SH, Shin Y *et al.* A randomized controlled trial of ProRoot MTA, OrthoMTA and RetroMTA for pulpotomy in primary molars. *Oral Dis.* 2015; 21(6): 785-791.