

Avaliação da utilização de MTA como plug apical em dentes com ápices abertos

Evaluation of MTA using as an apical plug in open apices teeth

Adriano Nóbrega de Castro

Especialista em Endodontia pela UGF

Dayane Carvalho Ramos Salles de Oliveira

Mestranda em Clínica Odontológica pela FO de Piracicaba da Unicamp

Liliane Nunes Diniz

Aluna de Especialização em Endodontia pela FO de Piracicaba da Unicamp

Amara Santos Eulalia

Professora Assistente do Departamento de Clínica Odontológica da FO da UFRJ

Luis Alexandre Maffei Sartinni Paulillo

Professor Titular do Departamento de Odontologia Restauradora da FO de Piracicaba da Unicamp

Gisele Damiana da Silveira Pereira

Professora Adjunta do Departamento de Clínica Odontológica da FO da UFRJ

RESUMO

O tratamento de dentes não vitais, permanentes e jovens, requer uma consideração especial devido à presença de ápices abertos e paredes dentinárias finas e divergentes. A apicificação é definida como um método para induzir uma barreira calcificada em uma raiz com um vértice aberto ou a continuação do desenvolvimento apical de uma raiz incompleta em dentes com necrose pulpar. A colocação de uma barreira apical com MTA em uma única visita tem sido uma alternativa ao uso do hidróxido de cálcio. A condensação não cirúrgica do agregado trióxido mineral (MTA) na extremidade apical, estabelece uma barreira artificial que permite preenchimento imediato, possibilitando menor tempo de tratamento, vedação apical satisfatória e indução da deposição de tecido duro perirradicular.

Palavras-chave: agregado trióxido mineral (MTA); plug apical; apicificação.

ABSTRACT

A young permanent non-vital teeth treatment requires special consideration due open apices and divergent thin dentinal walls. The apexification is defined as a method to induce a calcified barrier in an open apex root or the continued apical development of an incomplete root of teeth with necrotic pulp. An apical barrier placement with MTA at a single visit has been an alternative to the calcium hydroxide use. The non surgical condensation of mineral trioxide aggregate (MTA) in apex, provides an artificial barrier that allows immediate filling, enabling shorter treatment time, good apical seal and periradicular hard tissue deposition induction.

Keywords: mineral trioxide aggregate (MTA); apical plug; apexification.

Introdução

Técnicas endodônticas convencionais de preenchimento dependem da presença de uma constrição em nível apical do canal, portanto, a ausência da constrição apical por causa do desenvolvimento radicular incompleto apresenta um desafio de gestão. O preenchimento da raiz de um canal amplo com um forame apical aberto acarreta o risco de extrusão de material obturador, o que pode comprometer o resultado a longo prazo do tratamento. Para evitar a extrusão, a compactação pode ser minimizada, resultando em inadequada adaptação e vedação. A maioria dos fracassos endodônticos ocorre como resultado de vazamento de substâncias irritantes presentes nos canais radiculares para os tecidos perirradiculares, portanto, um material de reparação deve proporcionar uma satisfatória vedação para o canal de raiz com ápice aberto.

Um dos critérios mais importantes para um material ideal endodôntico é a sua capacidade de selamento e adaptação marginal. Das opções disponíveis atualmente para o tratamento de canais radiculares com um vértice aberto, o uso de curativo de hidróxido de cálcio para induzir uma barreira de tecido duro apical (apicificação) caracteriza-se como um tratamento tradicional. Esta técnica foi introduzida pela primeira vez por KAISER (18) e, posteriormente, popularizada por FRANK (12). Apesar de apresentar um alto índice de sucesso, existem várias desvantagens desta técnica. Este procedimento normalmente requer várias visitas ao dentista em um período de 5-20 meses e durante este período, o dente é restaurado apenas temporariamente, tornando-o mais susceptível à infiltração coronária. Há também um maior custo do tratamento e risco de que o paciente possa deixar de seguir com as visitas necessárias. Além disso, a exposição prolongada ao hidróxido de cálcio pode afetar adversamente as propriedades mecânicas da dentina radicular tornando-o mais suscetível à fratura. A fragilidade e a porosidade da barreira apical calcificada formada nessa técnica resultam na possível extrusão apical da guta-percha durante o tratamento.

A indução de barreiras apicais artificiais com diferentes materiais tem sido sugerida como uma alternativa ao uso tradicional de hidróxido de cálcio (7). Uma dessas alternativas para induzir a apicificação é selar o forame apical aberto com um plug apical de Agregado Trióxido Mineral (MTA) (28). A popularidade do MTA como uma barreira artificial apical pode ser atribuída a vários fatores. Este procedimento pode ser concluído em uma ou duas sessões de tratamento, criando um stop apical na extremidade aberta do canal, tornando possível restaurar o dente dentro de um curto espaço de tempo com uma restauração adaptada à coroa, tornando-a significativamente mais forte do que as coroas não restauradas, reduzindo a possibilidade de fratura coronária. Ao contrário do uso prolongado de hidróxido de cálcio nas raízes imaturas, o preenchimento prolongado de raízes com MTA não reduz a sua resistência à fratura.

A apicificação induzida com MTA também pode resultar em uma melhor consistência da barreira apical de tecido duro e satisfatórias propriedades de

selamento. Este processo só terá êxito se o espaço do canal radicular for fechado, evitando a entrada de novas bactérias, sepultando micro-organismos remanescentes e impedindo a sua sobrevivência, obstruindo o fornecimento de nutrientes. O MTA também proporciona uma vedação eficaz na dentina e cimento e promove o reparo biológico e regeneração do ligamento periodontal.

O MTA não só cumpre o requisito ideal de ser bacteriostático, podendo apresentar também propriedades bactericidas. A liberação de íons hidroxila, um pH elevado sustentado por períodos prolongados e a formação de uma camada mineralizada intersticial podem proporcionar um ambiente desafiador para a sobrevivência de bactérias. Essas propriedades antibacterianas podem ser um potente inibidor do crescimento bacteriano contra espécies como o *Streptococcus faecalis*, um micro-organismo prevalente em falhas de canal radicular. Além disso, a *Candida Albicans*, comumente presente na doença endodôntica refratária é suscetível à atividade antifúngica de MTA.

Assim, os procedimentos de apicificação através do uso de agregado trióxido mineral (MTA) como osteocondutor de barreira apical são cada vez mais comuns. Desta forma, o objetivo desta revisão de literatura foi avaliar os resultados clínicos do plug de Agregado Trióxido Mineral utilizado como uma barreira artificial apical em dentes com ápices imaturos, comparando a capacidade seladora, sua dureza, sua biocompatibilidade e capacidade de formação de tecido mineralizado.

Revisão de Literatura

A conclusão do desenvolvimento do sistema radicular e o fechamento do ápice ocorrem até três anos após a erupção do dente (22). Posteriormente a formação da coroa, os epitélios internos e externos do esmalte se desenvolvem como uma parede de duas camadas epiteliais formando a Bainha Epitelial de Hertwigde, que é responsável pela formação radicular e desempenha um papel fundamental na diferenciação dos odontoblastos. Quando a primeira camada de dentina é estabelecida, a Bainha Epitelial de Hertwigde começa a se desintegrar e apenas os restos de células epiteliais de Malassez persistem no ligamento periodontal. Ao mesmo tempo, a Bainha Epitelial de Hertwigde avança em direção apical até a formação completa da raiz. Quando os dentes com rizogênese incompleta sofrem necrose pulpar, o desenvolvimento da raiz e o fechamento apical não podem ser alcançados. O tratamento de canal neste momento é um desafio significativo, devido à morfologia apical divergente, o tamanho do canal, as paredes finas, frágeis e pouco desenvolvidas de dentina e o ápice grande e aberto (20).

Apicificação é definida como um método para induzir uma barreira calcificada em uma raiz com um vértice aberto ou a continuação do desenvolvimento apical de uma raiz incompleta em dentes com necrose pulpar (5). O objetivo deste tratamento consiste na obtenção de uma barreira apical para impedir a passagem de toxinas e bactérias para os tecidos

periapicais do canal radicular. Tecnicamente, essa barreira é também necessária para permitir a compactação do material obturador. A apicificação com hidróxido de cálcio é uma das terapias mais utilizadas rotineiramente (6). Sua eficiência foi demonstrada por muitos autores, mesmo na presença de lesão apical (11). Quando colocado no sistema de canais radiculares, o hidróxido de cálcio possui propriedades antimicrobianas (27) e pode inibir a ocorrência de reabsorção radicular inflamatória e ainda induzir ao fechamento apical em dentes imaturos não vitais, permitindo que a obtenção do canal radicular seja concluída. Apesar de seu sucesso clínico, o mesmo possui algumas desvantagens, como a necessidade da continuidade da adesão dos pacientes ao tratamento e aos vários compromissos que se estendem por um longo período de tempo (3-24 meses) (12). Além disso, é relatada a reduzida resistência dos dentes imaturos por longo prazo com tratamento de hidróxido de cálcio devido às mudanças nas propriedades físicas da dentina. Isso pode ser resultado de uma mudança na matriz orgânica da dentina (2). O aumento de pH observado após a exposição ao hidróxido de cálcio pode reduzir o suporte orgânico da matriz detinária (21). Também pode enfraquecer os dentes pela repetição dos procedimentos endodônticos durante a troca do curativo de demora, o prognóstico pode ser comprometido pela colocação de uma vedação temporária coronal.

Para eliminar as desvantagens da técnica de apicificação com hidróxido de cálcio, muitas alternativas têm sido sugeridas visando principalmente o desenvolvimento do processo em uma ou duas consultas para a conclusão do tratamento endodôntico.

O uso do MTA como plug apical aplicado no final de canais com ápices radiculares abertos e em desenvolvimento tem sido abordado. Este material é um pó que consiste de partículas finas hidrofílicas que endurecem na presença de umidade em menos de 4 horas. Esta técnica foi introduzida pela primeira vez por SHABAHANG & TORABINEJAD (26) e tem sido bem documentada por outros autores (16) como uma alternativa para substituir a indução de apicificação com hidróxido de cálcio. O MTA foi produzido para ter as impressionantes propriedades físicas e químicas, enquanto um número de animais e estudos *in vitro* têm demonstrado um elevado grau de biocompatibilidade. Além disso, devido à sua não toxicidade (23), o MTA tem propriedades biológicas satisfatórias (28) e estimula a reparação tecidual (10). Quando utilizado em dentes de cães com rizogênese incompleta e canais contaminados, o MTA induziu a formação de uma barreira apical de tecido duro (25). Sabe-se também que fornece um selamento superior a qualquer outro material utilizado em endodontia para fins de tratamento cirúrgico ou não cirúrgico. A capacidade de selamento do MTA como plug apical já foi apontada por estudos anteriores (1). Com objetivo de demonstrar a utilização do MTA, a sequência radiográfica a seguir (Figuras 1 a 4) se refere a um caso clínico de reabsorção dentária do elemento 21.

As vantagens deste material são múltiplas: (i) redução do tempo de tratamento; (ii) possibilidade de restaurar o dente em curto período de tempo evitando assim o risco de infiltração microbiana entre as seções e (iii) também evita mudanças nas propriedades mecânicas da dentina devido ao uso prolongado de hidróxido de cálcio. Diversos casos clínicos têm sido relatados com sucesso quando realizados com MTA. (1) Além disso, o uso do MTA como barreira apical mostrou sucesso clínico e radiográfico em humanos (13).

Com base neste conhecimento e considerando-se que os dentes imaturos são propensos a fraturas, especialmente no terço cervical (8), a utilização do MTA para o reforço de dentes imaturos tem sido sugerido (3).

Discussão

A apicificação tem sido investigada em vários estudos (15, 24). O presente estudo foi realizado para testar a eficácia clínica de um novo material, atualmente sugerido para uso em vários procedimentos endodônticos, incluindo o procedimento de apicificação em uma ou duas visitas.

O sucesso da apicificação depende da formação de uma barreira de tecido duro realizada por células que migram da região de cicatriz dos tecidos perirradiculares ao ápice e diferenciam-se sob a influência de sinais celulares específicos para se tornarem células capazes de secretar cimento (13).

Para obter resultados satisfatórios no tratamento de apicificação, cuidado considerável deve ser tomado durante os procedimentos de preparação inicial e final do canal, mesmo reconhecendo que estes canais podem ser praticamente impossíveis de limpar perfeitamente. Limpar as paredes usando abundantes irrigantes eficazes, instrumentação e utilização de ultrassons são iniciativas para a limpeza ideal do canal (11). Por mais de 40 anos, a colocação de hidróxido de cálcio dentro do espaço do canal radicular tem sido o tratamento padronizado para estimular o fechamento apical de um dente em desenvolvimento com necrose pulpar. Nesse tratamento, a formação da barreira apical é necessária para permitir o preenchimento do sistema de canais radiculares, sem o risco de extravasamento de material obturador. A falha desta técnica pode ser devido a vários fatores: (i) um transbordamento repetido com o material com um pH elevado (12,7%) pode induzir uma zona de necrose no osso periapical; (ii) a falta de restauração coronaradicular e, portanto, de uma adequada vedação coronal enquanto o sistema de canal não é preenchido; (iii) um contato prolongado com o hidróxido de cálcio induz uma diminuição significativa nas propriedades intrínsecas da dentina exposta. Esses dois últimos fatores são diretamente responsáveis por muitas fraturas de raízes que ocorrem antes do final do tratamento (24). Para evitar esse risco de fratura, vários autores (3) propuseram uma técnica de apicificação em uma ou duas visitas, pela colocação de um plug apical de MTA nos últimos cinco milímetros do canal. O plug apical de MTA pode ser interpretado como uma barreira artificial para posteriormente condensar o material obturador do canal radicular,

a fim de evitar a reinfecção do sistema de canais. O fechamento apical biológico aparece mais tarde, ou seja, após o preenchimento do canal radicular, ao contrário da técnica com hidróxido de cálcio, onde a obtenção da barreira apical é necessária para completar o tratamento do canal radicular.

Cimentos à base de água têm demonstrado desempenho satisfatório na produção de um selamento em uma grande variabilidade de situações clínicas e experimentais (9). O objetivo de colocar um plug apical é produzir uma vedação de tal modo a impedir a entrada de fluidos, bactérias e subprodutos bacterianos. A aplicação da mistura de MTA deve ser precedida por um curativo de hidróxido de cálcio, a fim de limitar a infecção bacteriana no dente.

A obturação do sistema de canais radiculares e a colocação de uma restauração coronária definitiva no dente imediatamente após o tratamento com MTA são, assim, possíveis, e são considerados como elementos fundamentais para a conservação a longo prazo do dente tratado (14). A aplicação da mistura de MTA foi sugerida para ser usada na presença de umidade nos canais radiculares de dentes com necrose pulpar e lesões periapicais (28), com isso o MTA pode ser colocado em canais radiculares na presença de umidade.

Em condições clínicas uma barreira real não existe, com isso, o material deve ser levemente pressionado na posição para evitar a extrusão para os tecidos periapicais. Se por ventura ocorrer um ligeiro transbordamento do MTA, isso não impediria o processo de cicatrização, especialmente em casos com ápices largos e abertos, nenhuma resistência pode ser sentida até o plug de MTA atingir uma espessura de cerca de 5 mm e a extrusão do material pode facilmente ocorrer. Para ultrapassar este problema tem sido sugerida a criação de uma barreira física apical antes da colocação do MTA. (4) Isto pode ser conseguido com diversos materiais, incluindo vários tipos de colágeno, tais como collatape (Centerpulse Dental, Carlsbad, CA, EUA) e sulfato de cálcio (Classe Implant, Roma, Itália). A vantagem destes materiais é que eles são reabsorvíveis e, portanto, podem permitir a indução da atividade cementoblástica pelo MTA demonstrado em diversos estudos (17, 19).

Para a observação da formação de uma barreira apical é necessária a avaliação radiográfica e o operador deve estar familiarizado com o uso de equipamentos, como RX e microscópios. Nesta técnica, o tempo médio de avaliação do MTA (clínica e radiográfica) é de, aproximadamente, um ano e dois meses. A fim de identificar as mudanças na área periapical uma análise radiográfica deve ser realizada pelo menos a cada três meses após a conclusão do tratamento. Recentemente, em um experimento em cães concluiu-se que o MTA induziu em todos os dentes tratados a formação de uma barreira apical. Histologicamente, a indução da formação de barreira apical de tecido duro foi descrita e validada em 100% dos animais tratados (11).

Os resultados de estudos relacionados à aplicação do MTA em ápices abertos indicam uma taxa de sucesso em humanos acima de 85%. Para concluir, o MTA pode ser considerado um material muito eficaz e uma opção válida para apicificação em dentes infectados com ápices abertos com a vantagem da velocidade de realização da terapia e acompanhamento a longo prazo, se for necessário.



Figura 1. Radiografia inicial: caso de reabsorção do elemento 21



Figura 2. Tratamento expectante com terapia de hidróxido de cálcio

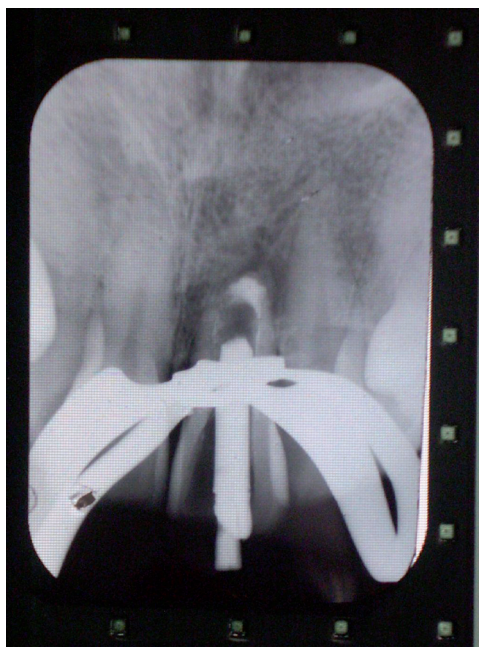


Figura 3. Selamento com tampão apical de MTA e obturação do canal através da técnica da modelagem de cones de guta percha



Figura 4. Radiografia final

Conclusão

Os resultados deste estudo de revisão sugerem que o MTA foi adequado para a gestão de dentes necrosados com forame apical aberto. A colocação de plug apical de MTA nesses dentes apresentou resultados muito significativos de cura e não foi afetada pela extrusão do MTA fora da extremidade da raiz, além de possuir um bom selamento e ser um material biocompatível.

Referências Bibliográficas

1. AL-KAHTANI, A., SHOSTAD, S., SCHIFFERLE, R. *et al.* In vitro evaluation of microleakage of an orthograde apical plug of mineral trioxide aggregate in permanent teeth with simulated immature apices. *Journal of Endodontics*. 2005; 31: 117-9.
2. ANDREASEN, J. O., FARIK, B., MUNKSGAARD, E. C. Calcium hydroxide in the long term as a dressing may increase risk of root fracture. *Dental Traumatology*. 2002; 18: 134-7.
3. ANREASEN, J. O., MUNKSGAARD, E. C., BAKLAND, L. K. Comparison of fracture resistance in root canals of immature sheep teeth after filling with calcium hydroxide or MTA. *Dental Traumatology*. 2006; 22: 154-6.
4. ANDREASEN, J. O., VESTERGAARD, F. M., PEDERSEN, B. Prognosis of dislocation of permanent teeth, the development of pulp necrosis. *Endod. Dent. Traumatol.* 1985; 1: 207-20.
5. AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. *Glossary of Terms of Endodontics*. 7. ed., Chicago, 2003.
6. BALLELIO, I., MARCHETTI, E., MUMMOLO, S. *et al.* A radiographic appearance of apical closure in apexification: Follow-up after 13.7 years. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2006; 7: 29-34.
7. BRANDELL, W. D., TORABINEJAD, M., BAKLAND, L. K. *et al.* Demineralized dentin, hydroxyl apatite and dentin chips as apical plugs. *Endod. Dent. Traum.* 1986; 2: 210-4.
8. CVEK, M. Prognosis of dislocation non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study. *Endodontics Dental Traumatology*. 1992; 8: 45-55.
9. DE DEUS, G., COUTINHO-FILHO, T. The use of white Portland cement as apical plug hum in teeth with necrotic pulp and an apex Wide Open: A case report. *International Endodontic Journal*. 2007, 40: 653-60.
10. ECONOMIDES, N., PANTELIDOU, O., KOKKAS, A. *et al.* Response of short-term periradicular tissue to mineral trioxide aggregate (MTA) as root end filling material. *International Endodontic Journal*. 2003; 36: 44-8.
11. FELIPPE, W. T., FELIPPE, M. C., ROCHA, M. J. The effect of mineral trioxide aggregate in apexification and repair of teeth with incomplete root formation. *International Endodontic Journal*. 2006; 39: 2-9.
12. FRANK, A. L. Therapy of pulped divergent apical tooth by continued education. *Journal of the American Dental Association*. 1966; 72: 87-93.
13. GIULUANI, V., BACCETTI, T., PACE, R. *et al.* The use of MTA in teeth with necrotic pulp and open apex. *Dent. Traumatol.* 2002; 18: 217-21.
14. GOLDBERG, F., KAPLAN, A., ROITMAN, M. *et al.* Reinforcing effect of a resin glass ionomer in the restoration of immature roots in vitro. *Dental Traumatology*. 2002; 18: 70-3.
15. GOLDMAN, M. Techniques of root tip, including the closure apexification. *Dental Clinics of North America*. 1974; 18: 297-308.
16. HAYASHI, M., SHIMIZU, A., EBISU, S. For the filling of the MTA central incisors with open apices in: case report. *Journal of Endodontics*. 2004; 30: 120-2.
17. HOLLAND, R., DE SOUZA, V., NERY, M. J. *et al.* Reaction of dogs' teeth to root canal filling with mineral trioxide aggregate or a glass ionomer sealer. *J. Endodon.* 1999; 25: 728-30.
18. KAISER, H. J. Management of wide open apex canals with calcium hydroxide. Presented at the 21 st Annual Meeting of American Association of Endodontists. Washington DC: 1964.
19. KRATCHMAN, S. L. Drilling and repair procedures apexification one step. *Dent. Clin. N. Am.* 2004; 48: 291-307.
20. LAWLEY, G. R., SHINDLER, W. G., WALKER, W. A. *et al.* Evaluation of ultrasound placed MTA and fracture resistance with intracanal composite in a model of apexification. *J. Endodon.* 2004; 30: 167-72.
21. NERWICH, A., FIGDOR, D., MESSER, H. Changes in pH of dentin over a period of four weeks after healing with calcium hydroxide. *Journal of Endodontics*. 1993; 19: 302-6.
22. NOLLA, C. The development of permanent teeth. *Journal of Dentistry for Children*. 1960; 27: 245-66.
23. OSORIO, R. M., HEFTI, A., VERTUCCI, F. J. *et al.* Cytotoxicity of endodontic materials. *Journal of Endodontics*. 1998; 24: 91-6.
24. RAFTER, M. Apexification: a review. *Dental Traumatology*. 2005; 21: 1-8.
25. SHABAHANG, S., TORABINEJAD, M., BOYNE, P. J. *et al.* Apexification in immature dog teeth using osteogenic protein-1, mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide. *Journal of Endodontics*. 1999; 25: 1-5.
26. SHABAHANG, S., TORABINEJAD, M. Treatment of teeth with open apices using mineral trioxide aggregate. *Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry*. 2000; 12: 315-20.
27. TAMBURIC, S. D., VULETA, G. M., OGNJANOVIC, J. M. In vitro release of calcium and hydroxyl ions from two types of preparation of calcium hydroxide. *International Journal of Endodontics*. 1993; 26: 125-30.
28. TORABINEJAD, M., CHIVIAN, N. The clinical application of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 1999; 25: 197-205.

Recebido em: 14/12/2010 / Aprovado em: 28/03/2011

Dayane Carvalho Ramos Salles de Oliveira

Rua Bueno de Paiva, 200/402 - Méier

Rio de Janeiro/RJ, Brasil - CEP: 20720-050

E-mail: dayoli87@gmail.com