Giovana Menegucci Scachetti

Sealer 26 vs MTA como material obturador retrógrado: Uma revisão de literatura

Marília
2020

Giovana Menegucci Scachetti

Sealer 26 vs MTA como material obturador retrógrado: Uma revisão de literatura

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de especialização de Endodontia.

Orientador: Murilo Priori Alcalde

Coordenador: Murilo Priori Alcalde

Marília
2019

Monografia intitulada **Sealer 26 vs MTA como material obturador retrógrado: Uma revisão de literatura**
de autoria do Aluna Giovana Menegucci Scachetti , aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Aprovado em: _____ de _____ de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Roberto Barreto Osaki - Faculdade Sete Lagoas – Orientador

Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde- Faculdade Sete Lagoas – Examinador

Marilia

2020

RESUMO

Diversos materiais foram propostos ao longo dos anos para o preenchimento das cavidades retrógradas nas cirurgias parendodônticas com o objetivo de se obter um selamento adequado e favorecer o reparo dos tecidos perirradiculares. Amálgama, resina composta, ionômero de vidro, hidróxido de cálcio, Sealer 26 e MTA foram alguns destes materiais, os quais apresentaram respostas biológicas e capacidade de selamento completamente diferentes. O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma revisão de literatura relacionada ao uso do Sealer 26 em consistência densa como material obturador retrógrado em comparação com o Agregrado Trióxido Mineral (MTA). Foi realizado uma busca na base de dados PubMed e Medline com as palavras "Sealer 26", "MTA", "retrograde Filling materials", sendo selecionado todos os artigos que continham o cimento Sealer 26. Os trabalhos selecionados demonstraram que o Sealer 26 apresenta baixa solubilidade, boa adesividade, radiopacidade adequada, biocompatibilidade e alta atividade antimicrobiana. Sugere-se que não há diferença entre o Sealer 26 em consistência densa com MTA no reparo tecidual. Podemos concluir que o Sealer 26 é uma boa opção de material obturador retrógrado, sendo um substituto ao MTA.

Palavras-chave: Cirurgia Parendodôntica, Obturação retrógrada, Sealer 26, Agregado Trióxido Mineral.

ABSTRACT

Several materials have been used for filling apical cavities in parendodontic surgeries with the aim to obtain suitable sealing and repair. Several materials were proposed during the years, such as amalgam, composite resins, glass ionomer cements, calcium hydroxide-based cements, Sealer 26 and MTA. The aim of this work is to develop a literature review related to the use of Sealer 26 as retrograde filling material in comparison with the mineral trioxide aggregate (MTA). A search was performed in the PubMed and Medline database with the words “Sealer 26”, “MTA”, “Retrograde Filling Materials”, and all articles containing Sealer 26 cement were selected. The selected Works showed that Sealer 26 cement it has low solubility, good ashesiveness, adequate radiopacity, biocompatibility and high antimicrobial activity. In addition, some studies have shown no difference with MTA in tissue repair. Therefore, based on this literature review, we can conclude that Sealer 26 is a good option for retrograde filling material, being a substitute for MTA,

Keywords: Parendodontic Surgery, Endodontic treatment, Retrograde obturation, Sealer 26, Mineral Trioxide Aggregate.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....6

2. PROPOSIÇÃO.....8

3. REVISÃO DE LITERATURA.....9

4. DISCUSSÃO.....13

5. CONCLUSÃO.....15

REFERÊNCIAS.....16

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia parendodôntica é indicada para resolução de casos de sintomatologia ou lesões periapicais persistentes não solucionadas pelo tratamento ou retratamento endodôntico prévio (Leonardo, 2008; NISHIYAMA et al., 2002). De acordo com Cardoso e Gonçalves (2002) a cirurgia parendodôntica é indicada para casos de insucesso no tratamento endodôntico, inacessibilidade ao terço apical do canal radicular, lesões periapicais refratárias e fraturas do terço apical associadas às rarefações ósseas periapicais.

Existem diversas modalidades de cirurgia parendodôntica, tais como: curetagem com alisamento ou plastia apical, apicectomia, apicectomia com obturação retrógrada, apicectomia com instrumentação e obturação do canal radicular por via retrógrada, obturação do canal radicular simultânea ao ato cirúrgico (Leonardo, 2008). Portanto, cabe ao clínico saber aplicar a técnica adequada para resolução de cada caso (Lopes & Siqueira, 2015).

A obturação retrógrada consiste na ressecção da porção apical radicular, seguida da confecção de uma cavidade e preenchimento da mesma com um material retrobturador, proporcionando um excelente vedamento apical (Torabinejad et al., 1995; Bernabé et al., 2005; Leonardo, 2008). Esta técnica apresenta um alto índice de sucesso e é uma das modalidades cirúrgicas mais empregadas.

O material selador ideal para retro-cavidades precisa possuir as seguintes propriedades físico-químicas e biológicas: biocompatibilidade, boa capacidade seladora, estabilidade dimensional, insolúvel, não sofrer alterações em presença dos fluídos orgânicos, boa radiopacidade e facilidade de preparo e inserção (Leonardo, 2008). Por isso, diversos tipos de materiais foram propostos ao longo dos anos, tais como: amálgama, resinas compostas, cimentos de ionômero de vidro, cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, cimentos de policarboxilato de zinco, cimento de fosfato de zinco, cimentos à base de hidróxido de cálcio, ouro coesivo, Cavit, MTA (Leonardo, 2008; Tanomaru-Filho et al., 2006).

O amálgama é o mais antigo e foi amplamente empregado na década de 80, porém, outros materiais foram utilizados devido a melhor resposta biológica e capacidade seladora (Lopes & Siqueira, 2015). No inicio de 1990, um novo material foi introduzido na endodontia por Torabinejad, o Agregado Trióxido Mineral (MTA). Este material apresenta excelentes propriedades biológicas e físico-químicas tais como vedamento

marginal ótimo, biocompatibilidade, indução de reparo por deposição de cemento, é um material hidrofílico possui ligeira expansão na presença de umidade, essas propriedades faz com que ele se torne muito mais vantajoso sobre os demais materiais retro-obturadores (Leonardo, 2008; Tanomaru-Filho et al., 2006).

Embora o MTA apresente excelentes propriedades físico-químicas, a sua dificuldade de manipulação e inserçãoo na cavidade torna o tratamento mais dificultoso para operadores menos experientes (Torabinejad et al., 1995, Bernabé et al., 2005, Tanomaru-Filho et al., 2006). Além disso, este material não apresenta adesividade as paredes dentiárias, sendo um fator limitante para o uso em cavidades expulsivas, podendo haver o deslocamento do material e comprometer o selamento marginal (Tanomaru-Filho et al., 2006). Sendo assim, alguns autores propuseram o uso de cimentos endodônticos de obturação do canal radicular. O cimento Sealapex e o Sealer 26 associado ao óxido de zinco e ao próprio pó do cimento são os cimentos mais estudados e com resultados satisfatórios (Tanomaru-Filho et al., 2006).

A ideia de empregar um cimento obturador consistente em facilitar a manipulação e a inserção nas cavidades retrógradas. Além disso, os cimentos obturadores de canais radiculares tendem a apresentar alta adesividade as paredes dentinárias e selamento, sendo uma das propriedades desejáveis para as cavidades retrógradas (Tanomaru-Filho et al., 2006).

Tendo em vista a importância da utilização de um bom material obturador retrógrado para o sucesso de cirurgia parendodôntica e as limitações apresentadas pelo MTA, torna-se necessário uma revisão de literatura para avaliar o uso do Sealer 26 como alternativa ao MTA para uso em cavidades retrógradas.

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura referente ao uso do cimento endodôntico Sealer 26 em consistência densa como material selador para retro-cavidades na substituição do Agregado Trióxido Mineral – MTA.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Os materiais obturadores retrógrados devem possuir algumas características ideais, tais como: não ser tóxico, não-mutagênico, biocompatível, insolúvel, adequada radiopacidade, capacidade seladora e fácil manipulação. Estas características são fundamentais para assegurar o sucesso na terapia endodôntica cirúrgica (Winik et al., 2006).

Embora diversos tipos de matérias tenham sido propostos aos longo das décadas, nenhum destes apresentavam resultados satisfatórios em relação as propriedades físico-químicas e biológicas (Jou & Pertl, 1997). Após o surgimento do MTA no início da década de 90, materiais como amalgáma, ionômero de vidro, cimentos a base de oxido de zinco e eugenol, caíram em desuso. Diversos estudos demonstraram que o MTA apresenta excelente biocompatibilidade, capacidade de formação de tecido mineralizado, adequado selamento marginal e efeito antimicrobiano (Peters CI, Peters A. O., 2002; Regan JD, Gutmann JL, Witherspoon DE., 2002).

Torabinejad et. al. (1993) realizaram um estudo comparando a presença em cavidades retrógradas preenchidas com MTA em comparação ao amálgama e o super EBA por meio de microscopia eletrônica de varredura. Os autores demonstraram que a adaptação marginal dos três materiais estudados foi semelhante. Além disso, foi realizado o método de infiltração por corantes. Os resultados demonstraram que o MTA apresentou menor infiltração em comparação aos outros materiais. Portanto, os autores concluíram que o MTA apresentou melhor capacidade seladora em comparação aos materiais estudados.

Torabinejad et al., (1995) avaliaram a reação tecidual em camundongos após implantação de diferentes materiais (MTA, amálgama, IRM e Super-EBA) em tecido subcutâneo de ratos. Neste estudo, foram utilizados 20 camundongos para realizar um defeito ósseo em tíbias e mandíbulas, as quais foram preenchidas com tubo de polietileno contendo os diferentes materiais e avaliaram por um período de 80 dias. Foi possível observar a presença de infiltrado inflamatório em todos os materiais e espessura de cápsula fibrosa adjacente aos tubos. Porém, o MTA foi o material que apresentou menor grau de inflamação e menor espessura de cápsula fibrosa.

Torabinejad et al. (1995) avaliou a resposta tecidual após o preenchimento de cavidades retrógradas com MTA e amálgama. A pesquisa foi realizada com 5 cães da raça Beagle, neles foram induzidas 46 lesões periapicais e os canais foram obturados com cimento

e gutta-percha e uma cavidade retrógrada foi preparada preenchida com os dois tipos de materiais (MTA e amálgama). A análise histológica foi avaliada após 2, 5, 10 e 18 semanas após a cirurgia. Os resultados comprovaram que houve menor índice de lesão perirradicular, menor inflamação e menor espessura de cápsula fibrosa no grupo do MTA.

Torabinejad et al. (1995) avaliou o tempo necessário para infiltração bacteriana dos diferentes tipos de materiais preenchedores (MTA, amálgama, Super-EBA e IRM). Após o preparo das cavidades retrógradas e o seu preenchimento com os materiais, avaliou-se o tempo necessário para infiltração bacteriana do microrganismo (*Staphylococcusepidermidis*). Os resultados concluíram que o MTA apresentou menor infiltração bacteriana do que os demais materiais avaliados, não apresentando infiltração em um período de 90 dias, enquanto os demais apresentaram infiltração bacteriana entre 6 a 57 dias.

Embora os estudos ao longo dos anos tenham confirmado a excelente reposta biológica do MTA, a dificuldade de manipulação, dificuldade de inserção na cavidade e falta de adesividade as paredes dentinárias em cavidades expulsivas torna-se um fator limitante deste material (Tanomaru-Filho et al. 2005). Sendo assim, buscou-se uma alternativa segura, eficaz e que tivesse uma resposta fisíco-química e biológica semelhante ao MTA.

Tanomaru-Filho et al, em 2005, avaliaram o comportamento biológico após implante intra-ósseo em tíbia de ratos dos materiais: Sealer 26 com consistência pesada, Sealapex com óxido de zinco e MTA. Foram utilizados 20 ratos, nos quais foram feitas cavidades, com broca, na região anterior de cada tíbia de cada pata posterior, e essas cavidades foram preenchidas com os materiais em teste. Após os períodos de 7, 15, 30 e 60 dias, os animais foram mortos e as tíbias analisadas microscopicamente. Foram avaliados os seguintes parâmetros: extensão de neo-formação óssea, infiltração inflamatória e deposição de fibras colágenas na região adjacente ao material. Os autores concluíram que todos os materiais testados apresentaram boa biocompatibilidade, promovendo uma deposição óssea após 30 e 60 dias, sem diferença estatisticamente significante entre eles.

Tanomaru-Filho et al, em 2006, avaliaram a evolução do reparo periapical, em dentes de cães, com lesões induzidas, após retrobturação com os cimentos: Sealer 26 com consistência pesada, Sealapex com Óxido de Zinco e MTA. Para isso foram utilizadas 48 raízes de cães que tiveram lesões periapicais induzidas e, posteriormente, para serem retrobturados com os materiais em teste, os canais foram obturados. Após 180 dias, os

animais foram mortos e a análise microscópica da região periapical foi realizada. Não houve diferença estatisticamente significante no reparo das lesões, quando comparados aos diferentes materiais.

Tanomaru-Filo et. al. (2008) avaliaram a radiopacidade de 5 materiais de preenchimento radicular (MTA-Angelus branco, MTA-Angelus cinza, IRM, Super EBA e Sealer 26). Cinco espécimes (10 mm de diâmetro x 1 mm de espessura) foram feitos de cada material e radiografados próximo a um degrau de alumínio com espessura de 2 a 16 mm. As radiografias foram digitalizadas e a radiopacidade dos materiais foram comparados com os do stepwedge de alumínio usando o software VIXWIN 2000 em milímetros de alumínio (mm Al). Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste ANOVA e Tukey, ao nível de significância de 5%. Os valores de radiopacidade variaram de 3 mm Al a 5,9 mm Al. Sealer 26 e IRM apresentaram os maiores valores de radiopacidade ($p < 0,05$), enquanto branco / cinza MTA e Super EBA apresentaram os menores valores de radiopacidade ($p < 0,05$). Os materiais de obturação radicular testados apresentaram diferentes radiopacidades, MTA branco / cinza e Super EBA sendo os materiais menos radiopacos.

Tanomaru-Filho et al (2011) avaliaram a habilidade dos materiais retrobturadores contendo hidróxido de cálcio ou MTA. A liberação de íons hidroxil (OH-) e cálcio (Ca ++) foram avaliados em seis materiais: G1) Sealer 26, G2) Agregado de trióxido mineral branco (MTA), G3) Epifania, G4) Epifania + 10% de hidróxido de cálcio (CH), G5) Epifany + 20% de CH e G6) óxido de zinco e eugenol. As amostras foram colocadas em tubos de polietileno e imersas em água destilada. Após 3, 6, 12, 24 e 48 h, 7, 14 e 28 dias, a água foi avaliada para pH com um medidor de pH e para liberação de Ca ++ por espectrofotometria de absorção atômica. G1, G2, G4 e G5 apresentaram o pH mais alto até 14 dias ($p < 0,05$). G1 apresentou a maior liberação de Calcio até 6 h, e G4 e G5, de 12 a 14 dias. Lançamento do Cálcio foi maior para G1 e G2 aos 28 dias. O G6 lançou o mínimo de Cálcio. Os autores concluíram que o MTA, Sealer 26, Epiphany e Epiphany + CH liberam íons Hidroxila e Cálcio.

Alcalde et. al., em 2018, avaliram o efeito da agitação ultrassônica do Agregado de Trióxido Mineral (MTA), Cimento à Base de Silicato de Cálcio (CSC) e Sealer 26 (S26) na adaptação da interface cimento/dentina e na resistência à adesão por compressão. Sessenta caninos superiores foram divididos em 6 grupos (n = 10): MTA, S26 e CSC, com ou sem ativação ultrassônica (US). Após a obturação, as porções apicais dos dentes foram seccionadas e cavidades retrógradas foram preparadas e preenchidas com cimento por condensação manual. Nos grupos norte-americanos, o cimento foi ativado por 60 segundos: 30 segundos na direção mésio-distal e 30 segundos na direção vestíbulo-lingual, utilizando

uma mini inserção Irrisonic acoplada ao transdutor de ultrassom. Após a fixação dos materiais, foram obtidos cortes de 1,5 mm de espessura dos ápices. A presença de lacunas e a ligação entre cimento e dentina foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura a baixo vácuo. A resistência de união ao empuxo foi medida usando uma máquina de teste universal. A agitação ultrassônica aumentou a adaptação interfacial dos cimentos. O grupo S26 US apresentou um valor de adaptação maior que o MTA ($p < 0,05$). Os US melhorou a resistência da união para todos os cimentos ($p < 0,05$). Os US na agitação de cimentos retro-obturadores proporcionou uma melhor adaptação e resistência de união.

4. DISCUSSÃO

O procedimento de apicectomia associado ao retropreparo tem a função de remover as complexidades anatômicas (forames, foraminas apicais e istmos) que possam apresentar microrganismos e promover a remoção de material obturador e/ou material contaminado da(s) raiz(es) envolvida(s). É fundamental compreender que não se trata apenas de se fazer um preparo circular e, sim, realizar um preparo cavitário que englobe a anatomia do canal radicular, envolvendo achatamentos e istmos, provendo um debridamento e selamento adequado (Lopes & Siqueira, 2015).

Previamente ao advento dos insertos ultrassônicos, os retropreparos eram realizados com brocas esféricas de pequeno diâmetro acopladas a um micro contra-ângulo. Este método não proporcionava uma cavidade com profundidade adequada, não retentiva e difícil realização. Sendo assim, os insertos ultrassônicos passaram a serem amplamente empregados, pois fornecem maior controle de corte, retropreparos profundos e retentivos, preparo no longo eixo do dente e facilidade de acesso e menor desgaste da estrutura radicular (Lopes & Siqueira 2015). Idealmente, o retropreparo deve apresentar uma proporção de 3:1 (3 mm de profundidade e 1 de largura), auxiliando na retenção mecânica e selamento do material retrógrado (Lopes & Siqueira 2015).

O material obturador retrógrado deve apresentar boas propriedades físico-químicas (baixa solubilidade, pH alcalino, baixa contração volumétrica, facilidade de inserção, tempo de presa adequado, bom selamento e etc) e boas propriedades biológicas (não ser mutagênico, não desencadear resposta imune, não ser irritante aos tecidos periapicais, auxiliar no reparo e etc). Por isso, ao longo dos anos diversos materiais obturadores retrógrados foram propostos, tais como: amálgama, material restaurador provisório, cimento de óxido de zinco e eugenol, cimentos endodônticos, ionômero de vidro e cimentos de silicato de cálcio (Zafar et al., 2020).

A partir de 1993, o material considerado padrão ouro para selamento apical em cirurgias foi o MTA, pois apresentava excelente resposta biológica, capacidade de bioatividade, alcalinidade, liberação de íons cálcio e excelentes resultados de reparo (Bernabé et al., 2005; Zafar et al., 2020). No entanto, a única dificuldade do seu uso era sua inserção nas cavidades, pois seu aspecto “arenoso” tornava sua manipulação e inserção mais dificultosa em operadores menos experientes (Bernabé et al., 2005; Holland et al., 2007).

Tanomaru Filho et al. (2005) propôs o uso de cimentos endodônticos (Sealer 26 e Sealapex) com consistência densa como material obturador retrógrado em comparação ao MTA. O trabalho demonstrou que não havia diferença entre os materiais em relação ao reparo obtido e os autores ressaltam a facilidade de manipulação e inserção na cavidade em comparação ao MTA convencional.

Holland et al. (2007) propuseram o uso do MTA com água destilada e associado a 20% de propilenoglicol em comparação ao MTA manipulado com água destilada apenas. Além disso, avaliaram a resposta tecidual em retropreparos em dentes de cães das duas formas de manipulação. Os autores demonstraram que a manipulação com propileno favoreceu a inserção do material na cavidade e apresentou resposta biológica semelhante ao MTA manipulado com água. Sendo assim, uma nova proposta para facilitar a vida do clínico durante as cirurgias parendodônticas.

Após a proposta do Tanomaru-Filho em 2005 do uso do Sealer 26 como material obturador retrógrado, diversos outros trabalhos surgiram mostrando adequado selamento, baixa solubilidade, adesividade, radiopacidade adequada, atividade antimicrobiana e resposta biológica em comparação ao MTA (Tanomaru Filho 2005, 2006, 2008, 2011). Segundo Torabinejad et al.(1995) o material obturador deve apresentar boa biocompatibilidade, bom selamento, baixa solubilidade, pH alcalino e propiciar o reparo da região apical. Sendo assim, o Sealer 26 demonstrou apresentar ser um material que preencha todos esses critérios. Portanto, há respaldo na literatura para seu uso de forma segura, eficaz e com resultados semelhantes ao MTA.

É importante ressaltar que o MTA não possui adesividade as paredes dentinárias e necessita de uma cavidade retentiva para não haver seu deslocamento. Por outro lado, o Sealer 26 apresenta adesividade as paredes dentinárias, por isso, o uso desta material em cavidades expulsivas pode ser tornar ainda mais vantajoso que o MTA (Alcalde et al., 2018). Uma das formas de melhorar essa retenção mecânica dos materiais obturadores retrógrados é a agitação ultrassônica dos materiais, o que melhora a adesão e a resistência mecânica para remoção da cavidade do MTA e do Sealer 26 (Alcalde et al., 2018).

4. CONCLUSÃO

De acordo com a revisão de literatura realizada referente ao uso do Sealer 26 com consistência densa como material obturador retrógrado que:

- O Sealer 26 apresenta boa adesividade, excelente capacidade seladora, alta atividade antimicrobiana, liberação de íons cálcio e excelente respostas biológicas;
- O MTA é considerado padrão Ouro dos materiais obturadores retrógrados, porém apresenta dificuldade de manipulação e inserção;
- O Sealer 26 é um alternativa segura e eficaz como material obturador retrógrado em comparação ao MTA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alhadainy HA. Root perforations. A review of literature. **Oral Surg Oral Med Oral Patho**l. v.78, n.3, p. 368-74, 1994

Alves DF, Gomes FB, Sayão SM, Mourato AP. Tratamento clínico cirúrgico de perfuração do canal radicular com MTA - caso clínico. **International Journal of Dentistry.** v. 4, n.1, p. 1-6, 2005.

Aun CE, Gavini G, Fachin EVF. Perfurações endodônticas: existe solução? In: Todescan FF, Bottino MA. **Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral**. São Paulo: APCD/Artes Médicas; p. 211-46, 1996.

BOGAERTS P. Treatment of root perforations with calcium hydroxide and Super-EBA cement: a clinical report. **International Endodontic Journal**. v. 30, p. 210–9, 1997.

Bramante CM, Berbet A, Bernadineli N, Morais IV, Garcia RB. Acidentes e complicações na abertura coronária. **Acidentes e complicações no tratamento endodôntico: soluções clínicas**. São Paulo: Santos; p. 21-55, 2003.

Camilleri J. Hydration Characteristics of Calcium Silicate Cements with Alternative Radiopacifiers Used as Root-end Filling Materials. **J Endod**. V.36, n.3, 2010

Duarte, M. A.H *et al.* Radiopacity of Portland Cemente Associated With Different Radiopacifying Agents. **J Endod.,** v. 35, n. 5, 2009.

Duarte MAH *et al*. Effect of Different Radiopacifying Agents on the Physicochemical Properties of White Portland Cement and White Mineral Trioxide Aggregate. **J Endod.**, v 38, n. 3, p. 394-397, 2012.

Espíndola, A.C.S, Passos, C.O.; Souza, E.D.A, Santos, R.A. Avaliação do grau de sucesso e insucesso no tratamento endodôntico em dentes uni-radiculares. **RGO.** v. 50, n. 3, p. 164166. 2002.

Fukunaga D, Barberini AF, Shimabuko DM, Morilhas C, Belardinelli B, Akabane CE. Utilização do agregado de trióxido (MTA) no tratamento das perfurações radiculares: relato caso clínico. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo.** v. 19, n. 3, p. 347-53, 2007.

Gabardo M.C.L, Dufloth F, Sartoretto J, Hirai V, Oliveira D.C, Rosa E.A.R. Microbiologia do insucesso do tratamento endodôntico. **Revista gestão & saúde**. v. 1, n. 1, p. 11-17. 2009.

Gondim Júnior E, Gomes Filho J, Yoshinari J, Velasco J, Pedroso J, Souza Filho J. Tratamento de perfuração em furca de molar inferior com o uso de microscópio

odontológico: apresentação de um caso clínico**. FOL Revista da Faculdade de Odontologia de Lins**. v.11, n. 2, p. 31-4, 1999

Holland R, Bisco Ferreira L, de Souza V, Otoboni Filho JA, Murata SS, Dezan E Jr. Reaction of the lateral periodontium of dogs' teeth to contaminated and noncontaminated perforations filled with mineral trioxide aggregate**. J Endod**., v. 33, n. 10, p.1192-7, 2007.

Ingle J. I. A standardized endodontic technique using newly designed instruments and filling materials. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v. 14, n. 1, p. 83-91,1961.

Kvinnsland I, Oswald RJ, Halse A, Grønningsaeter AG. A clinical and roentgenological study of 55 cases of root perforation. International Endodontic Journal, v. 22, n. 2, p. 75-84, 1989.

LEE, Y. L. *et al*. Effects of physiological environments on the hydration behavior of mineral trioxide aggregate. **Biomaterials**. v. 25, p. 787-793, 2004

Luckmann G, Dorneles LC, Grando CP. Etiologia dos insucessos dos tratamentos endodônticos. **Vivências**. v.9, n.16, p. 133-139, 2013.

Marciano MA, Costa RM, Camilleri J, Mondelli RF, Guimarães BM, Duarte MAH. Assessment of Color Stability of White Mineral Trioxide Aggregate Angelus and Bismuth Oxide in Contact with Tooth Structure. **J Endod**. V. 40, n. 8, p. 1235-1240, 2014.

Melo, P.A.V. *et al.* Perfuração Radicular Cervical: Relato de um Caso Clínico. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo**. v. 23, n. 3, p. 266-72, 2011.

Mota, C. C. B. O. *et al*. Properties and biological aspects of mineral trioxide aggregate: literature review. **Revista de Odontologia da UNESP.** v. 39, n. 1, p. 49-54, 2010.

Neto UXS, Moraes IG. Capacidade seladora proporcionada por alguns materiais quando utilizados em perfurações na região de furca de molares humanos extraídos. **J Appl Oral Sci.** v. 11, n. 1, p. 27-33, 2003.

Occhi I. G. P.; Souza A. A.; Rodrigues V.; Tomazinho L. F. Avaliação de sucesso e insucesso dos tratamentos endodônticos realizados na clínica odontológica da UNIPAR. **UNINGÁ Review**. v. 8, p. 39-46, 2011.

Páttaro ES, Amaral KF, Gavini G. Capacidade selante de materiais restauradores empregados no preenchimento de perfurações de furca. **Rev Odontol Univ Cid São Paulo**. v.16, n. 1, p. 47-53, 2004.

Pitt Ford TR, Torabinejad M, Hong CU, Kariyawasam SP. Assessment of mineral trioxide aggregate as a retrograde root filling. **J Dent Res.** v. 73 ,p. 804, 1994.

Pivotto F**. As perfurações endodônticas com ênfase na aplicação do MTA e do hidróxido de cálcio** [Trabalho de conclusão de curso - Especialização]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2009.

Ribeiro CP, Santos R, Silva CO, Marson FC, Facundo ACS, Gomes-Filho JE, Dezan-Junior E, Cintra LTA. Restauração transcirúrgica como alternativa na resolução das perfurações endodônticas. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research.** v.5, n.1, p.47-50, 2013.

Santos RB *et al*. Tratamento de Perfurações radiculares com pasta de hidróxido de cálcio e iodofórmio e curative a base de corticóide. **Rev Bra Odontol.** p. 2-8, 1985.

Salles AA, Santos AF, Schmitt VCS, Fachin EVF. MTA como uma nova perspectiva no tratamento de perfurações dentárias. **R. Fac. Odontol., Porto Alegre**. v. 42, n.2, p.32 – 36, 2000.

Sivieri-Araújo G, Bortoluzzi EA, Tanomaru JMG, Berbert FLCV, Tanomaru-Filho M. Selamento apical em obturações retrógradas. Estudo em dentes bovinos empregando solução corante Rodamina B. **Cienc Odontol Bras.** v. 10, n. 2, p. 47-53, 2007.

Soares J, Santos S, CÉSAR C et al. Calcium hydroxide induced apexification with apical root development: a clinical case report. **Int. Endod. J.** v. 4, n. 8, p. 710-9, 2008.

Tanomaru Filho M, Tanomaru JMG, Domaneschi C. Capacidade de selamento de materiais retrobturadores em perfurações radiculares laterais**. RBO**. V. 59, n. 2, 2002

Tanomaru-Filho M, da Silva GF, Duarte MA, Goncalves M, Tanomaru JM. Radiopacity evaluation of root-end filling materials by digitization of images. **J Appl Oral Sci**. v. 16, n. 6, p. 376-9, 2008.

Tanomaru-Filho M, Faleiros FBC, Saçaki JN, Duarte MAH, Guerreiro-Tanomaru JM. Evaluation of pH and calcium ion release of root-end filling materials containing calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate. **J Endod**. v. 35, n. 10, p. 1418-21, 2009.

Tessare PO *et al*. Propriedades, Características e Aplicações Clínicas do Agregado Trióxido Mineral – MTA. Uma Nova Perspectiva em Endodontia. Revisão de Literatura. Electronic j. of Endodontics Rosario, v.1, ano 4, p.1-15, 2005.

Travassos RMC, Caldas Junior AF, Albuquerque DS. Cohort study of endodontic therapy success. **Braz Dent J**. v. 14, n. 2, p. 109-113. 2003.

Torabinejad M *et.al*. Physical propertiesof a new root end filling material. **J Endodon**, v.21, n.2, p.349-53, 1994.

Trope M, Tronstad L. Long-term calcium hydroxide treatment of a tooth with iatrogenic root perforation and lateral periodontitis. **Dental Traumatology**, v. 1, n. 1, p. 35- 38, 1985.