



FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA – CPGO

JOSÉ ADRIÃO GOMES DA SILVA NETO

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA:
RELATO DE CASO**

RECIFE/PE

2020

José Adrião Gomes da Silva Neto

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA:
RELATO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Endodontia.

Orientadora: Profa. Nathalia Marília Pereira Ferraz

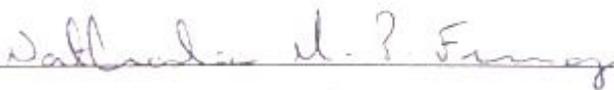
RECIFE/PE

2020

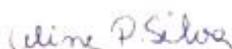


Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
"Tratamento Endodôntico em Dentes com Rizogênese Incompleta: Relato de
Caso", de autoria do aluno José Adrião Gomes da Silva Neto.

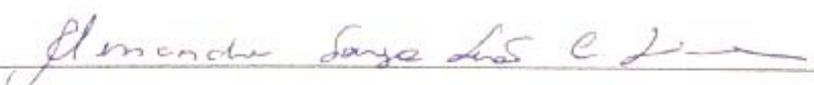
Aprovada em 12/12/20 pela banca constituída dos seguintes professores:



Profa. Nathalia Marília Pereira Ferraz – CPGO – Orientadora



Profa. Aline Pimentel Silva – CPGO – Examinadora



Profa. Alessandra Souza Leão Costa Lima – CPGO – Examinadora

Recife, 12 de Dezembro de 2020.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Sete Lagoas, MG Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

RESUMO

Traumatismo dentoalveolar ou lesões cariosas podem levar à necrose da polpa, ocasionando a interrupção do processo de formação radicular. Conseqüentemente, o dente afetado apresenta algumas particularidades na anatomia do canal radicular como conduto amplo, pouca espessura das paredes dentinárias e formação incompleta do ápice. Dessa forma, é necessária a realização de um procedimento para induzir a formação de uma barreira mineralizada na região apical com o uso de materiais biocompatíveis como o hidróxido de cálcio e o Agregado Trióxido Mineral (MTA). O objetivo deste trabalho é relatar um caso clínico de tratamento endodôntico de um elemento anterior com rizogênese incompleta e necrose pulpar. No exame radiográfico, o dente 12 apresenta lesão radiolúcida extensa, ápice aberto, e canal radicular amplo. Foi proposto à paciente o tratamento endodôntico convencional, associado à terapia de hidróxido de cálcio e confecção do plug apical com o MTA. Após o término do tratamento endodôntico, foram realizadas consultas de preservação, podendo ser observada ausência de sintomatologia e reparo ósseo com regressão da lesão periapical. A utilização do MTA como material selador demonstrou ser uma alternativa eficaz devido às suas propriedades, promovendo sucesso clínico no caso apresentado.

Palavras-chave: Tratamento do Canal Radicular; Hidróxido de Cálcio; Obturação do Canal Radicular; Necrose da Polpa Dentária.

ABSTRACT

Dentoalveolar trauma or carious lesions can lead to necrosis of the pulp, causing an interruption in the root formation process. Therefore, the affected tooth presents some peculiarities in the root canal anatomy as a broad conduit; the dentin walls lack thickness and incomplete apex formation. Thus, it is necessary to carry out a procedure to induce the formation of a mineralized barrier in the apical region using biocompatible materials such as calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate (MTA). The objective of the work is to report a clinical case of this endodontic treatment of an anterior element with incomplete rhizogenesis and pulp necrosis. In the radiographic examination, tooth 12 presents an extensive radiolucent lesion, an open apex, and a broad root canal. Conventional endodontic treatment was proposed associated with calcium hydroxide therapy and making the apical plug with the MTA. Follow-up consultations were carried out after the endodontic treatment, in which there was an absence of symptoms and bone repair with regression of the periapical lesion. The use of MTA as a sealing material proved to be an effective alternative due to its properties, promoting clinical success in the case presented.

Keywords: Root Canal Therapy; Calcium Hydroxide; Root Canal Obturation; Dental Pulp Necrosis.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
RELATO DE CASO.....	8
DISCUSSÃO	16
CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

INTRODUÇÃO

Traumatismo dentoalveolar ou lesões cariosas podem levar à necrose da polpa, ocasionando a interrupção do processo de formação radicular. Conseqüentemente, o dente afetado apresenta algumas particularidades na anatomia do canal radicular como conduto amplo, pouca espessura das paredes dentinárias e formação incompleta do ápice. Dessa forma, são necessários cuidados especiais para a execução adequada do tratamento endodôntico. (MORABITO; DEFABIANS, 1996).

A necrose pulpar ocorre em decorrência da interrupção do fluxo sanguíneo para a polpa, ocorrendo ausência de oxigênio devido à falta de circulação de sangue no tecido pulpar. Quando a necrose da polpa ocorre no momento em que a raiz do dente ainda não está formada completamente, a formação de dentina é interrompida e a raiz não completa seu desenvolvimento. Dessa forma, o canal radicular permanece amplo e o ápice fica aberto (SOUZA NETO *et al.*, 2000; SAFI e RAVANSHAD, 2005).

Segundo Sheehy e Roberts (2007), a causa mais frequente de necrose em dentes anteriores é o traumatismo dentário, sendo os dentes mais acometidos os incisivos centrais superiores. Muitos desses dentes apresentam a raiz parcialmente formada no momento do trauma.

Em dentes com rizogênese incompleta os tratamentos indicados pela literatura são a apicificação utilizando a pasta de hidróxido de cálcio ou a confecção do tampão apical com Agregado Trióxido Mineral (MTA). Mais recentemente existem relatos de casos onde foi realizada a técnica de revascularização da polpa dentária (JERUPHAN, T. *et al.*, 2012; CIMADON, 2013).

A apicificação é a técnica de indução do fechamento do ápice através da formação de um tecido mineralizado na região apical de um dente com polpa necrosada, com rizogênese incompleta. É realizado o preparo químico-mecânico do canal radicular, e colocada uma medicação intracanal que promova a cicatrização dos tecidos perirradiculares e forme uma barreira apical mineralizada. O material mais utilizado é a pasta de hidróxido de cálcio, que apresenta alto pH, promovendo necrose superficial e deposição de tecido mineralizado. São necessárias várias

sessões com troca de medicação até que o ápice se forme, para depois ser realizada a obturação do canal. A apicificação não deve ser confundida com a apicigênese ou apicogênese, que consiste no estímulo do desenvolvimento fisiológico da raiz em um dente vital (PACE *et al.*, 2007; SIQUEIRA JÚNIOR *et al.*, 2007).

Na técnica da realização da barreira ou plug apical com MTA (Agregado Trióxido Mineral), esse material é preparado e colocado preenchendo a região apical do canal radicular, selando o ápice e deixando o dente apto para a obturação do canal. Esse mecanismo tornou-se a alternativa mais rápida para o tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta (FACUNDO *et al.*, 2008).

A manobra do tampão apical se baseia na aplicação de um material obturador, na região do forame, com o intuito de selar a região apical, devendo ser compatível com os tecidos perirradiculares. O MTA é o material mais utilizado para confecção do tampão, pois apresenta excelente biocompatibilidade, boa capacidade de selamento, estimulador de cementogênese e osteogênese, formando efetiva barreira mineralizada (PARANJPE, SMOOT e ZHANG, 2011).

O tampão apical deve ser compatível com os tecidos perirradiculares, tendo uma finalidade biológica, através da qual promove a reparação do tecido mineralizado apical, e mecânica, evitando o extravasamento do cone de guta percha durante a obturação (LOPES *et al.*, 2010).

De acordo com Gomes Filho *et al.* (2009), o MTA é composto de partículas hidrofílicas que aglutinam na presença de umidade, formando um gel coloidal. Algumas propriedades deste material são o pH altamente alcalino (12,5), baixa resistência à compressão, baixa solubilidade, radiopacidade maior que a dentina, resistência à microinfiltração, podendo ser utilizado em ambiente úmido ou com presença de sangue. Sendo assim, é um material com ótimas propriedades para ser utilizado como barreira apical nos dentes com rizogênese incompleta (HOLLAND *et al.*, 2001; ESTRELA *et al.*, 2000).

O objetivo desse estudo é apresentar um relato de caso clínico de um tratamento endodôntico realizado em um dente com rizogênese incompleta, associado à terapia de hidróxido de cálcio e confecção do tampão apical com MTA.

RELATO DE CASO

Paciente M. J. S., sexo feminino, 23 anos, leucoderma, compareceu à clínica-escola do Centro de Pós-graduação em Odontologia (CPGO), Recife-PE, em busca de tratamento odontológico. Durante a anamnese, relatou que apresentava um dente escurecido na região anterior e que isso a incomodava esteticamente. Além disso, falou que às vezes o dente ficava dolorido e “aparecia uma bolhinha com pus que sumia e voltava frequentemente”.

Segundo relatos da paciente, ela sofreu um traumatismo quando tinha aproximadamente nove anos de idade. Não houve fratura dental, apenas sintomatologia dolorosa. Depois de alguns anos o dente começou a ficar escurecido, mas ela só procurou atendimento odontológico cerca de catorze anos após o traumatismo dentoalveolar. A paciente relatou que há alguns meses tinha procurado um serviço odontológico público, onde foi colocado um curativo no dente e seria encaminhado para tratamento de canal.

Ao exame clínico foi observado que o elemento 12 apresentava mobilidade grau II, coroa com coloração escurecida e havia a presença de uma fístula na região vestibular do elemento dentário. O dente estava com abertura coronária realizada, e com material restaurador provisório na face palatina. Foram realizados testes de vitalidade pulpar, térmicos (quente e frio), percussão lateral e horizontal, os quais responderam negativamente. A figura 1 mostra a fotografia inicial do dente 12 com a coloração escurecida.

Figura 1 - Fotografia inicial do elemento 12.



Fonte: criado pelo autor.

Na radiografia periapical, observa-se que o elemento 12 apresenta extensa lesão radiolúcida, bem delimitada, circundando o ápice e com extensão para os dentes 13 e 11. O ápice radicular apresentava-se aberto e o canal radicular amplo. Diante dos sinais observados, o diagnóstico estabelecido foi de periodontite apical crônica e rizogênese incompleta no elemento dental 12. A figura 2 apresenta a radiografia periapical inicial, evidenciando a lesão e as características do elemento 12.

Figura 2 – Radiografia apical inicial.



Fonte: Criado pelo autor.

O tratamento proposto para a paciente foi o tratamento endodôntico convencional, associado à terapia de hidróxido de cálcio, juntamente com a realização do plug (tampão) apical com o MTA e posterior obturação do canal radicular.

O Comprimento Aparente do Dente (CAD), medido na radiografia inicial, foi de 20 mm. Foi realizada anestesia infiltrativa utilizando mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 (Mepiadre, DFL). A abertura coronária foi realizada com ponta diamantada esférica 1012 (KG ®), haste longa, e utilizada a endo Z (Dentisply Sirona®) para estabelecer a forma de contorno. Em seguida foi realizado o isolamento absoluto do campo operatório. A câmara pulpar foi irrigada com clorexidina 2%, forma líquida, e o canal foi explorado com uma lima tipo K # 20

(Dentsply, Maillefer), no CAD. Foi utilizada uma lima de maior diâmetro K # 55 (Dentsply, Maillefer) a fim de remover restos pulpares necrosados do interior do canal .

Foi realizada a radiografia para odontometria com a lima K # 55 no CRI (comprimento real do instrumento = CAD – 2mm), que foi de 18mm, onde foi encontrado o CRD (Comprimento Real do Dente) , que foi 21 mm, pois a distância do ápice ao instrumento (DAI) foi de 3 mm. A figura 3 representa a radiografia para a realização da odontometria.

Figura 3 – Radiografia para realização da odontometria.



Fonte: Criado pelo autor.

Para o preparo químico-mecânico do canal radicular foi utilizada a lima rotatória XP endo Shaper 30.04 25 mm (FKG ®), no CRT (Comprimento Real de Trabalho), que foi 20 mm, 1 mm aquém do CRD. Nessa fase, o canal radicular foi irrigado várias vezes com clorexidina 2%, forma líquida, e utilizada uma lima K # 15 para exploração do canal durante o preparo químico-mecânico.

O protocolo de irrigação utilizado, após o preparo químico-mecânico, foi a utilização da Easyclean (Easy) no conduto com as seguintes soluções, respectivamente: 20 segundos com clorexidina 2%, 20 segundos com EDTA, e 20

segundos com clorexidina 2%. Esse protocolo foi repetido nas sessões de troca do calen com PMCC e antes da obturação final.

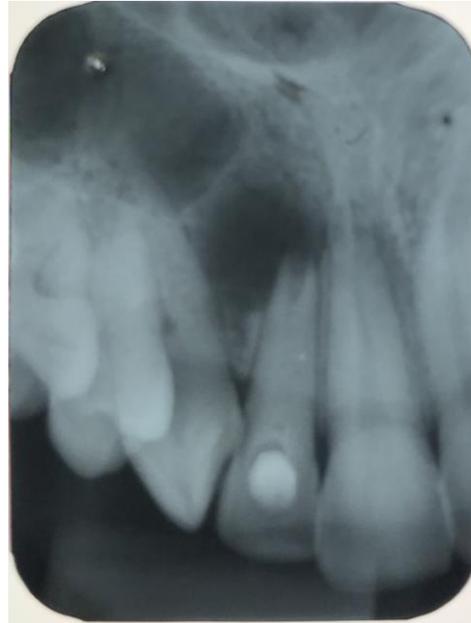
Em seguida, o canal foi seco com cone de papel e preenchido com curativo à base de hidróxido de cálcio Calen® com PMCC (SS White), e selado provisoriamente com Coltosol (Vigodent). Foram realizadas três sessões de troca do Calen com PMCC a cada dois meses, sempre sob isolamento absoluto e irrigação com clorexidina 2%. O uso da medicação intracanal teve por objetivo o auxílio no processo de regressão da lesão periapical. Após esse período foi observada a regressão total da fístula, ausência de sintomatologia dolorosa e de mobilidade dental. Dessa forma, optou-se pela confecção da barreira apical de MTA para selar a região apical e em seguida a obturação do conduto. As figuras 4 e 5 representam as radiografias periapicais, após dois e seis meses de medicação intracanal, respectivamente, para acompanhamento da lesão durante a fase de troca de medicação intracanal. A lesão já mostra regressão após seis meses de uso do calen com PMCC.

Figura 4 – Radiografia após dois meses com a medicação (Calen com PMCC).



Fonte: Criado pelo autor.

Figura 5 – Radiografia após seis meses com a medicação (Calen com PMCC).



Fonte: Criado pelo autor.

Foi removido o hidróxido de cálcio com irrigação e realizada a limpeza do canal. O MTA branco (Angelus) foi manipulado conforme as recomendações do fabricante, levado ao canal radicular em pequenas porções através de um condensador de guta percha (Easy) com stop, até a obtenção de um plug apical de mais ou menos 5 mm. Foi realizada uma radiografia periapical para analisar o tampão apical. Em seguida, o canal foi preenchido com um cone de guta percha de maior diâmetro confeccionado através de movimentos de rolamento, através do aquecimento de placas de vidro, friccionando uma placa sobre a outra, pressionando dois cones de guta percha até formar um cone único e uniforme. O cimento obturador utilizado foi o AH Plus (Dentsply). A figura 6 mostra alguns materiais e instrumentais utilizados na confecção do tampão apical de MTA e na obturação do conduto.

Figura 6 – Materiais e instrumentais utilizados na confecção do plug apical o obturação.



Fonte: Criado pelo autor.

A figura 7 apresenta a radiografia imediatamente após a confecção do tampão com MTA, podendo-se observar um ótimo selamento da região apical.

Figura 7 – Radiografia demonstrativa do tampão apical de MTA.



Fonte: Criado pelo autor.

A figura 8 mostra a radiografia final, imediatamente após obturação do canal radicular.

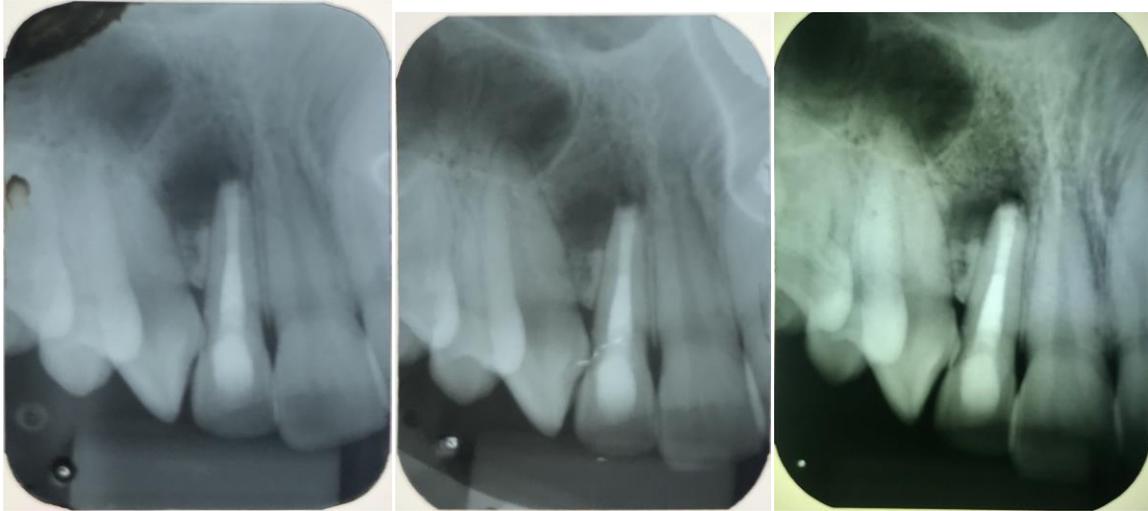
Figura 8 – Radiografia final após a obturação.



Fonte: Criado pelo autor.

Após três meses, a paciente retornou para avaliação clínica e radiográfica do caso, sendo realizadas radiografias periapicais para avaliação da regressão da lesão. O dente apresentou-se íntegro e sem sensibilidade dolorosa e a radiografia mostrou reparação óssea da lesão. As voltas subsequentes para preservação foram realizadas no intervalo de três meses e as radiografias periapicais mostraram regressão da lesão. A última radiografia periapical foi realizada após nove meses da obturação do canal radicular. A figura 9 apresenta as três radiografias de preservação, após três, seis e nove meses, respectivamente, da obturação do conduto. Nas imagens é possível visualizar a regressão da lesão através do reparo ósseo ao longo desse tempo.

Figura 9 – Radiografias de proervação



A - 3 meses

B – 6 meses

C – 9 meses

Fonte: Criado pelo autor.

DISCUSSÃO

A técnica de utilização do MTA para confecção de barreira apical tem se mostrado uma alternativa ao uso de hidróxido de cálcio, cada vez mais comum e indicada, pois proporciona um menor tempo no tratamento endodôntico e apresenta sucesso clínico comprovado (BRUSH *et al.*, 2015).

O MTA apresenta-se como um pó branco ou cinza, constituídas por partículas hidrófilas finas de silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico e óxido de silicato, que toma presa na presença de umidade. (DANESH *et al.*, 2013).

Quando o MTA entra em contato com os fluídos teciduais, ocorre liberação de hidróxido de cálcio, promovendo uma excelente ação antimicrobiana e ótima capacidade mineralizadora, induzindo a deposição de dentina, cimento e osso (ESTRELA *et al.*, 2000).

Vários estudos comprovam não existir diferença significativa entre a técnica da confecção do plug apical com MTA e a técnica de apicificação com hidróxido de cálcio. No entanto, a técnica da apicificação exige um longo período de medicação, se tornando menos vantajosa, o que favorece o risco de infiltração da restauração provisória. A grande vantagem do uso do MTA como barreira apical é a possibilidade de obturação e restauração imediatas, apresentando altas taxas de sucesso clínico (DAMLE, BHATTAL e LOOMBA, 2012; DE DEUS e COUTINHO-FILHO, 2007).

De acordo com Whitterspoon *et al.*(2008), a taxa de sucesso no tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta é mais alta quando se utiliza o MTA para confecção da barreira apical, estando entre 81% a 100%. Já quando se utiliza apenas o hidróxido de cálcio na técnica da apicificação, a taxa de sucesso é um pouco menor, variando de 79% a 96%.

Algumas vantagens do MTA sobre o hidróxido de cálcio, quando usados na apicificação, são: tempo menor de tratamento endodôntico, pois demanda menos sessões de consultas, realização da restauração definitiva mais cedo e menor chance de fratura radicular (ANDREASEN, MUNKSGAARD e BAKLAND, 2006; MENTE, 2009).

Guiliani *et al.* (2012) relataram em seu artigo três casos clínicos nos quais os pacientes possuíam incisivos centrais superiores com necrose pulpar e periodontite apical, todos com rizogênese incompleta. O tratamento proposto em

todos os casos foi a confecção de um *plug* apical com MTA e obturação do conduto radicular. Após o controle clínico e radiográfico, constatou-se sucesso clínico dos casos, demonstrado através da ausência de sintomatologia e cura da periodontite apical. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados no presente caso clínico.

A barreira apical de MTA deve ser confeccionada de forma a vedar o mais hermeticamente possível os três mm finais do canal radicular, proporcionando maior segurança na condensação do material obturador, através da barreira física formada, e evitando também a reinfecção do canal radicular, pois o cimento apresenta biocompatibilidade e excelentes propriedades físico-químicas (BODANEZI *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Felippe, Felipe e Rocha (2006) e Brito-Júnior (2011) apresentaram em seus trabalhos casos clínicos onde utilizaram o MTA como barreira apical, todos apresentando sucesso clínico. Alguns autores como Reys (2005), acreditam que o material de escolha em casos de rizogênese incompleta é o hidróxido de cálcio, pois induz o fechamento do ápice radicular e é utilizado há muito tempo com essa finalidade. No entanto, outros autores, como Chala *et al.* (2011), acreditam que o ideal é utilizar o hidróxido de cálcio como medicação e o MTA para a confecção da barreira apical, visando garantir o sucesso e longevidade do tratamento endodôntico, como apresentado neste caso clínico.

Felippe, Felipe e Rocha (2006), relatou em seu estudo que o MTA apresentou boa capacidade de vedação, boa adaptação marginal, biocompatibilidade e tempo de presa razoável, podendo ser indicado para realizar o tamponamento apical em casos com rizogênese incompleta. A aplicação resulta em fechamento apical previsível, menor quantidade de sessões e radiografias, além de estimular a reparação da região periapical. Esses fatores foram fundamentais para a escolha desta técnica neste caso clínico, visto que é extremamente segura, com maior conforto para a paciente, necessitando de um menor número de consultas, além de permitir previsibilidade no fechamento apical.

Santos *et al.* (2018), descreveu um caso clínico de tratamento endodôntico em um dente anterior com rizogênese incompleta onde utilizou o hidróxido de cálcio como medicação intracanal e um *plug* apical de MTA. Os resultados foram extremamente positivos, havendo ausência de sintomatologia e regressão da lesão. Eles observaram que o MTA é um material que demonstrou ter um

bom resultado, tanto na capacidade de selamento apical quanto na biocompatibilidade, garantindo o sucesso clínico do tratamento endodôntico realizado. Esses resultados estão de acordo com os obtidos neste caso clínico.

Niedermaier e Guerisoli (2013) descreveram um caso clínico de tratamento endodôntico do dente 11, com ápice aberto em um paciente de nove anos de idade. Foi realizada a técnica da apicificação com hidróxido de cálcio durante 10 meses e após regressão da lesão e formação de barreira mineraliza, foi realizado um plug apical de MTA e obturação do conduto. Os resultados mostraram regressão da lesão, dente íntegro e sem sintomatologia dolorosa, concordando com os achados do presente caso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste caso clínico foi possível observar a efetividade do tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta utilizando hidróxido de cálcio como medicação intracanal associada à confecção do plug apical de MTA.

Após a conclusão do tratamento endodôntico, nas consultas de preservação, é visível o sucesso clínico do caso, visto que há ausência de sinais e sintomas de inflamação ou infecção, além da neoformação óssea observada nas imagens radiográficas. O caso ainda está sendo preservado, visando acompanhar o reparo ósseo total da lesão periapical.

REFERÊNCIAS

ANDREASEN, J .O.; MUNKSGAARD, E. C.; BAKLAND, L. K. Comparison of fracture resistance in root canal sofim matures heep teeth after filling with calcium hydroxide or MTA. **Dental Traumatology**. v. 22, n. 3, p. 154-156, 2006.

BODANEZI, A. *et al.* Efeitos do tampão apical no potencial selador das obturações com agregado de trióxido mineral em dentes com rizogênese incompleta. **Rev. Clin. Pesq. Odontol.** V. 5, n. 3, p. 263-266, 2009.

CIMADON, N. Tratamento endodôntico de dentes permanentes jovens com ápice aberto – Revisão de Literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação). Faculdade de Odontologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

BRITO-JÚNIOR, M. *et al.* Evidências clínicas da técnica de apicificação utilizando barreira apical com agregado trióxido mineral – uma revisão crítica. **RFO**. V. 16, n. 1, p. 54-58, 2011.

BRUSCHI *et al.* / Braz. J. Surg. Clin. A Revascularização como alternativa de terapêutica endodôntica para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar: Protocolos Existentes. **BJSCR**. Paraná, v.12, n.1, p.50-61, 2015.

CHALA, S., ABOQAL, R., RIDA, S. Apexification of immature teeth with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: systematic review and meta-analysis. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.** v. 112, n. 4, p 36-42, 2011.

ESTRELA, Carlos *et al.* Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal. **Braz Dent J**, v. 11, n. 1, p. 3-9, 2000.

FELIPPE, W. T., FELIPPE, M. C. S., ROCHA, M. J. C. The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. **Int. Endod. J.** v. 39, n. 1, p. 2-9, 2006.

GIULIANI, Valentina *et al.* The use of MTA in teeth with necrotic pulps and open apices. **Dental Traumatology**, v. 18, n. 4, p. 217-221, 2002.

HOLLAND, Roberto et al. Mineral trioxide aggregate repair of lateral root perforations. **Journal of endodontics**, v. 27, n. 4, p. 281-284, 2001.

JERUPHAN, T. et al. Manidol study 1: comparison of radiographic and survival outcomes of immature teeth treated with either regenerative endodontic or apexification methods – retrospective study. *Journal of endodontics*. Philadelphia, v. 38, p. 1330-1336, 2012.

OLIVEIRA, D. C. R. S. *et al.* Avaliação da utilização de MTA como plug apical em dentes com ápices abertos. **Rev. Bras. Odontol.** Rio de Janeiro. V. 68, n.1, p. 59-63, 2011.

MENTE, J. *et al.* Mineral trioxide aggregate apical *plugs* in teeth with open apical foramina: a retrospective analysis of treatment outcome. **Journal of endodontics**, v. 35, n. 10, p. 1354-1358, 2009.

MORABITO, A.; DEFABIANIS, P. Apexification in the endodontic treatment of pulpless immature teeth: indications and requirements. **The Journal of clinical pediatric dentistry**, v. 20, p. 197-203, 1996.

NIEDERMAIER, K. C.; GUERISOLI, D. M. Z. Apicificação com plug apical de MTA em dente traumatizado. **Rev. bras. odontol.** v. 70, n. 2, p. 213-5, jul./dez. 2013.

PACE, R. *et al.* Apical plug technique using MTA. **Int. endod.** v. 40, p. 478–84, 2007.
PARANJPE, A., SMOOT, T., ZHANG, H. *et al.* Direct contact with mineral trioxide aggregate activates and differentiates human dental pulp cells. **J. Endod.** v. 37, n. 12, p. 1691-5, 2011.

REYES, A. D. *et al.* Study of calcium hydroxide apexification in 26 young permanent incisors. **Dent. Traumatol.** V. 21, n. 3, p. 141-145, 2005.

SAFI, L.; RAVANSHAD, S. Continued root formation of a pulpless permanent incisor following root canal treatment: a case report. **International endodontic journal**, v. 38, n. 7, p. 489-493, 2005.

SANTOS, A. V dos *et al.* Uso de agregado trióxido como plug apical em dente com necrose pulpar e rizogênese incompleta: relato de caso clínico. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde.** v. 16, n. 2, 2018.

SHEEHY E. C; Roberts, G. J. Use of calcium hydroxide for apical barrier formation and healing in non vital immature permanent teeth: a review. **Brit Dent J.** v.183, n. 7, p. 241-246, 2007.

SIQUEIRA JÚNIOR, J.F.; MAGALHÃES, K.M.; RÔÇAS, I.N. Bacterial reduction in infected root canals treated with 2.5% NaOCl as an irrigant and calcium hydroxide/camphorated paramonochlorophenol paste as an intracanal dressing. **Journal of Endodontics.** v.33, n.6, p.667-672, Jun.,2007.

SOUSA- NETO, Manoel D. *et al.* Treatment of Middle- Apical Level Root Fracture In Necrotic Teeth. **AustralianEndodonticJournal**, v. 26, n. 1, p. 15-18, 2000.

WHITERSPOON, D.E. *et al.* Retrospective Analysis of Open Apex Teeth Obturated with Mineral Trioxide Aggregate. **Journal of Endod.** v.34, n.10, p.1171–1176, 2008.