

APICIFICAÇÃO DE DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA: REVISÃO DE LITERATURA

APPLICATION OF TEETH WITH INCOMPLETE RIZOGENESIS: LITERATURE REVIEW

¹ Soraya Lessa Lima

² Sarah Kelly Carneiro Silva

³ Danilo Azevedo Campodonio Falcão

⁴ Elaine Lola Carvalho

⁵ Juliana Albuquerque Reis Barreto

⁶ Laerte Oliveira Barreto Neto

¹ Cirurgião-dentista; Feira de Santana; Bahia.

E-mail: silvacarneirosk@gmail.com

² Cirurgião-dentista; Feira de Santana; Bahia.

E-mail: sorayalessa6@gmail.com

³ Cirurgião-dentista; Feira de Santana; Bahia.

E-mail: danielocampodonio@gmail.com

⁴ Professora do curso de odontologia da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF). Cirurgião-dentista; Feira de Santana; Bahia. E-mail: niroimagem@hotmail.com

⁵ Professora do curso de odontologia da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF). Cirurgião-dentista; Feira de Santana; Bahia. E-mail: julianaareis@yahoo.com.br

⁶ Professor do curso de odontologia da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF). Cirurgião-dentista; Feira de Santana; Bahia. E-mail: laertebarrreto@uol.com.br

RESUMO

A apicificação é utilizada para estimular a formação de uma barreira calcificada em uma raiz com rizogênese incompleta em dentes com polpa necrosadas, a partir da inserção de um material biocompatível no terço apical. Quando um dente em formação radicular sofre trauma, há interrupção da formação da raiz e o ápice permanece aberto. Considerando estes casos que necessitam de tratamento endodôntico, este estudo tem por objetivo construir uma revisão de literatura sobre a utilização do plug apical de MTA nos procedimentos de apicificação. Foram utilizados 50 artigos científicos das bases de dados BVS, MEDLINE/ PubMed, Scielo e Google Acadêmico nos idiomas Português, Inglês e Espanhol, entre os anos de 2005 até 2021. O fim do desenvolvimento radicular ocorre em torno de três anos após a erupção dentária, na odontogênese, se o dente sofrer trauma ou ter sua polpa afetada por cárie, esse processo pode ser interrompido, ocasionando necrose pulpar, com isso a raiz permanece curta, com paredes de dentina finas, conduto amplo e com o ápice aberto aumentando as chances de fraturas e dificultando o tratamento endodôntico. Nesses casos, deve-se optar pela apicificação. O MTA supera as maiores deficiências do hidróxido de cálcio e nos estudos clínicos selecionados e foi visto que o uso do MTA apresentou-se como um material clinicamente eficiente durante a apicificação. O uso do MTA na apicificação é um tratamento que exibe bons resultados clínicos e radiográficos e que leva um prognóstico favorável e tudo isso é vantajoso para o paciente e para o profissional.

Palavras-chaves: “Ápice dentário”, “Necrose pulpar”, “Endodontia”, “Traumatismos Dentários”, “Forame Apical”.

ABSTRACT

Apexification is used to stimulate the formation of a calcified barrier in a root with incomplete rhizogenesis in teeth with necrotic pulp, from the insertion of a biocompatible material in the apical third. When a tooth in root formation is traumatized, root formation is interrupted and the apex remains open. Considering these cases that require endodontic treatment, this study aims to build a literature review on the use of the MTA apical plug in procedures for apexification. We used 50 scientific articles from the databases BVS, MEDLINE/PubMed, Scielo and Academic Google in Portuguese, English and Spanish, between the years 2005 to 2021. The end of root development occurs around three years after tooth eruption, in odontogenesis, if the tooth suffers trauma or has its pulp affected by caries, this process can be interrupted, causing pulp necrosis, with that the root remains short, with thin dentin walls, wide canal and with the apex open, increasing the chances fractures and making endodontic treatment difficult. In these cases, apexification must be chosen. MTA overcomes the major deficiencies of calcium hydroxide and in selected clinical studies and it was seen that the use of MTA presented itself as a clinically efficient material during apexification. The use of MTA in apexification is a treatment that shows good clinical and radiographic results and that leads to a favorable prognosis, and all of this is advantageous for the patient and for the professional.

Keywords: "Dental apex", "Pulpal necrosis", "Endodontics", "Dental Trauma", "Apical Foramen".

INTRODUÇÃO

A apicificação é um método utilizado para estimular a formação de uma barreira calcificada em uma raiz com rizogênese incompleta em dentes com polpa necrosadas, a partir da inserção de um material biocompatível no terço apical. Foi relatada pela primeira vez em 1960 (GRÜNDLING et al., 2010).

Quando um dente em processo de formação radicular sofre trauma, há interrupção da formação da raiz, fazendo com que o ápice permaneça aberto (ABBAS et al., 2020). Nesses casos, o dente sofre necrose pulpar e o tratamento endodôntico torna-se um desafio, pois as paredes radiculares se apresentam pouco espessas, com maior fragilidade (ROJO et al., 2019). Essas características dificultam a realização do preparo biomecânico e também interferem na obturação, pois a impossibilidade de construção do batente apical para a acomodação da massa obturadora tem como consequência o extravasamento desse material para a região periapical (OLIVEIRA et al., 2017; REFAEI; JAHROMI; MOUGHARI, 2020).

Além do traumatismo dentário, a estagnação da formação radicular também pode ser decorrente de uma lesão cariosa, que afete a polpa dental e a bainha epitelial de Hertwig (CENTENARO; PALMA; ANZILIERO, 2014). Essas estruturas estão

relacionadas com a formação de tecidos mineralizados que completam a formação da raiz. Injúrias nestas estruturas dentárias em dentes com ápices abertos podem ocasionar a necrose pulpar, findando o desenvolvimento da raiz (ROJO et al., 2019).

Geralmente, há grande incidência de traumatismo dental entre os oito e dez anos de idade. O incisivo central superior é a unidade dentária mais acometida, sendo que nessa faixa etária, as raízes ainda estão em formação (ZENKNER; PAGLIARIN; BARLETTA, 2009; ELNAGHY; ELSAKA, 2016).

Após o trauma, se o paciente buscar tratamento imediato e a unidade dental apresentar vitalidade pulpar, o manejo recomendado seria a manutenção dessa vitalidade pulpar para uma tentativa de apicificação de forma natural (ROJO et al., 2019). Em contrapartida, caso o paciente não compareça no período de 24 horas após a exposição da polpa ou se houver sinais definitivos de necrose pulpar, a apicificação torna-se a única opção de tratamento conservador restante (VALE; SILVA, 2011; CENTENARO; PALMA; ANZILIERO, 2014; ROJO et al., 2019).

O tratamento tradicional para estimular a apicificação é a aplicação da pasta hidróxido de cálcio, devido à sua capacidade de induzir a formação de tecido mineralizado e ação antibacteriana (OLIVEIRA et al., 2017).

Entretanto, apesar de estudos mostrarem bons resultados com relação a este material, existem também algumas desvantagens, tais como: inexistência de uma previsibilidade do fechamento do ápice, possibilidade de infiltração nas restaurações provisórias, levando a uma reinfecção; chances de fratura radicular (ZUOLO, ZUOLO, 2016). Além disso, pode-se citar a baixa frequência dos pacientes nas consultas de controle. Tudo isso contribui para um prognóstico desfavorável dos tratamentos tradicionais de apicificação (KRÖLING et al., 2014; ZUOLO; ZUOLO; 2016).

Devido a essas desvantagens, outras substâncias e técnicas têm sido estudadas para serem utilizadas nesses casos. Desta forma, o selamento do ápice com plug de MTA (agregado trióxido mineral), surge como alternativa efetiva para o tratamento das apicificações (BODANEZI et al., 2009; BRITO JÚNIOR et al., 2011). Trata-se de um material biocompatível, utilizado em uma técnica que oferece tempo curto de tratamento, possibilitando que a restauração definitiva seja realizada em menor tempo, diminuindo as chances de reinfecção. (WEN; LIOU; DUH; 2009; CASTRO et al., 2011).

Neste contexto, considerando os casos de dentes com rizogênese incompleta que necessitam de tratamento endodôntico, este estudo tem por objetivo construir uma revisão de literatura sobre a utilização do plug apical de MTA nos procedimentos de apicificação.

REVISÃO DE LITERATURA

Para o tratamento de dentes comprometidos, é necessária a realização de uma avaliação criteriosa de cada caso. Deve-se considerar a importância de um diagnóstico clínico-radiográfico pulpar mais preciso, escolhendo materiais e técnicas adequadas (RAFTER, 2005).

É de fundamental importância o conhecimento sobre a formação da raiz, processo de apicificação, tratamento e os materiais utilizados, para que haja um planejamento adequado (MESQUITA et al., 2011).

Processo de Formação da Raiz

A finalização do desenvolvimento apical e radicular ocorre em torno de três anos após a erupção dentária, durante a odontogênese (OLIVEIRA et al., 2017). Uma vez concluída a formação da coroa, os epitélios externo e interno do órgão do esmalte, juntam-se, originando duas camadas de parede epitelial, formando a bainha epitelial de Hertwig (responsável pela indução celular para formação de tecidos mineralizados que complementam a formação da raiz) (SIMON et al., 2007).

Esse processo pode ser interrompido se o dente sofrer algum trauma (quedas, acidentes, atos violentos e atividades esportivas em geral) ou ter sua polpa afetada por uma lesão cariosa (TUNA et al., 2011; CENTENARO; PALMA; ANZILIERO, 2014).

É importante ressaltar que existe uma prevalência grande de acidentes envolvendo traumas dentários entre os escolares 08 e 12 anos envolvendo principalmente incisivos superiores permanentes imaturos (KANDEMIR, 2020).

Todos estes fatores podem acarretar a paralisação da formação radicular e dependendo da força do trauma, pode haver o rompimento do feixe neurovascular apical (SOARES et al., 2008). Isso pode ocasionar necrose pulpar ou provocar um processo inflamatório, levando à interrupção da formação radicular (ALVES; LIMA; LINS, 2009).

Histologicamente, os dentes permanentes com rizogênese incompleta não possuem dentina apical revestida por cimento e radiograficamente não se observa o total fechamento da raiz, sendo que a progressão radicular não alcança o estágio 10 de Nolla (SEIBEL et al., 2006). Nesses casos, o canal radicular permanece largo, o ápice radicular fica aberto com a raiz incompleta, tornando-se necessária a terapia endodôntica (DARAK et al., 2020; REIA et al., 2021).

Diante destes episódios de dentes com ápices abertos que requerem o tratamento endodôntico, três casos distintos da condição pulpar podem acontecer: dentes que podem estar com vitalidade pulpar, dentes com vitalidade pulpar somente no terço apical e dentes necróticos. Em casos de dentes com vitalidade pulpar, a mesma deve ser conservada para induzir a apicigênese (ALVES; LIMA; LINS, 2009).

Já nos casos de necrose pulpar, a formação da raiz é cessada, com isso ela permanece curta, com as paredes de dentina finas, o conduto permanece amplo e com o ápice aberto (TABİYAR; LOGANI, 2021). Tudo isso aumenta as chances de fraturas e dificulta o tratamento endodôntico (WIKSTROM et al., 2021). Nesses casos, deve-se optar pelo procedimento de apicificação (ALVES; LIMA; LINS, 2009).

Apicificação

A apicificação é caracterizada como um procedimento que tem como objetivo induzir a construção de uma barreira apical calcificada em uma raiz incompleta, de um dente imaturo com polpa necrosada, de maneira que os materiais obturadores possam ser acomodados no espaço do canal radicular (RAFTER, 2005; HUANG, 2009; SONGTRAKUL et al., 2020).

Para realizar a apicificação deve-se conseguir um meio alcalino dentro do sistema de canais radiculares, que proporciona a formação de uma barreira osteocementária ou de tecido similar na altura do ápice, mesmo após a perda da vitalidade pulpar (MARCHESAN, 2008).

O processo de apicificação vai induzir à completa formação raiz e no fechamento do forame apical, pela deposição de tecido mineralizado (VALE; SILVA, 2011; CENTENARO; PALMA; ANZILIERO, 2014).

Tratamento

A maior dificuldade na execução do tratamento do canal radicular em dentes com polpas necróticas e ápices abertos é obter um selamento apical ideal, pois um forame largo requer uma grande quantidade de material obturador que pode extravasar do canal radicular para os tecidos periapicais, causando respostas inflamatórias e comprometendo o selamento apical (RAFTER, 2005; DE-DEUS; COUTINHO-FILHO, 2007).

O tratamento endodôntico nestes dentes gera dificuldades na etapa da instrumentação, atrapalhando ou até mesmo impossibilitando a construção do batente apical e a não realização desta fase impossibilita o travamento da guta percha para a obturação do canal (COSTA et al., 2021; REIA et al., 2021).

Além disso, há dificuldades nas etapas de limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares, principalmente devido à pouca espessura das paredes dentinárias, em função da rizogênese incompleta (POLEGATO; PEREIRA; TOMAZINHO, 2014). A junção de todos estes fatores torna o tratamento endodôntico desafiador (CHALA et al., 2011; NIEDERMAIER et al., 2013).

Tradicionalmente, essa condição clínica tem sido tratada com Hidróxido de Cálcio. Entretanto, mais recentemente, tem sido proposto o uso de um plug de MTA para tratar dentes com este perfil (BRITO et al., 2011; CASTRO et al., 2011; TABIYAR; LOGANI, 2021).

Hidróxido de Cálcio

O hidróxido de cálcio é um pó branco e sem cheiro, com ação antimicrobiana que ocorre pela liberação de íons de hidroxila em meio aquoso. Além disso, possui pH 12,5, o que faz com que o mesmo tenha ação mineralizante. Tem sido usado há muitos anos como medicação intracanal na endodontia por sua capacidade de formar tecido mineralizado e ser biocompatível (ROJO et al., 2019).

O hidróxido de cálcio pode estar associado a um veículo aquoso, viscoso ou oleoso e a sua dissociação iônica promove a liberação dos íons Ca (cálcio) e OH (hidroxila), sendo que essa dissociação ocorrerá de diferentes formas, graus e intensidades, dependendo do veículo associado, pois o mesmo contribui para a penetração dos íons hidroxila e intensifica a ação antimicrobiana da medicação, melhorando a efetividade dessa medicação como um todo (SILVA; BRAGA; PESSOA, 2014).

Os veículos hidrossolúveis aquosos, a exemplo da água destilada e soro fisiológico, proporcionam ao hidróxido de cálcio uma dissociação iônica rápida, favorecendo uma maior difusão e ação por contato dos íons cálcio e hidroxila como os tecidos e os microorganismos. Os hidrossolúveis viscosos deixam a dissociação do hidróxido de cálcio mais lenta, devido a suas altas massas moleculares e são caracterizados pelo propilenoglicol e polietilenoglicol. Já os veículos oleosos, como o paramonoclorofenol canforado e o óleo de oliva são pouco solúveis em água, dando à pasta de hidróxido de cálcio pouca solubilidade e difusão junto aos tecidos (BARRETO; LUISI; FACHIN, 2005).

As pastas de hidróxido de cálcio por muito tempo foram consideradas como o material de escolha para estimular a formação de uma barreira apical (TABIIYAR; LOGANI, 2021).

No entanto, têm sido relatadas várias desvantagens deste produto, como o longo período de tratamento (entre 5 e 20 meses) influenciando negativamente na adesão dos pacientes ao tratamento, o tempo de fechamento do ápice não é previsível, a barreira apical formada é porosa e há risco de fratura dental (SIMON et al., 2007; LIN; J.C. et al., 2016).

MTA

O MTA (Agregado de Trióxido Mineral) foi pela primeira vez introduzido na literatura odontológica em 1993 e recebeu aprovação da FDA em 1998 (LONGO; PAULA; AMORIM, 2019).

Em 1999, Pro Root MTA (*Dentsply Tulsa Dental Specialties, Johnson City, TN*) foi o primeiro MTA pronto comercialmente a ser lançado nos Estados Unidos. Já o MTA Angelus (*Angelus, Londrina, Brasil / Clinician's Choice, New Milford, CT*) surgiu no Brasil em 2001 e obteve aprovação do FDA em 2011 (TAWIL; DUGGAN; GALICIA, 2019).

Dentre suas indicações o MTA pode ser usado para capeamento pulpar direto e indireto, reparo de lesões de furca, reparo de perfuração, reabsorção radicular, retro-obturação e apicificação (LAVÔR et al., 2017).

O agregado trióxido mineral (MTA) se apresenta em forma pó, contém óxidos minerais, é biocompatível, estimula o reparo e permite a adesão, o crescimento, além de induzir a formação da barreira apical de tecido duro (MARCHESAN et al., 2008).

Diversos autores como (OLIVEIRA et al., 2017; SONGTRAKUL et al., 2020; NIEDERMAIER; GUERISOLI, 2013) realizaram estudos mais aprofundados em relação ao uso MTA na confecção de um plug apical para apicificação. Foi visto que ele é mais eficaz em relação aos outros materiais por ter características melhores como resistência a microinfiltração, tolerância a ambientes úmidos e até com presença de sangue, além do ótimo selamento que o mesmo proporciona.

O (MTA) é um material empregado na odontologia, de simples manipulação e com ótimas características físicas, químicas e biológicas, não estimulando efeitos lesivos ao organismo, é isento de potencial mutagênico e de citotoxicidade, além de possuir bom desempenho na indução da dentinogênese, cementogênese e osteogênese (BRITO JÚNIOR et al., 2011).

Por causa de suas características, pode ser utilizado com bons resultados em várias condições clínicas, como perfurações, reabsorções radiculares, pulpotomia, capeamento pulpar direto, cirurgia parendodôntica e apicificações (COSTA, 2012).

O seu uso torna o término do tratamento mais rápido, podendo ser concluído em uma ou duas sessões. Conseqüentemente, possibilita a restauração da unidade dentária em um curto período, evitando uma possível fratura. Também promove uma boa vedação na dentina e cimento, proporcionando o reparo biológico e a regeneração do ligamento periodontal (SIMON et al., 2007; MESQUITA et al., 2011; SANTOS et al., 2018).

Encontra-se comercialmente sob os nomes de ProRoot® (*Dentsply, Tulsa, EUA*) e MTA-Angelus® (Ângelus, Londrina, Brasil), sendo encontrado sob a forma de pó branco ou cinza, contendo partículas hidrofílicas, cujos componentes principais são silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico, óxido silicato e o óxido de bismuto, responsável pela radiopacidade, além dos elementos cromo (Cr) e chumbo (Pb) (BRITOR JUNIOR et al., 2013).

Confecção do plug apical de MTA

Para utilizar o plug apical de MTA, antes deve ser feito todo preparo químico e mecânico, colocar medicação intracanal adequada e assim inserir um tampão apical de MTA, sendo estes procedimentos feitos em uma ou duas etapas (SANTOS et al., 2018).

Com relação a espessura da barreira apical do MTA é visto que um plug de 4 mm é eficiente para um tamponamento apical adequado, promovendo assim um efeito biológico (proporcionando a reparação do tecido mineralizado apical) e mecânico (atuando como uma barreira ao extravasamento da guta-percha) (SANTOS et al., 2018; TABIYAR; LOGANI, 2021).

No processo de apicificação o MTA após sua colocação é presa na região apical irá funcionar como um plug, e na sequência o canal já pode ser obturado de forma definitiva com cimento endodôntico e cone de guta percha, reduzindo assim o tempo de tratamento (MARCHESAN et al., 2008).

A obturação do sistema de canais radiculares e a realização de uma restauração definitiva no dente imediatamente após o tratamento com MTA é possível e necessária para a conservação a longo prazo do dente tratado (CASTRO et al., 2011).

Segundo os autores Kröling et al., (2014), Zuolo e Zuolo (2016) e Bomfim et al., (2020) a sequência clínica para aplicação do plug de MTA são divididas em duas sessões. Na primeira sessão é feita a anestesia local, o acesso endodôntico, isolamento absoluto, logo após há a complementação da abertura coronária, exploração e esvaziamento do canal, na sequência é feita a odontometria, obtenção do comprimento de trabalho e biomecânica do canal radicular com irrigação abundante, em seguida o canal é seco e coloca-se a medicação intracanal e a restauração provisória.

Já na segunda sessão, é realizada anestesia local, seguida de isolamento absoluto e remoção do selamento provisório e da medicação intracanal, o canal é instrumentado e seco, então é feita a manipulação do MTA de acordo as instruções do fabricante e sua aplicação porção apical de canais com espessura mínima de 4 mm, para isso usa-se como auxílio os condensadores verticais canal radicular, formando um tampão apical (KRÖLING et al., 2014; ZUOLO; ZUOLO, 2016; BOMFIM et al., 2020).

Ainda de acordo com os autores Kröling et al., (2014), Zuolo e Zuolo (2016) e Bomfim et al., (2020) é feito o controle radiográfico imediato para verificar o correto preenchimento da porção apical do canal e quando material tiver sólido o dente é obturado, e é feito a limpeza da câmara pulpar e realizada a restauração definitiva. As

avaliações radiográficas e clínicas pós-operatórias devem ser realizadas em três, seis e nove meses para a preservação e acompanhamento do tratamento.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma Revisão de Literatura, em que foram utilizados artigos científicos indexados da base de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/ PubMed), Scielo (Scientific Eletronic Library Online) e Google acadêmico.

Critérios de Elegibilidade dos Estudos

Realizou-se inicialmente uma leitura prévia e seletiva dos títulos de artigos que se enquadravam com o objetivo da pesquisa, em seguida foram feitas análises dos resumos. Foram selecionados 50 artigos que englobam a definição do termo “apicificação”. Os artigos escolhidos incluem relatos de casos, revisão de literatura, revisão integrativa, estudos experimentais, estudos comparativos e revisão sistemática, nos idiomas Português, Inglês e Espanhol, entre os anos de 2005 até 2021.

Estratégias de Busca

Para a estratégia de busca foram utilizadas as palavras-chaves encontradas nos Descritores em Ciência da Saúde (DECS): “Ápice dentário”, “Necrose pulpar”, “Endodontia”, “Traumatismos Dentários”, “Forame Apical” e seus correspondentes em inglês e espanhol, bem como a combinação destas palavras, sendo escolhidos os artigos que eram de acordo com o objetivo do trabalho.

Seleção dos Estudos

Foi realizada uma leitura seletiva e, posteriormente, uma análise dos resumos dos artigos e demais publicações por dois pesquisadores, os quais analisaram todas as fontes encontradas. Foram listados os estudos e identificados aqueles que se enquadram nos critérios de inclusão supracitados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais características dos estudos elegíveis estão organizadas no quadro 01 em que foram analisados os estudos de relato de caso sobre a apicificação.

Quadro 01. Abordagens quando a idade, elemento dentário e material utilizado no procedimento de apicificação.

AUTORES E ANO	IDADE DO PACIENTE	ELEMENTO DENTÁRIO	MATERIAL PARA APICIFICAÇÃO
Zuolo e zuolo (2016)	12	11	MTA
Centenaro, Palma e Anziliero (2014)	8	21	MTA
Mesquita et al (2011)	10	11	MTA
Niedermaier, e Guerisoli (2013)	9	11	MTA
Bomfim et al (2020)	7	21	MTA
Kröling et al (2014)	16,11 e 26 (03 casos clínicos)	21 (nos 03 casos)	MTA
Marques et al (2018)	21	22	MTA
Santos (2018)	28	11	MTA
Asgary, Fazlyab e Nosrat, (2016)	12	11 e 21	MTA
Oliveira et al (2017)	20	11	MTA
Grundling et al (2010)	8	11	Hidróxido de cálcio
Rojo et al (2019)	10	11	Hidróxido de cálcio
Soares et al (2008)	10	11	Hidróxido de cálcio
Vale e Silva (2011)	8	21	Hidróxido de cálcio

A utilização do plug apical de MTA nos procedimentos de apicificação possui diversas vantagens com relação ao hidróxido de cálcio como: menor tempo de tratamento, não precisa de várias trocas de medicação intracanal, diminuindo desta forma os riscos de fratura radicular (BOMFIM et al., 2020). Santos et al (2018) está de acordo que o uso do MTA diminuiu o número de consultas anteriormente previstas, dando um maior conforto para a paciente.

O MTA se caracteriza por tomar presa e ser utilizado em ambiente úmido ou na presença de sangue possibilitando a finalização do tratamento em curto prazo, contudo para o hidróxido de cálcio a presença de umidade e de sangramento causa a sua solubilização. Além do mais o plug de MTA mostra-se mais eficiente do que o do hidróxido de cálcio, pois não permitindo sobre-obturaçãõ da guta-percha e cimento obturador (BATISTA; SYDNEY; DEONIZIO, 2007).

Segundo Niedermaier e Guerisoli (2013) diversos fatores estão relacionados no fechamento do ápice radicular, tais como: a resposta biológica do paciente, a adequada limpeza do canal radicular, a redução de microrganismos presentes, o tipo de material utilizado e o tempo que ele permanecerá dentro do canal.

O MTA é um material com ótimas propriedades físicas e biológicas, e tem sido utilizado para confecção apical sendo que o mesmo atuará como barreira física, permitindo a obturação do canal radicular de dentes com forames abertos, em poucas sessões (KRÖLING et al., 2014). Já o Hidróxido de Cálcio possui vários problemas, quando usados para apicificação como, longo período para fechamento do ápice radicular, grande número de trocas de “curativos”, além das possibilidades de infecção e fratura radicular (WITHERSPOON et al., 2008).

Brito Júnior et al (2011) reforça as características do MTA, não possui potencial carcinogênico ou mutagênico, é biocompatível, estimula a neoformação dentinária e promove selamento adequado, prevenindo microinfiltração. Já Zuolo e Zuolo (2016) relata que Hidróxido possui alguns problemas, como a imprevisibilidade de fechamento apical e riscos de reinfecção devido a infiltração nas restaurações provisórias.

Conforme Mesquita et al., (2011) o MTA supera as maiores deficiências do hidróxido de cálcio e nos estudos clínicos selecionados por Brito Junior et al., (2011) foi visto que o uso o MTA apresentou-se como um material clinicamente eficiente durante a apicificação. Só que Asgary, Fazlyab e Nosrat (2016) relatam que a coloração do dente estudado foi mudada podendo estar relacionado ao MTA pois ele possui potencial de descoloração que causa tonalidade acinzentada na cervical.

Existem protocolos que recomendam a aplicação de medicação intracanal a base de hidróxido de cálcio no interior dos canais radiculares por um tempo que variaram de uma a três semanas foram usados antes da confecção da barreira apical com MTA (BRITO JÚNIOR et al., 2011). Conforme o estudo de Felipe, Felipe e Rocha (2006) independente do uso ou não da prévia aplicação da pasta de hidróxido de cálcio, houve a apicificação e o cicatrização periapical.

Apesar da prevalência dos tratamentos de apicificação serem em crianças e adolescentes entre 8 e 12 anos de idade conforme Bomfim et al., (2020), podem acontecer casos de tratamento tardios. Como são os casos relatados por Kröling et al (2014), Marques (2018) e Santos et al (2018), no qual os pacientes sofreram traumatismo na infância porém só procuraram tratamento durante a fase adulta devido a presença de fístula, incômodo devido a mobilidade dental ou coloração alterada quando comparada aos outros dentes.

CONCLUSÃO

O uso do plug de MTA na apicificação de dentes necrosados e com rizogênese incompleta é uma técnica de fácil execução, que tem mostrado bons prognósticos. Trata-se de uma excelente alternativa ao hidróxido de cálcio, permitindo a obturação e a restauração do elemento dentário em curto período de tempo.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, A. et al., Efficacy of Mineral Trioxide Aggregate and Biodentine as Apical Barriers in Immature Permanent Teeth: A Microbiological Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 13, n. 6, p. 656, 2020.
- ALVES D.J.P.; LIMA G.A.; LINS C.C.S.A. Conduta clínica dos cirurgiões-dentistas do sertão pernambucano no tratamento de dentes com ápice incompleto. *Int J Dent*, v.8, n.1, p,16-9, 2009.
- ASGARY, S.; FAZLYAB, M.; NOSRAT, A. Regenerative Endodontic Treatment versus Apical Plug in Immature Teeth: Three-Year Follow-Up. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. v. 40, n. 5, p. 356-360, 2016.

BARRETO, S. S.; LUISI, S. B.; FACHIN, E. V. F. Importância da dissociação dos íons cálcio e hidroxila de pastas de hidróxido de cálcio. *Archives of Oral Research*, v. 1, n. 4, p. 37-46, 2005.

BATISTA, A.; SYDNEY, G. B.; DEONIZIO, M. D. Análise “in vitro” da viabilidade do uso do MTA e do hidróxido de cálcio como plug apical em dentes com rizogênese incompleta. *Revista Odontológica do Brasil Central*, v. 16, n. 42, p.1-11, 2007.

BODANEZI, A. et al., Efeitos do tampão apical no potencial selador das obturações com agregado de trióxido mineral em dentes com rizogênese incompleta. *Archives of Oral Research*, v. 5, n. 3, p.263-266 2009.

BOMFIM, A. M. L. et al., Tratamento de dente permanente não vital associado à rizogênese incompleta utilizando plug apical de agregado trióxido mineral. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, v.32, n.2, p.42-47, 2020.

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

BRITO JÚNIOR, M. et al., Biocompatibilidade e capacidade de selamento do agregado de trióxido mineral em perfurações radiculares. *RGO. Revista Gaúcha de Odontologia*, v. 61, p. 447-452, 2013.

CASTRO, A. N. et al., Avaliação da utilização de MTA como plug apical em dentes com ápices abertos. *Revista Brasileira de Odontologia*, v. 68, n. 1, p. 59-63, 2011.

CENTENARO, W. L. A.; PALMA, L. Z.; ANZILIERO, L. Apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta: relato de caso e revisão de literatura. *PERSPECTIVA, Erechim*, v. 38, n.141, p. 109-119,2014.

CHALA, S.; ABOUQAL, R.; RIDA, S. Apexification of immature teeth with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: systematic review and meta-analysis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. v. 112, n. 4, p. e36-e42, 2011.

COSTA, D. D. Agregado de trióxido mineral—Uma revisão da sua composição, mecanismo de ação e indicações clínicas. *Revista Saúde. com*, v. 8, n. 2, p. 31-41, 2012.

COSTA, D. P. et al., Endodontia regenerativa em dentes permanentes com rizogênese incompleta. *ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION*, v. 10, n. 2, p. 228-235, 2021.

DARAK, P. et al., Comparative evaluation of fracture resistance of simulated immature teeth and its effect on single visit apexification versus complete obturation using MTA and biodentine. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, v. 9, n. 4, p. 2011-2015, 2020.

DE-DEUS, G.; COUTINHO-FILHO, T. The use of white Portland cement as an apical plug in a tooth with a necrotic pulp and wide-open apex: a case report. *International Endodontic Journal*, v. 40, n. 8, p. 653-660, 2007.

ELNAGHY, A. M.; ELSAKA, S. E. Fracture resistance of simulated immature teeth filled with Biodentine and white mineral trioxide aggregate—an in vitro study. *Dental Traumatology*, v. 32, n. 2, p. 116-120, 2016.

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. *International endodontic journal*, v. 39, n. 1, p. 2-9, 2006.

GRÜNDLING, G.S.L. et al., Apicificação em dente com fratura coronorradicular: relato de caso clínico. *RFO UPF*, v. 15, n. 1, p. 77-82, 2010.

HUANG, G.J. Apexification: the beginning of its end. *International endodontic journal*, v. 42, n. 10, p. 855-866, 2009.

KANDEMIR, D. G. et al., Treatment of immature teeth with nonvital pulps in adults: a prospective comparative clinical study comparing MTA with Ca (OH) 2. *International endodontic journal*, v. 53, n. 1, p. 5-18, 2020.

KRÖLING, A. E. et al., Use of MTA in teeth with incomplete root formation or open foramina: introduction of a protocol and report of clinical cases. *RGO-Revista Gaúcha de Odontologia*, v. 62, p. 325-330, 2014.

LAVÔR, M. L. T. de et al., Uso de hidróxido de cálcio e MTA na odontologia: conceitos, fundamentos e aplicação clínica. *Rev. Salusvita*, v.36, n.1, p. 99-121, 2017.

LIN, J.-C. et al., Comparison of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide for apexification of immature permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the Formosan Medical Association*, v. 115, n. 7, p. 523-530, 2016.

LONGO, B. C.; DE PAULA, T. N. P.; AMORIM, E. M. P. MTA e cimento portland: uma revisão de literatura. *Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 9, n. 1, p.33-40, 2019.

MARCHESAN, M, A. et al., Tratamento de dentes traumatizados com rizogênese incompleta-apicificação. *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, v. 5, n. 1, p. 58-62, 2008.

MARQUES, E. F. et al., Apicificação com MTA para obturação de dente traumatizado: relato de caso. *Dental Press Endod*, v. 8, n. 1, p. 17-22, 2018.

MESQUITA, N. V. et al., Apicificação de um dente avulsionado utilizado MTA: relato de caso. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre*, v. 52, n. 1/3, p. 67-71, 2011.

NIEDERMAIER, K. C; GUERISOLI, D. M. Z. Apicificação com plug apical de MTA em dente traumatizado. *Revista Brasileira de Odontologia*, v. 70, n. 2, p. 213-215, 2013.

OLIVEIRA, L.A. et al., O uso do mta na indução da apicificação de incisivo central superior com polpa necrosada. Relato de caso. *Revista Ciências e Odontologia*, v. 1, n. 2, p. 1-5, 2017.

POLEGATO, G. S.; PEREIRA, K. F.S.; TOMAZINHO, LUIZ F. Nova opção terapêutica para dentes imaturos com periodontite apical–revisão de literatura. *REVISTA UNINGÁ*, v. 42, n. 1, p.97-101, 2014.

RAFTER, M. Apexification: a review. *Dental Traumatology*, v. 21, n. 1, p. 1-8, 2005.

REFAEI, P.; JAHROMI, M. Z.; MOUGHARI, A. A. K. Comparison of the microleakage of mineral trioxide aggregate, calcium-enriched mixture cement, and Biodentine orthograde apical plug. *Dental research journal*, v. 17, n. 1, p. 66, 2020.

REIA, V. C. B. et al., Eficácia da revascularização na formação do ápice radicular em pacientes com rizogênese incompleta: uma revisão integrativa. UNIFUNEC CIÊNCIAS DA SAÚDE E BIOLÓGICAS, v. 4, n. 7, p. 1-10, 2021.

ROJO J.V.A. et al., Apicificação: uma alternativa segura e eficiente para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta-relato de caso. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research, v.28, n.4, p.33-36, 2019.

SANTOS, A. V. et al., Uso de agregado trióxido mineral 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.

SEIBEL, V. M.; SOARES, R. G.; LIMONGI, O. Histomorfologia do reparo após tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta: Revisão de literatura. RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia, v. 3, n. 2, p. 37-43, 2006.

SILVA, L. J. M.; BRAGA, R. R.; PESSOA, O. F. Aspectos técnicos envolvidos na remoção da medicação intracanal de hidróxido de cálcio. Clinical and Laboratorial Research in Dentistry, v. 20, n. 2, p. 96-105, 2014.

SIMON, S. et al., The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study. International endodontic journal, v. 40, n. 3, p. 186-197, 2007.

SOARES, J. et al., Calcium hydroxide induced apexification with apical root development: a clinical case report. International endodontic journal, v. 41, n. 8, p. 710-719, 2008.

SONGTRAKUL, K. et al., Modified Apexification Procedure for Immature Permanent Teeth with a Necrotic Pulp/Apical Periodontitis: A Case Series. Journal of Endodontics, v. 46, n. 1, p. 116-123, 2020.

TABIYAR, K. M.; LOGANI, A. The Apical Extent of Mineral Trioxide Aggregate Apical Barrier Does not Influence the Treatment Outcome in a Nonvital Immature Permanent Anterior Tooth: A Split-Mouth Clinical Study. European Endodontic Journal, v. 6, n. 1, p. 44-49, 2021.

TAWIL, P. Z.; DUGGAN, D. J.; GALICIA, J.C. MTA: a clinical review. Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995), v. 36, n. 4, p. 247, 2015.

TUNA, E.B. et al., Fracture resistance of immature teeth filled with BioAggregate, mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide. Dental Traumatology, v. 27, n. 3, p. 174-178, 2011.

VALE, M. S.; SILVA, P. M. F. Conduta endodôntica pós-trauma em dente com rizogênese incompleta. Rev Odontol UNESP, v. 40, n. 1, p. 47-52, 2011.

WEN, P.H.; LIOU, J.U.; DUH, B.R. Apexification of nonvital immature mandibular premolars using two different techniques. Journal of dental sciences, v. 4, n. 2, p. 96-101, 2009.

WIKSTROM, A. et al., What is the best long-term treatment modality for immature permanent teeth with pulp necrosis and apical periodontitis? European Archives of Paediatric Dentistry, v. 22, n. 3, p. 311-340, 2021.

WITHERSPOON, D. E. et al., Retrospective analysis of open apex teeth obturated with mineral trioxide aggregate. *Journal of endodontics*, v. 34, n. 10, p. 1171-1176, 2008.

ZENKNER, C.L; PAGLIARIN, C. M. L.; BARLETTA, F.B. Apicificação de incisivos centrais superiores usando hidróxido de cálcio: relato de caso. *Saúde (Santa Maria)*, v. 35, n. 1, p. 16-20, 2009.

ZUOLO, M. L. e ZUOLO, A.S. Tratamento de um incisivo central não vital com um ápice aberto usando material de reparação inovador à base de MTA. *Endodontic Practice US*, v. 9, n. 2, 2016.