

Tampão apical em dentes adjacentes à fissura labiopalatina: revisão de literatura

Apical plug in teeth adjacent to cleft lip and palate: literature review

Mony Kelly da Silva Bezerra¹
Ana Carla Pasquini Abu-Yaghi Nogueira¹
Lidiane de Castro Pinto²

Resumo

Objetivo: Revisar a literatura sobre o uso do tampão apical em dentes com rizogênese incompleta adjacentes às fissuras labiopalatinas. Revisão de literatura: a fissura labiopalatina (FLP) é a anomalia congênita mais comum diagnosticada na região craniofacial. Em alguns casos, pode não ocorrer a formação completa da raiz dentária e consequentemente do forame apical em dentes adjacentes à FLP. Nesses casos, quando há necessidade do tratamento endodôntico, para a realização de adequada obturação pode ser utilizada a manobra do tampão apical para vedar e preservar adequadamente os dentes e periápice. Foi realizada a Revisão da literatura com busca de dados em periódicos nacionais e internacionais, por plataformas como o Portal Regional da BVS, MedLine/PubMed, Scielo, Embase, LILACs, Águia USP, Periódicos CAPES e Guidelines internacionais. Foram utilizados os descritores “Fissura Palatina”, “Fenda Labial”, “Ápice Dentário” e “Endodontia” em português, inglês e espanhol com uso dos operadores “AND” and “OR”, foram selecionados artigos de pesquisa, casos clínicos e revisões sistemáticas relacionadas ao tema nos últimos 20 anos (de 2002 a 2022) e que fossem pertinentes ao estudo. Considerações finais: O uso de MTA como tampão apical para dentes com ápices abertos possui várias vantagens, incluindo tempo clínico reduzido e menor chance de fratura dentária.

Palavras-chave: Fissura Palatina. Fenda Labial. Ápice Dentário. Endodontia.

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v26i2.13571>

¹ Mestrado em Ciências da Reabilitação e Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas no Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP), Bauru, São Paulo, Brasil

² Doutora em Ciências da Reabilitação e Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP), responsável pelo Setor de Endodontia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP) - Bauru, São Paulo, Brasil

Introdução

A fissura labiopalatina (FLP) é uma anomalia congênita, considerada a malformação mais comum diagnosticada na região crâniofacial¹. Ocorrem em 1 a cada 700 nascimentos, com frequência variada de acordo com a região geográfica e o nível socioeconômico. Resulta de falhas na coalescência anatômica dos processos faciais, associada a fatores genéticos e ambientais. Podem ser classificadas, quanto à localização anatômica e extensão, estando ou não associadas às síndromes²⁻³⁻⁴⁻⁵⁻⁶⁻⁷. Os indivíduos com FLP apresentam alterações múltiplas e complexas afetando a estética e as funções orais e da região dentofacial, além de interferir nas relações psicossociais. Há grande impacto clínico e social, exigindo atendimento multidisciplinar e individual até a reabilitação final^{3,8-9-10}. Nos dentes adjacentes à FLP pode ocorrer a permanência de ápice aberto ou não finalização do processo de rizogênese⁹; assim, quando necessário o tratamento endodôntico, requer consideração especial diferenciando-se do tratamento convencional¹¹⁻¹². Pode ocorrer o extravasamento de material obturador resultando em reações inflamatórias e consequentemente, deficiência no processo de reparo e insucesso do tratamento. A área de FLP é uma região com estrutura alterada fisiologicamente, necessitando minimizar os danos locais e preservar ao máximo as estruturas periodontais e os dentes adjacentes¹¹⁻¹²⁻¹³. Nos dentes com ápice aberto, a confecção de um tampão apical, com material biocompatível promove uma barreira mecânica, evitando o extravasamento de material obturador para os tecidos periapicais, vedando também o interior do dente de processos infecciosos que estejam no periápice¹²⁻¹³⁻¹⁴⁻¹⁵. Portanto, este trabalho objetivou revisar a literatura quanto ao uso do tampão apical em dentes com rizogênese incompleta adjacentes às FLP.

Materiais e métodos

Para viabilizar essa pesquisa bibliográfica exploratória sobre o uso de tampão apical em dentes adjacentes à FLP, realizou-se a procura de dados em periódicos nacionais e internacionais e resumos em anais de congressos por meio de plataformas de busca e sites institucionais, como Portal Regional da BVS, MedLine/PubMed, Scielo, Embase, LILACs, Águia USP, Periódicos CAPES, Guidelines internacionais e entre outros. Além do uso de fontes que estavam descritas em referências de outros trabalhos.

Foi buscado os descritores específicos por meio da plataforma de descritores DeCS/MeSH e encontrado os descritores “Fissura Palatina”, “Fenda Labial”, “Ápice Dentário” e “Endodontia” em português, inglês e espanhol.

Foram utilizados os descritores correlacionando-os com uso dos operadores “AND” and “OR” e foram selecionados artigos de pesquisa, casos clínicos e revisões sistemáticas relacionadas ao tema nos últimos 20 anos (de 2002 a 2022) com o intuito de encontrar associações entre alguns dos descritores e selecionar e que fossem pertinentes ao estudo.

Os dados foram relatados por meio de revisão de literatura, destacando os pontos em comum relevantes entre os estudos encontrados, realizando uma análise dos conteúdos disponíveis. Foram destacadas as indicações clínicas, técnicas utilizadas, prognósticos e previsibilidade do tratamento.

Revisão de literatura

A Odontologia tem um papel fundamental na reabilitação dos indivíduos com FLP e a reabilitação bucal destes indivíduos é complexa, extensa e multidisciplinar e pode requerer dentre outros, o tratamento endodôntico. Quando danos irreversíveis são causados ao tecido pulpar por etiologia microbiana da cárie, por origem traumática ou por outra indicação clínica mandatória, o tratamento endodôntico deve ser realizado para restaurar as funções mastigatórias e a fisiologia normal do dente; inclusive por finalidade protética, pois a maioria dos pacientes fissurados necessita de algum tipo de prótese dentária. Se cuidadosamente planejado, bem executado e com observância das peculiaridades dos dentes próximos à área da fissura, o tratamento pode levar ao sucesso, alcançando o mesmo percentual de sucesso associado aos tratamentos endodônticos realizados em indivíduos não fissurados^{8,11,16}.

Dentre as diversas etapas que compõem o tratamento endodôntico, várias exibem dificuldades que necessitam de intervenção diferenciada em função das anomalias craniofaciais. As dificuldades podem ser no isolamento absoluto, na tomada radiográfica, preparo biomecânico e obturação do sistema de canais radiculares, principalmente ocasionadas pelas anomalias dentárias^{11,16}.

Embora o tratamento endodôntico seja um procedimento previsível com altas taxas de sucesso, falhas podem ocorrer por infecção persistente ou por recontaminação do sistema de canais radiculares em algum momento após a intervenção endodôntica. O sucesso da terapia endodôntica está parcialmente relacionado ao conhecimento da anatomia dental interna e suas variações^{11,16-17}. Dentre os vários fatores etiológicos, incluindo influências maternas ou genéticas, retardos de crescimento por déficit nutricional, falta de espaço no quadrante hipoplásico da maxila no lado fissurado e procedimentos cirúrgicos podem influenciar a ocorrência de anomalias dentárias em indivíduos com fissura. Embora o desenvolvimento dentário possa ser o mesmo em indivíduos com idades semelhantes, este pode diferir de acordo com o sexo, grupo étnico e gravidade da fissura¹⁹. Em um estudo, o desenvolvimento radicular do incisivo lateral superior em lado fissurado foi significativamente atrasado em comparação com o dente homólogo do lado não fissurado do mesmo indivíduo com fissura unilateral^{9,18}.

Quando comparado com a população em geral, os indivíduos com FLP apresentam maior prevalência de anomalias dentárias, tais como variações no número de dentes e posição e dimensões reduzidas dos dentes, a maioria dos quais estão localizados na área da fissura. Entre as anomalias dentárias, destacam-se o *dens in dente*, taurodontia, hipodontia, dilaceração, fusão, geminação, dentes girovertidos e supranumerários e entre outras alterações na estrutura, tamanho, forma e posição dos dentes⁸. Em um estudo foi concluído que a anomalia dentária mais comum em indivíduos com FLP foi a dilaceração (78,30%), seguida da giroversão (24,53%), microdontia (15,9%)

e macrodontia (1,89%), o dente mais afetado por anomalias dentárias na região de fissura labiopalatina é o incisivo central superior em 58,82% dos casos^{3,8,9}.

Estudos sugerem que a formação dos dentes permanentes foi retardada de 0,3 a 0,9 anos em pacientes com FLP em comparação com a população em geral e que um padrão assimétrico de formação do dente foi observado nesses indivíduos. Os dentes adjacentes às FLP podem não ter desenvolvimento completo do ápice dental, por ser uma região onde ocorrem muitas alterações locais de desenvolvimento e também os indivíduos com FLP após tratamento ortodôntico têm maior incidência de reabsorção radicular apical externa nos dentes anteriores superiores do lado fissurado¹⁸⁻¹⁹.

Considera-se um dente permanente com rizogênese incompleta, aquele cujo ápice radicular, histologicamente, não apresenta dentina apical revestida por cimento e radiograficamente, não há formação do ápice radicular. Durante o tratamento endodôntico nesses dentes há risco de extravasamento do material obturador para a região periapical provocando reações inflamatórias. Nos dentes adjacentes à FLP, este prejuízo deve ser fortemente evitado. Assim, pode estar indicado a manobra do tampão apical fundamentada na aplicação de material biocompatível impedindo o extravasamento do material para os tecidos periapicais¹⁷.

Os cimentos biocerâmicos são muito utilizados na odontologia, como uma alternativa biocompatível, comprovadamente em estudos. Esses materiais contêm cálcio e silicato em suas composições, a bioatividade é uma propriedade comum desses cimentos¹⁶. Os biocerâmicos têm vantagens tais como: um bom escoamento devido à baixa viscosidade do material, apresentam ação antimicrobiana, fácil manipulação e menor tempo de presa²⁰⁻²¹.

Novas perspectivas surgiram na prática da endodontia com o desenvolvimento do MTA. Um material que apresenta características apreciáveis: biocompatibilidade, proporciona selamento hermético, além de demonstrar capacidade osteoindutora e antimicrobiana, devido à liberação de íons hidroxila que sustentam o pH elevado num período de tempo prolongado. Apresenta a propriedade de hidrofilicidade, que o torna, material ideal para o selamento de perfurações e retrocavidades em cirurgias paraendodônticas, em áreas com determinado grau de umidade. O MTA apresenta várias indicações de uso, tais como: selamento de perfuração, reabsorção radicular interna e externa, obturação retrógrada, pulpotomia, procedimentos endodônticos regenerativos e também como tampão apical em dentes com ápices abertos, onde as peculiaridades anatômicas dificultam o selamento hermético da obturação endodôntica. Estes eventos estão relacionados com as propriedades do MTA como a liberação de íons cálcio, hidrofilicidade, ação antimicrobiana moderada, além da indução de dentinogênese, cementogênese e osteogênese^{14,21}.

O MTA é um material promissor para obturação radicular, reparo de perfurações, terapia de polpa vital e formação de barreira apical para dentes com polpas necróticas e ápices abertos. Apesar da presença de inúmeros relatos de casos e séries de casos sobre essas aplicações, existem poucos estudos de pesquisa desenhados sobre as aplicações clínicas deste material. O MTA tem algumas desvantagens conhecidas, como alto custo e potencial de descoloração²².

Em muitos estudos na população em geral o tampão de MTA mostrou-se como uma alternativa valiosa para o tratamento endodôntico, promovendo adequado reparo periapical e também proporcionando menor tempo de tratamento, o que pode se traduzir em maiores taxas de sucesso geral devido à melhor adesão do paciente. Esse tampão apical proporciona maior segurança na obturação, pois promove uma barreira para a condensação do material obturador evitando a reinfecção do canal radicular e a sobreobturação, mantendo o material obturador no interior do conduto; apresenta ótimas propriedades físico-químicas e biocompatibilidade^{17,20,23}. O uso do MTA cria uma barreira apical artificial e possibilita o tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta. Devido a esta condição, o mesmo pode ser considerado um material efetivo nestes casos. Entre as propriedades do MTA pode-se destacar o pH alcalino semelhante ao hidróxido de cálcio, conferindo propriedades antimicrobianas^{14,23}.

As características físicas de expansão do MTA durante a fixação auxiliam na obtenção do selamento apical. O MTA é o utilizado após a biomecânica assegurando selamento mecânico do ápice radicular e assim, sucesso clínico em dentes com forame apical aberto. Além disso, o MTA pode ser utilizado na presença de umidade em canais radiculares em contato direto com periápice^{11-12,14,24}. Características como excelente capacidade seladora, resistência à microinfiltração e tolerância a ambientes úmidos, inclusive com a presença de sangue, reforçam essas evidências²⁵⁻²⁶.

O tampão apical de MTA pode resultar em uma melhor barreira apical, por suas satisfatórias propriedades de selamento, como já comprovado em muitos estudos, o MTA apresenta excelente biocompatibilidade e boa capacidade de selamento^{11,14}. Na literatura já foi relatado o uso de MTA em dentes na região da FLP, inclusive em intervenções e re-intervenções endodônticas, reabsorções internas e dilacerações radiculares e como tampão apical^{11-12,15}.

O MTA em decorrência de suas excelentes propriedades biológicas, é o material de escolha para permanecer em contato com tecidos periapicais em regiões de FLP, fazendo parte do arsenal endodôntico especificamente nestes casos de ápice aberto para a confecção do tampão apical, pois possibilita a obturação final do canal radicular com segurança, pela confecção de um anteparo apical, evitando extravasamento de material obturador e preservando a área de fissura labiopalatina^{11, 23, 27}.

Há muitos casos relatados principalmente realizados no setor de endodontia do HRAC-USP onde foram feitas as prosavações confirmado o sucesso do tratamento após 6 meses, 1 ano e 2 anos em que o tampão apical com MTA evitou o extravasamento de material obturador nos tecidos periapicais e possibilitou o reparo periapical, preservando a área da fissura labiopalatina^{11,23}.

O tampão apical com MTA possibilita a obturação dentro dos limites biológicos, induzindo ao reparo apical e periapical após tratamento endodôntico, mantendo a integridade dos tecidos periapicais e promove o reparo biológico no tratamento endodôntico de dentes com forame apical amplo. Pois o extravasamento de material obturador pode ocasionar complicações em áreas de fissura e o tampão apical proporciona selamento biológico com uma barreira física que mantém a obturação endodôntica dentro do limite do canal radicular¹¹⁻¹².

Com base nas informações disponíveis, o MTA tem sido o material de escolha para diversas aplicações clínicas em odontologia e o tampão apical de MTA como o tratamento de escolha em dentes com ápice aberto adjacentes à região de FLP^{11,23}.

Discussão

A necrose pulpar quando ocorre antes da completa formação radicular estabelece a interrupção da formação dentinária e a descontinuidade do crescimento da raiz. Desse modo, o tratamento endodôntico requer cuidados especiais, já que os principais obstáculos encontrados são: pouca espessura das paredes dentinárias, canal radicular amplo e formação incompleta do forame e nas áreas de FLP o comprometimento pode ter maiores consequências. Assim sendo, para realização de uma adequada obturação, utiliza-se a manobra do tampão apical²².

A utilização do MTA para confecção de uma barreira apical tem se apresentado como uma alternativa ao uso do hidróxido de cálcio em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta. Sendo a inserção de um material obturador, que seja biocompatível, no segmento apical do canal radicular. Desse modo, o tampão apical possui finalidade mecânica e biológica. Com o desenvolvimento de novos materiais, muitos autores propõem a utilização do MTA em casos de rizogênese incompleta, vedando o mais hermeticamente possível os últimos 3 mm do canal radicular. Esse tampão apical proporciona maior segurança na obturação, pois forma uma barreira para a condensação do material obturador e evita a reinfecção do canal radicular, já que os cimentos endodônticos apresentam, na grande maioria, ótimas propriedades físico-químicas e biocompatibilidade. Vários trabalhos relatam o uso de barreira de MTA seguido de obturação e restauração²¹.

Geralmente o MTA já manipulado, de acordo com as instruções do fabricante, é introduzido no interior do canal radicular com auxílio de cone de gutapercha pressionado até atingir espessura de aproximada de 2 mm (comprimento verificado pela diminuição do CT com o comprimento remanescente) com controles através de exames clínicos e radiográficos. Além disso, o MTA pode ser utilizado na presença de umidade, como em canais radiculares de dentes com necrose pulpar e lesões periapicais, o que o torna profícuo²²⁻²³.

Revisões sistemáticas e meta-análises onde as aplicações clínicas do MTA e outros cimentos biocerâmicos foram verificadas para apicificação, tamponamento apical, endodontia regenerativa, reparo de perfuração, obturação de canal radicular, obturação de extremidade radicular, procedimentos restauradores, defeitos periodontais e tratamento de fraturas radiculares verticais e horizontais. Numerosos relatos de casos ilustram o uso bem-sucedido de ProRoot MTA, ProRoot MTA Tooth colored, MTA Angelus, MTA Angelus branco, cimento de mistura enriquecida com cálcio (CEM), Biodentine e cimento Portland como tampões apicais em dentes com polpas necróticas, ápices abertos, radiolucências periapicais e reabsorção radicular. O MTA foi associado a resultados significativamente melhores em comparação com hidróxido de cálcio em termos de tempo médio

clinicamente. Há também evidências de que o MTA reduziu as fraturas dentárias a longo prazo em comparação com o hidróxido de cálcio^{13,27-28}.

Altas taxas de sucesso para MTA como um tampão apical em dentes com polpas necróticas, ápices abertos e lesões apicais foram relatadas em várias investigações após vários períodos de acompanhamento e foi relatado taxa de sucesso de 94% para MTA após 10 anos. ProRoot MTA Tooth colored, MTA Angelus branco e Bioaggregate tiveram resultados semelhantes quando usados como tampão apical em dentes com polpas necróticas e ápices abertos. Um resultado clínico e radiográfico significativamente melhor foi relatado quando o MTA foi usado como tampão apical em dentes com polpas necróticas e ápices abertos em comparação com várias outras modalidades de tratamento. O MTA tem sido recomendado para diversos usos em endodontia. Publicações anteriores forneceram uma lista abrangente de artigos sobre as propriedades químicas e físicas, capacidade de vedação, atividade antibacteriana, vazamento e biocompatibilidade do MTA^{25,27}.

O tempo de acompanhamento tem impacto no resultado da colocação do MTA como tampão apical. A avaliação por um período mais longo está associada a maiores taxas de sucesso em dentes com lesões periapicais pré-operatórias. Além disso, em estudos de coorte, tanto a avaliação de tempo mais longo quanto o tamanho da amostra maior podem identificar preditores que não foram significativos em investigações de curto prazo. Dentes sem lesões periapicais e tratados por profissionais mais experientes tiveram sucesso significativamente maior quando o ProRoot MTA foi usado como tampão apical em dentes com polpas necróticas e ápices abertos. As investigações com níveis mais altos de evidência foram limitadas ao ProRoot MTA, ProRoot MTA Tooth colored, MTA branco Angelus e Bioaggregate como tampões apicais em dentes com ápices abertos, polpas necróticas e lesões periapicais²⁷.

O MTA é grande auxiliar no tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta, possibilitando a finalização dos casos de maneira segura e mais rápida aos métodos convencionais, principalmente quando não houver possibilidade de sucessivos retornos ao consultório odontológico e a formação radicular incompleta de pequena amplitude¹⁶. Assim, a partir das informações obtidas nessa revisão de literatura deste foi demonstrado a aplicabilidade do MTA como tampão apical, sendo o material de primeira escolha nos indivíduos com FLP e na população em geral, quando necessário lançar mão desta técnica^{11-12,22-23-24}.

Conclusão

O uso de MTA como tampão apical para dentes com ápices abertos em indivíduos com FLP e na população em geral, possui várias vantagens em relação ao uso de outros cimentos, incluindo tempo clínico reduzido, menor chance de fratura dentária e principalmente, a manutenção dos materiais obturadores dentro do conduto favorecendo o processo de cura.

Abstract

Objectives: To review the literature on the use of apical plug in teeth with incomplete root formation adjacent to cleft lip and palate (CLP), through searches in the main national and international databases using specific descriptors. Literature review: A CLP is the most common congenital anomaly diagnosed in the craniofacial region in live newborns and results from failures in the anatomical coalescence of facial processes between the 4th and 12th week of gestation. Among other systemic and local changes, dental and skeletal abnormalities often occur in regions affected by CLP. In some cases, complete formation of the dental root and, consequently, of the apical foramen of teeth adjacent to the CLP does not occur. Pulp necrosis and irreversible pulp injuries often occur after aggressive processes such as caries and dental trauma, and endodontic treatment may be necessary. To perform the proper obturation, the apical plug maneuver can be used, which is based on the application of a biocompatible material, usually Mineral Trioxide Aggregate (MTA), to seal the apical region, as a mechanical barrier, preventing the spread of infectious processes. that are in the tooth/periapex, adequately preserving the teeth and periodontium adjacent to the CLP area. Final considerations: It is necessary to disseminate knowledge about dental treatment in individuals with cleft lip and palate, so that they have more access to adequate treatments, in order to offer more quality in oral rehabilitation.

Keywords: Cleft Palate. Cleft Lip. Tooth Apex. Endodontics.

Referências

1. Martelli DRB, Machado RA, Swerts MSO, Rodrigues LAM, Aquino SN, Martelli H Junior. Non syndromic cleft lip and palate: relationship between sex and clinical extension. *Braz J Otorhinolaryngol* 2012;78(5):116-120. Disponível em URL: <https://doi.org/10.5935/1808-8694.20120018>
2. Souza-Freitas A, Dalben GS, Freitas PZ, Santamaria M Junior. Tendência familiar das fissuras lábio-palatais. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial* 2004;9(4):74-78. Disponível em URL: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192004000500009>
3. Brandalize APC, Bandinelli E, Borba JB, Félix TM, Roisenberg I, Schüler-Faccini L. Polymorphisms in genes MTHFR, MTR and MTRR are not risk factors for cleft lip/palate in South Brazil. *Braz J Med Biol* 2007;40(6):787-791. Disponível em URL: <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2006005000112>
4. Borges AR, Mariano L, Sá J, Medrado AP, Veiga PC, Reis SRA. Fissuras labiais e/ou palatinas não sindrômicas: determinantes ambientais e genéticos. *Rev Bahiana Odontol* 2014;5(1):48-58. Disponível em URL: <https://doi.org/10.17267/2596-3368dentistry. v5i1.329>
5. Bunduki V, Ruano R, Sapienza AD, Hanaoka BY, Zugaib M. Diagnóstico pré-natal de fenda labial e palatina: experiência de 40 casos. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2001;23(9):561-566. Disponível em URL: <https://doi.org/10.1590/S0100-72032001000900003>
6. Spina V, Psillakis JM, Lapa FS, Ferreira MC. Classificação das fissuras lábio-palatinas: sugestão de modificação. *Rev Hosp Clin Fac Med Univ* 1972;27(1):5-6.
7. Silva OG Filho, Freitas JAS. Caracterização Morfológica e Origem Embriológica. In: Trindade IEK, Silva OG Filho. *Fissuras Labiopalatinas: uma abordagem Interdisciplinar*. 1. ed. São Paulo: Santos; 2007. p.17-51.
8. Pereira AC, Nishiyama CK, Pinto LC. Anomalias dentárias em indivíduos com fissura transforame incisivo unilateral e o tratamento endodôntico. *RFO UPF* 2013;18(3):328-334. Disponível em URL: http://revodontobvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-40122013000300012

9. Ribeiro LL, Neves LT, Costa B, Gomide MR. Dental development of permanent lateral incisor in complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 2002; 39(2):193-6. Disponível em URL: doi: 10.1597/1545-1569_2002_039_0193_ddopli_2.0.co_2.
10. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on the management of patients with cleft lip/palate and other craniofacial anomalies. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry;2021:539-40.
11. Nishiyama CK, Pinto LC, Pinheiro C, Hussne RP. A endodontia na reabilitação de indivíduos com fissura labiopalatina. In: Leonardo MR; Leonardo RT. Avanços técnicos e biológicos de uma endodontia minimamente invasiva em nível apical e periapical.2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 2017. p. 451-462.
12. Bramante CM, Bortoluzzi EA, Broon NJ. Agregado trióxido mineral (MTA) como plug para la obturación de conductos radiculares: descripción de la técnica y caso clínico. *Endodoncia*. 2004;22(3):155-61. Disponível em URL: http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=00006&pid=S1678-775720080001000100004&lng=es
13. Lee LW, Hsieh SC, Lin YH, Huang CF, Hsiao SH, Hung WC. Comparison of clinical outcomes for 40 necrotic immature permanent incisors treated with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate apexification/apexogenesis. *J Formos Med Assoc* 2015;114(2):139-46. Disponível em URL: doi: 10.1016/j.jfma.2014.06.005
14. Queiroz MB, Inada RNH, Lopes CS, Guerreiro-Tanomaru JM, Sasso-Cerri E, Tanomaru-Filho M, et al. Bioactive potential of Bio-C Pulpo is evidenced by presence of birefringent calcite and osteocalcin immunoexpression in the rat subcutaneous tissue. *J Biomed Mater Res* 2022;110(10):2369–2380. Disponível em URL: doi:10.1002/jbm.b.35083
15. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod*. 1995;21(7):349-53. Disponível em URL: doi: 10.1016/S0099-2399(06)80967-2
16. Santos-Junior AO, Pinto LC, Mateo-Castillo JF, Pinheiro CR. Success or failure of endodontic treatments: A retrospective study. *J Conserv Dent* 2019;22(2):129-132. Disponível em URL: doi: 10.4103/JCD.JCD_507_18.
17. Mente J, Leo M, Panagidis D, Ohle M, Schneider S, Bermejo JL, et al. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate in open apex teeth. *J Endod* 2013;39(1):20-6. Disponível em URL: doi: 10.1016/j.joen.2012.10.007.
18. Park HM, Han DH, Baek SH. Comparison of tooth development stage of the maxillary anterior teeth before and after secondary alveolar bone graft: Unilateral cleft lip and alveolus vs unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* 2014;84(6):989-994. Disponível em URL: doi: 10.2319/011014-38.1
19. Bartzela TN, Mang de la Rosa MR, Wolf K, Schmidt A, Opitz C. Apical root resorption after orthodontic treatment in patients with unilateral cleft lip and palate. *Clin Oral Investig* 2020; 24(5):1807-1819. Disponível em URL: doi:10.1007/s00784-019-03044-2.
20. Queiroz MB, Torres FET, Rodrigues EM, Viola KS, Bosso-Martelo R, Chavez-Andrade GM, et al. Physicochemical, biological, and antibacterial evaluation of tricalcium silicate-based reparative cements with different radiopacifiers. *Dent Mater J* 2021;37(2):311-320. Disponível em URL: doi: 10.1016/j.dental.2020.11.014.
21. França GM, Pinheiro JC, Moraes EF, Leite RB, Barboza CAG, Bueno CSP. Uso dos biocerâmicos na endodontia: revisão de literatura. *Rev Nova Esperança* 2019;17(2): 45-55. Disponível em URL: <https://revista.facene.com.br/index.php/revistane/article/view/197>
22. Souza MA, Barbizam JV, Cecchin D, Roberta KS. Agregado trióxido mineral como material de selamento apical em dentes com rizogênese incompleta: uma série de casos. *Rev Odonto Cienc* 2011;26(3):262-266.
23. Bezerra MKS, Pinto LC. Tampão apical com MTA em dentes adjacentes à fissura labiopalatina - relato de experiência. In: 6º Encontro da Cultura e Extensão do HRAC-USP - eCEx: 2022; Bauru. Anais. 6º Encontro da Cultura e Extensão do HRAC-USP - eCEx. 2022. p52.

24. Niedermaier KC, Guerisoli DMZ. Apicificação com plug apical de MTA em dente traumatisado. Rev Bras Odontol 2013;70(2):213-5. Disponível em URL:http://revodontobvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722013000200024
25. Pace R, Giuliani V, Nieri M, Di Nasso L, Pagavino G. Mineral trioxide aggregate as apical plug in teeth with necrotic pulp and immature apices: a 10-year case series. J Endod 2014;40(8):1250-4. Disponível em URL: 10.1016/j.joen.2013.12.007. Epub 2014 Apr 3.
26. Mondelli JAS, Hoshino RA, Weckwerth PH, Cerri PS, Leonardo RT, Guerreiro-Tanomaru JM, et al. Biocompatibility of mineral trioxide aggregate flow and biociment. Int Endod J 2019;52(2):193-200. Disponível em URL: doi:10.1111/iej.12989.
27. Torabinejad M, Parirokh M, Dummer PMH. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview - part II: other clinical applications and complications. J Endod 2018;51(3):284-317. Disponível em URL: doi:10.1111/iej.12841
28. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review-Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. J Endod 2010;36(3):400-13. Disponível em URL: doi: 10.1016/j.joen.2009.09.009

Endereço para correspondência:

Lidiane de Castro Pinto
Rua Silvio Marchione, 3-20, Vila Nova Cidade Universitária
CEP 17012-900 – Bauru, São Paulo, Brasil
Telefone: 3235-8080
E-mail: lidianep@usp.br

Recebido em: 11/06/2021. Aceito: 01/08/2021.