

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENDODONTIA

Apicificação com hidróxido de cálcio $[Ca(OH)_2]$ em casos de dentes permanentes imaturos traumatizados – Revisão de literatura

NATHALIA SETSUKO PEREIRA DE AGUIAR

SÃO PAULO

2021

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENDODONTIA

Nathalia Setsuko Pereira de Aguiar

Apicificação com hidróxido de cálcio $[Ca(OH)_2]$ em casos de dentes permanentes imaturos traumatizados – Revisão de literatura

Monografia apresentada à Faculdade Sete Lagoas (FACSETE), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Simony H. Kataoka

São Paulo
2021

NATHALIA SETSUKO PEREIRA DE AGUIAR

Apicificação com hidróxido de cálcio [Ca (OH)₂] em casos de dentes permanentes imaturos traumatizados – Revisão da literatura

Aprovado em __/__/__

Banca Examinadora

Prof.

Prof.

Prof.

Sumário

Introdução	1
Revisão de Literatura	2
Hidróxido de Cálcio [Ca (OH) ₂].....	2.1
Mineral Trióxido Agregado (MTA)	2.2
Discussão	3
Conclusão	4

Resumo

A apicificação com Ca(OH)_2 em dentes imaturos traumatizados ainda é realizada nos dias atuais, mesmo esta técnica sendo antiga e estudada há mais de 40 anos. A literatura sobre o tema é vasta e se sustenta em inúmeros estudos já realizados, os quais apresentam resultados favoráveis e mostram que a técnica é segura e, de certa forma, bastante previsível. O fato de dentes imaturos possuírem paredes finais, frágeis e delgadas, ápice aberto, torna todo e qualquer procedimento um grande desafio e, muito por isso, a manobra de apicificação exige cuidado e experiência do operador. Muito embora o uso do Ca(OH)_2 seja consagrado, alguns estudos relatam que existem pontos negativos na técnica, sendo a principal relacionada a necessidade de várias trocas da medicação, até que forme a barreira apical. Este fato implica na possibilidade de fratura do elemento dental antes do que se objetiva e, outro ponto salientado nos trabalhos diz respeito ao comprometimento dos pacientes com o tratamento proposto e empregado. Porém é indiscutível que suas vantagens se sobrepõem já que este é um medicamento antibacteriano, com pH alcalino, e que pela sua dissociação iônica além de tornar o meio asséptico favorece a deposição de tecido duro e, por consequência, o fechamento apical.

Palavras Chave: Apicificação, Dente imaturo, Hidróxido de cálcio, Trauma dental.

Abstract:

Apexification with Ca(OH)_2 in traumatized immature teeth is still performed today, even though this technique is old and studied for over 40 years. The literature is vast and is supported by numerous studies already carried out, which present favorable results and show that the technique is safe and, in a way, quite predictable. The fact that immature teeth have fragile and thin walls and, an open apex, makes each and every procedure a great challenge and, for this reason, the apexification requires care and experience from the operator. Although the use of Ca(OH)_2 is well established, some studies report that there are negative points in this technique, the main one is related to the need for several appointments, until the apical barrier is formed. This fact implies the possibility of fracture of the dental element before the final objective and, another point highlighted is related to the commitment of patients with the proposed and employed treatment. However, it is indisputable that its advantages overlap since this is an antibacterial drug, with alkaline pH, and that, due to its ionic dissociation, in addition to making the environment aseptic, it favors the deposition of hard tissue and, consequently, the apical closure.

Keywords: Apexification, Calcium hydroxide, Dental trauma, Immature tooth.

1. Introdução

O trauma dental é uma ocorrência muito comum e acomete mais crianças do que adultos. Parece haver uma predileção por faixa etária e gênero, o que nas últimas décadas vem mudando em razão dos comportamentos mais similares entre meninas e meninos. De toda forma, sendo as crianças o grupo mais acometido, estas geralmente se encontram ainda em fase de crescimento e desenvolvimento, físico e motor. Por esta razão, geralmente quando elas sofrem um traumatismo dentário, elas ainda não estão com as raízes completamente formadas, o que implica diretamente na escolha e no tipo de tratamento a ser empregado.

A literatura sobre o assunto é vasta e pontua que existem mais de dez tipos possíveis de traumatismos em face e em boca, acometendo os tecidos de suporte e os dentes. Os casos de traumas dentais mais leves não requerem o tratamento de urgência, sendo que muitas vezes o paciente pode ser acompanhado e monitorado, sem obrigatoriamente a necessidade de uma intervenção mais efetiva. Porém, os casos de traumas dentais que são de intensidade e magnitude tais, muitas vezes requerem uma intervenção imediata e/ou um pouco mais tardiamente, por consequência de uma necrose do tecido pulpar.

Frente um quadro de traumatismo dental em um paciente com rizogênese incompleta e necrose pulpar, três manobras endodônticas são possíveis, a saber: 1) revascularização; 2) apicificação com MTA (mineral trióxido agregado) e, 3) apicificação com Ca(OH)_2 . A escolha de uma ou mais de uma dessas manobras terapêuticas vai depender de alguns fatores a serem observados no momento do atendimento ao paciente traumatizado.

Em linhas gerais, a apicificação objetiva induzir a formação de uma barreira mineralizada na região apical dos dentes traumatizados submetidos a esta manobra, sendo resolutiva no quesito sinais e sintomas do paciente e, por fim, sendo capaz de manter os dentes em boca e em função. A literatura pertinente ao assunto é ampla e antiga, com relatos de casos de mais de 40 anos, o que ratifica sua escolha e empregado, em alguns casos, com segurança nos dias atuais.

Um dos maiores desafios no tratamento de dentes com ápice aberto reside no fato de as paredes do canal serem finas e frágeis, onde o tempo das trocas de medicação para que ocorra a indução do fechamento apical, joga contra. Uma vez que pode haver o abandono do tratamento pelo paciente antes do tempo correto e, na pior das hipóteses, a fratura do elemento dental.

Entretanto, as benesses do tratamento são maiores, já que o uso do Ca(OH)_2 como medicação intracanal favorece a manutenção do meio asséptico e, conseqüentemente, deixa o ambiente propício para a deposição de uma barreira mineralizada fechando o ápice e tornando-o apto para receber o material obturador, o qual deve ficar confinado nos limites do canal.

Com o advento de novos materiais e novas técnicas para o tratamento de pacientes com dentes imaturos com história de traumatismo dentário, esta revisão de literatura objetiva explorar a manobra de apicificação com Ca(OH)_2 , salientando porque ainda hoje pode ser tida como manobra terapêutica de primeira escolha nestes casos.

2. Revisão de Literatura

A Endodontia é o ramo da Odontologia que estuda o endodonto, ou seja, a porção mais interna dos dentes, lidando diretamente com o tecido pulpar, este que é constituído de vasos sanguíneos e de nervos, principalmente os sensoriais. Os princípios do tratamento endodôntico são dois, basicamente: a) evitar a contaminação bacteriana do sistema de canais e b) debelar a infecção, caso já esteja instalada.

Existem diversos fatores que podem levar a necessidade de tratamento endodôntico, tais como: cáries dentais, indicações protéticas, tratamentos prévios falhos e também casos de traumatismos dentários. De acordo com a Associação Internacional de Traumatologia Dentária (IADT), podemos classificar os traumatismos dentários em quatorze tipos: 1) infração dental, 2) concussão, 3) subluxação, 4) luxação lateral, 5) luxação intrusiva, 6) luxação extrusiva, 7) fratura de esmalte, 8) fratura de esmalte e dentina sem exposição pulpar, 9) fratura de esmalte e dentina com exposição pulpar, 10) fraturas radiculares (10.1 – terço cervical, 10.2 – terço médio e 10.3 – terço apical), 11) avulsão dental e 12) fratura alveolar.

Não obstante, podemos dizer que o traumatismo dentário ou o trauma dental é um importante problema de saúde pública devido à sua frequência, impacto na produtividade econômica e na qualidade de vida de quem é acometido. Não é uma doença e embora acometa geralmente grupos mais específicos, nenhum indivíduo corre risco zero de sofrer qualquer um destes traumas, os quais podem ser deletérios em muitos aspectos nas suas vidas. Ainda de acordo com Lam (2016), o traumatismo dentário pode ser explicado como sendo uma lesão que é causada por um ou vários impactos nos dentes e/ou outros tecidos duros e moles, dentro e ao redor da boca e da cavidade oral. Geralmente é repentino, circunstancial, inesperado, acidental e frequentemente requer uma atenção emergencial.

Sabidamente, a maior parte dos traumatismos dentais ocorre em pacientes jovens e que ainda estão na fase de crescimento e desenvolvimento motor. De acordo com Nagaveni (2010) e Clarck (2018), muitas vezes estes pacientes que

sofrem algum tipo de trauma dental ainda não apresentam o desenvolvimento completo da raiz, uma vez que isso acontece aproximadamente após três anos da erupção do dente. Corroborando com isso, os autores Rocha (2001), Ritwik (2019) e Kirzioglu e Oz (2019), afirmaram que a incidência de traumas dentais parece ser maior entre os meninos, na faixa etária dos 7 aos 12 anos de idade, acometendo mais os incisivos centrais superiores.

Os mesmos achados no que diz respeito à incidência, por gênero e fase de desenvolvimento, foi observado por Zaleckiene et al. (2014). O autor salienta que a maior parte dos traumas dentais envolve os incisivos centrais superiores e as causas mais frequentes são quedas, atividades esportivas (ciclismo principalmente) e acidentes de trânsito.

Inúmeros trabalhos mostram a incidência de traumatismos em crianças em idade escolar, no estudo de Kirzioglu e Oz (2019) e Montero et. al (2019), as quedas foram os principais fatores, seguido de colisões e acidentes esportivos, na faixa etária de 7 a 12 anos. Já no estudo de Lexomboon et. al (2015), os traumas dentais ocorreram mais em crianças na faixa etária de 8 a 10 anos, sendo mais frequente no ambiente escolar, e sendo a causa número um as quedas.

Além disso, outros artigos relacionam os traumas dentais às práticas esportivas, Lam (2016), Lexomboon et. al (2015) e Glendor (2009), destacaram em seus respectivos estudos, que as atividades esportivas foram as principais causas de traumas dentais e atribuem isso principalmente aos esportes de contato, os quais são responsáveis por grande parte das lesões dentais.

Sendo este um ponto de importante destaque, idade e desenvolvimento da dentição permanente, vale lembrar que o desenvolvimento da raiz começa assim que a fase de coroa chega ao fim durante a odontogênese, isto é, inicia-se quando a formação do esmalte e formação da dentina alcançam a junção cimento-esmalte, criando o que se chama de “loop cervical”. Neste estágio, o epitélio dentário interno e o epitélio dentário externo do esmalte não são mais separados pelo estrato intermediário e retículo estrelado, mas sim, se desenvolvem como uma parede epitelial de duas camadas para formar a bainha epitelial de Hertwig. Durante o

desenvolvimento radicular que se segue, a bainha epitelial de Hertwig desintegra e perde sua continuidade, contudo, algumas de suas células remanescentes persistem como uma rede epitelial de fios ou túbulos próximos à superfície externa da raiz, dando origem aos chamados restos epiteliais de Malassez (Vijayran et al. 2013).

Os restos epiteliais de Malassez se apresentam numa configuração espacial tridimensional como cordões ou ilhotas com 4 a 8 células de largura e 20 células de comprimento, em média, assemelhando-se a um cesto de basquetebol, abraçando a porção radicular do dente. Dentre muitas funções destas células, tem-se: manutenção do espaço periodontal, evitando a anquilose dental; reorganização do ligamento periodontal em áreas de reabsorção; participação ativa via indução de EGF (fator de crescimento epidérmico) durante a movimentação dentária; e, por fim, a liberação de neuropeptídeos com funções sensoriais (Consolaro e Consolaro, 2010).

Quando ocorre um trauma dental em que há exposição do tecido pulpar ou mesmo, casos de avulsão em que ocorre a necrose do tecido pulpar, se o ápice ainda estiver imaturo (aberto), três manobras terapêuticas são possíveis: apicificação com hidróxido de cálcio, apicificação com mineral trióxido agregado (MTA) ou, revascularização pulpar.

O termo “apicificação” foi definido como uma manobra terapêutica capaz de induzir a formação de uma barreira calcificada na porção final da raiz, em razão da colocação de um material ósseo indutor e condutor, ([Ca(OH)₂] ou MTA) caso o ápice dental esteja aberto ou se encontre em desenvolvimento, independente do estado do tecido pulpar (Sheely, 1997). Conforme dito por Shabahang (2013), quando há ausência de vitalidade pulpar, a estrutura dental fica susceptível a infecção e, conseqüentemente, a deposição dentinária é interrompida. Assim sendo, a manutenção da vitalidade pulpar é imprescindível nos dentes permanentes imaturos para permitir a continuação do desenvolvimento radicular, processo este chamado de apicegênese. Contudo, o mesmo autor salienta que o tecido pulpar só será removido quando patologicamente encontrar-se inflamado ou necrótico.

Do mesmo modo, Agrafioti, em 2017, postulou que a manobra de apicificação tem como objetivo principal o fechamento apical via indução exógena (medicação intracanal) de uma barreira de tecido calcificado no terço apical da raiz, bem como a resolução de sinais e sintomas de doenças pulpares e/ou periapicais e ainda, o desaparecimento de lesão apical se esta existir.

De acordo com Bonte (2014), quando dentes imaturos sofrem algum tipo de traumatismo dentário a raiz pode parar o seu desenvolvimento e então, a apicificação é indicada, pois permite a formação de uma barreira de tecido duro (osteóide ou cementóide) fechando este terço radicular final antes da obturação tradicional (guta-percha e cimento) do canal. Ainda de acordo com o autor, este tipo de tratamento tem sido o de escolha para promover a cura periapical e cessar os sintomas clínicos, permitindo a sobrevivência de vários dentes imaturos traumatizados.

O sucesso clínico apresentado pela apicificação em casos de traumatismos de dentes imaturos faz com que esta manobra seja ainda um dos tratamentos de escolha em casos de trauma, muito embora, segundo Chala (2010), o tratamento de canal nestas condições seja desafiador, pois as paredes do canal se encontram finas, frágeis e delgadas, o que torna o risco de fratura aumentado.

O conhecimento a respeito da fragilidade das paredes radiculares do dente imaturo foi descrito em diversos trabalhos como o de Jeeruphan et al. (2012), Nicoloso et al. (2019), Silujjai e Linsuwanont (2017), Trope (2010), Lin et al. (2017) e os mesmos autores salientam que a sanificação e limpeza dos canais se dá de forma mais química do que mecânica. Shabahang (2013) foi além e salientou que a determinação precisa do comprimento da raiz é fundamental para garantir o desbridamento completo do canal e, conseqüentemente, confinar os materiais de tratamento no espaço do canal, nem aquém e nem além.

Pelo exposto, evidente que é fundamental e importante que se entenda que não são pequenas as chances de que qualquer pessoa seja acometida por um ou múltiplos traumatismos dentários. A complexidade do tratamento parece ser desenvolvimento radicular-dependente, por este motivo revisar a literatura, dominar

as técnicas e entender as abordagens terapêuticas para a apicificação, é fundamentalmente importante e relevante antes, durante e após a formação de cirurgiões-dentistas especialistas em Endodontia.

2.1 Hidróxido de Cálcio [Ca(OH)₂]

O hidróxido de cálcio foi introduzido na Endodontia, por Hermann, em 1920, como um agente de capeamento pulpar direto. É um pó branco, inodoro, e com a seguinte fórmula química: Ca(OH)₂. A pasta Ca(OH)₂ puro tem um pH alto (aproximadamente 12,5 – 12,8) e é classificada quimicamente como uma base forte. Suas principais funções são alcançadas a partir da dissociação iônica do íon cálcio (Ca²⁺) e do íon hidroxila (OH⁻), os quais geram efeitos sobre os tecidos vivos, induzem deposição de tecido mineralizado, além de apresentar propriedades antibacterianas (Mohammadi e Dummer 2011).

O grupo hidroxila é o responsável por transformar o ambiente, tornando o meio mais alcalino, favorecendo a deposição mineral e, conseqüentemente, o reparo. Carrotte, em 2004, ainda salientou que o pH alcalino que é alcançado, não apenas neutraliza o ácido láctico dos osteoclastos como também evita a dissolução dos componentes minerais da dentina, podendo desta forma ativar as fosfatases alcalinas, as quais desempenham papel importante na formação de tecido duro.

De acordo com Mohammadi e Dummer (2011), o Ca(OH)₂ tem uma ampla atividade antimicrobiana contra patógenos endodônticos comuns e é um agente anti-endotoxina eficaz. Estes motivos fazem com que seja um dos materiais de primeira escolha para criar uma barreira calcificada na extremidade da raiz dos dentes com polpas necróticas e ápices abertos imaturos. Os efeitos antimicrobianos do Ca(OH)₂ foram amplamente discutidos na literatura e os autores Laèeviae, Vrania e Zuliae (2003) afirmaram categoricamente que esta medicação é eficaz em infecções intraradiculares. Tal efetividade depende da dissociação iônica, que transforma o meio ácido (causado pela presença das bactérias) em um meio mais alcalino (sendo o Ca(OH)₂ uma base forte) o que leva a inibição das atividades enzimáticas, metabólicas, de crescimento e divisão celular, fazendo com que o ambiente seja inóspito a vida bacteriana.

Assim, o uso desta substância é amplo na Endodontia e como relatados pelos autores Carrotte (2004) e Mohammadi e Dummer (2011), o Ca(OH)_2 funciona como medicação intracanal, agente de capeamento pulpar e ápices abertos.

Essencialmente, a técnica de apicificação com Ca(OH)_2 envolve a colocação do medicamento intracanal, fazendo trocas programadas do Ca(OH)_2 a cada três meses, até que uma barreira de tecido duro apical seja visível radiograficamente, para que então se possa obturar o canal radicular de forma convencional (Abbott e Avenue, 1998).

Sobre a conduta em relação às trocas da medicação intracanal, existem controvérsias. Muito se fala que a melhor conduta seria apenas a colocação uma única vez desta substância no interior dos canais. Reyes, Munoz e Martín (2004), realizaram um estudo desta natureza defendendo a troca do Ca(OH)_2 e observaram que 100% dos dentes avaliados tiveram o fechamento apical satisfatório. Contudo, em 88,4% das vezes foi necessária a troca desta medicação (3 a 4) para que ocorresse o fechamento total do ápice. Outro dado revelado estava relacionado ao tempo para o fechamento apical, que no estudo deles variam entre 12 e 19 meses.

Os autores Abbott e Avenue (1998), se posicionaram favoráveis as trocas de Ca(OH)_2 e pontuaram suas razões:

- Manutenção do alto pH dentro do canal radicular, garantindo que o ambiente se mantenha inóspito às bactérias;
- Permissão de entrega regular de íons OH^- na região periapical, ajudando a promover a reparação tecidual;
- Permite que o operador teste se esta havendo a formação de tecido duro no $\frac{1}{3}$ apical da raiz (técnica do cone de papel);
- Redução da exposição do paciente à radiação (radiografia), pois menos radiografias são necessárias;
- Garante o contato completo entre o Ca(OH)_2 e os tecidos apicais, uma vez que é improvável que o Ca(OH)_2 faça contato total com os tecidos apicais com apenas uma aplicação. As aplicações repetidas tem maior chance de

eficácia no contato com o tecido em todo o ápice aberto, portanto, o tratamento tem maiores chances de ocorrer em um tempo mais curto.

Diferente dos autores supracitados, Mendoza, Reina e Godoy (2010) e Nagaveni et al. (2010), defenderam uma única colocação de Ca(OH)_2 e mostraram em seus respectivos estudos, taxas de sucesso compatíveis com os achados de Abbott e Avenue (1998). Entretanto, os autores Mendoza, Reina e Godoy (2010) contraditoriamente relataram que faziam as trocas do Ca(OH)_2 quando radiograficamente a densidade da pasta ou a evolução era insatisfatória na região periapical. Seus resultados mostraram que em três dentes houve o aparecimento de fístula durante o tratamento; um dente apresentou reabsorção interna e dois dentes tiveram reabsorção externa. De acordo com eles, os autores, foi difícil predizer ao certo o que causou tais complicações e por este motivo enfatizaram a necessidade de mais estudos a longo prazo.

No estudo de Kawamoto et al. (2008), os autores avaliaram o modo de elasticidade da dentina em contato com a medicação e para tal utilizaram dentes bovinos preenchido com Ca(OH)_2 e um dispositivo ultrassônico para a medição. Quando a pasta de Ca(OH)_2 foi aplicada na dentina, o modo de elasticidade aumentou durante os estágios iniciais do experimento. A explicação deste fato segundo os autores é que provavelmente pode ter ocorrido uma quebra dos substratos inorgânicos, em razão da alcalinidade alcançada pelo uso do Ca(OH)_2 e ainda, é possível que as fibrilas de colágeno, que são os principais componentes que conferem resistência à dentina, tenham sido desnaturadas pelo mesmo motivo, deixando o dente mais sujeito a fratura.

Bonte et al., estudaram em 2014 a prevalência de fratura cervical em dentes submetidos a apicificação com Ca(OH)_2 e em 26% dos casos houve fratura relacionada ao uso prolongado dessa medicação. Contudo, salientaram os autores que ainda assim a literatura mostra os ótimos resultados com o uso do Ca(OH)_2 , uma vez que ele se comporta como um agente eficaz para a indução do fechamento apical. No estudo de Kahler et al. (2017), foi relatado que não é propriamente a técnica da apicificação com Ca(OH)_2 que está relacionada com a incidência de

fratura, mas sim o diâmetro apical no momento do trauma/tratamento, muito embora ainda sejam necessários estudos neste sentido.

Com o advento de novos materiais na Endodontia, o uso quase que exclusivo do Ca(OH)_2 para a indução do fechamento apical acabou sendo suplantado pela chegada de um material revolucionário no início da década de 1990, o mineral trióxido agregado, mais conhecido pela sigla MTA. Desta forma, o Ca(OH)_2 passou a dividir o seu lugar de protagonista com esse novo material na abordagem terapêutica de dentes imaturos traumatizados.

2.2 Mineral Trióxido Agregado (MTA)

No início da década de 1990, mais precisamente em 1995, Torabinejad e colaboradores desenvolveram um material que chamaram de Mineral Trióxido Agregado (MTA), que se caracteriza por ser um pó hidrofílico, altamente biocompatível, antibacteriano, radiopaco radiograficamente, com boa capacidade de selamento marginal e baixa solubilidade. Seu desenvolvimento visava a resolução de casos de perfurações (assoalho e canal radicular), entretanto, pouco tempo depois, o material se mostrou ideal para obturação do canal radicular como um todo e uma alternativa viável para o capeamento pulpar. E assim, por conseguinte, passou também a ser utilizado alternativamente nos casos de dentes com rizogênese incompleta que haviam sofrido traumas dentais.

Ao longo dos anos, muito foi estudado sobre o MTA e de acordo com Tawil, Duggan e Galicia (2015) os componentes químicos principais desta substância são o cálcio, o alumínio e o selênio. Comercialmente o MTA se apresenta em duas versões - cinza e branco -, mas, atualmente é mais utilizado preferencialmente o branco, uma vez que houve relatos na literatura de problemas de manchamento de dente e raiz (Vijayran et al. 2013).

A abordagem terapêutica em casos de trauma dental em dentes com ápice aberto sugere que se se faça uma boa desinfecção química, utilizando substâncias irrigadores bem como uma pasta de Ca(OH)_2 , para a eliminação de focos infecciosos (Bucher et al. 2016). Após o período determinado de permanência da

pasta da Ca(OH)_2 como medicação intracanal, remove-se a mesma, com abundante irrigação, para então se fazer a colocação daquilo que se convencionou chamar de “plug de MTA”.

Cabe informar neste momento que o plug de MTA consiste em uma quantidade de MTA, material este já espatulado e mais consistente, que em média tem entre 3 e 5mm de altura, que será inserido dentro do canal radicular e levado até o ápice que se encontra aberto. Neste momento, o MTA é posicionado e condensado para que ali permaneça e tome presa e, posterior a isso, o canal estará apto a ser obturado de forma tradicional, com guta-percha e cimento.

Uma das vantagens mais exaltadas desta técnica diz respeito ao tempo, uma vez que o procedimento não exige trocas sucessivas de material e/ou medicação intracanal. Outra vantagem destacada está relacionada à possibilidade de restaurar o dente adequada e definitivamente, evitando que ocorra queda de curativo, saída de medicação ou mesmo fratura coronária/dental (Agrafioti, et. al. 2017).

Sabidamente há formação de uma barreira apical com o uso do Ca(OH)_2 , do mesmo modo Mente et al. (2013) e Damle et al. (2015), mostram que isso também ocorre quando se utiliza o MTA. Ademais, o sucesso clínico dos seus casos girou em torno de 90 % no que diz respeito à formação de barreira apical. Porém, Rafter (2005) salientou que uma desvantagem da técnica do plug apical era que se criava uma parede artificial no ápice radicular, diferentemente do que se fazia com o uso do Ca(OH)_2 , onde ocorria a indução de deposição de tecido duro levando ao fechamento do ápice.

3. Discussão:

Os trabalhos mostram que os traumas dentários ocorrem com maior frequência em grupos de meninos do que em meninas, o que era justificado pelo fato de os garotos terem mais interesse em atividades esportivas, principalmente os esportes de contato. Contudo, de uns anos para cá, as estatísticas foram mudando e comprovando uma tendência que equipara meninos e meninas neste quesito.

Claramente as atividades esportivas contribuem e favorecem o aumento no risco de acontecer um trauma dentário. Sendo as principais causas relacionadas às quedas, os impactos frontais e as agressões. Outro fator importante parece estar relacionado à idade dos pacientes e o desenvolvimento motor deles. Em geral, os casos de traumatismos acometem crianças em idade escolar, as quais estão iniciando suas atividades esportivas, principalmente as coletivas, e que ainda tem seu equilíbrio não tão desenvolvido, o que facilita essas contusões e choques, as quais podem gerar traumas de baixa, média ou alta complexidade nas estruturas de suporte e dentes.

Além desta questão de desenvolvimento motor, outro ponto importante também relacionado à idade em que mais corriqueiramente o trauma ocorre, tem a ver com o desenvolvimento dental, mais especificamente a porção radicular.

Um fato relevante e importante a se destacar sobre este ponto é que os traumas dentais, como mencionado antes, geralmente ocorrem em crianças na faixa de idade entre 7 a 12 anos, e os dentes estatisticamente mais lesionados são os incisivos centrais superiores. Então, cabe dizer que esta informação implica diretamente no período de formação e desenvolvimento da raiz, visto que a sua maturação estará completa apenas três anos após a erupção dental. Portanto, todo e qualquer tipo de trauma dental sofrido nesta faixa etária se constitui como um problema, sendo os casos de avulsão dental, os de pior prognóstico, uma vez que

estes podem levar à necrose pulpar, o que conseqüentemente implica na interrupção da formação da raiz.

Pelo exposto fica evidente que as idades mais comuns de um traumatismo dental ocorrer, também é a idade onde as transformações e desenvolvimento radicular está ocorrendo em maior intensidade. Por este motivo, em casos de rizogênese incompleta, as dificuldades apresentadas são um grande desafio, para o tratamento e para a escolha do tipo de terapia a se empregar. No quesito “dificuldades de tratamento”, podemos citar a presença de paredes finas, frágeis e delgadas, o que eleva o risco de fratura precoce do dente. Além disso, e pelo mesmo motivo, existe a dificuldade de limpeza mecânica do canal. Já com relação às escolhas terapêuticas possíveis, se será apicificação com MIC, MTA ou revascularização, esta acaba ocorrendo ou pelo domínio da técnica pelo profissional ou pela facilidade de aplicação da mesma (técnica).

O Ca(OH)_2 tem vantagens químicas que são essenciais para o sucesso clínico no tratamento de apicificação, como por exemplo, sua ampla atividade antimicrobiana. Ou seja, é uma substância bastante eficaz contra microrganismos em infecções do canal radicular, inibindo crescimento, divisão celular e atividades enzimáticas, que são essenciais para o crescimento antimicrobiano (Laèveviae; Vraniae; Zuliae 2003). A medicação intracanal tem como função eliminar as bactérias ali existentes, que resistiram mesmo depois de uma boa sanificação. O Ca(OH)_2 por ter um pH alcalino, grande parte das bactérias não sobrevivem em um meio com o pH tão alto. Esse medicamento favorece a reparação criando um ambiente favorável para a formação de tecido mineralizado, age como uma barreira mecânica ocupando os espaços que eram ocupados por bactérias e neutraliza as endotoxinas bacterianas. Diante de todas estas características, torna-se desnecessário discutir ou levar discussões adiante sobre o importante papel deste medicamento na desinfecção do canal radicular, ademais, só por isso, já pode recair sobre ele o título de ser a primeira escolha em casos de trauma dental.

As trocas de Ca(OH)_2 , durante o tratamento de apicificação é bastante controverso, pois alguns autores como Mendoza, Reina e Godoy (2010), são a favor de apenas uma única colocação de Ca(OH)_2 , dizendo ser suficiente, apenas fazendo sua troca quando observavam radiograficamente que a pasta estava insuficiente ou

a região periapical não apresentava melhoras. Porém, no estudo desses mesmos autores, houve dentes que apresentaram algumas complicações, podendo isto um indício de que talvez trocas constantes da medicação fossem necessárias.

Já outros autores defenderam as trocas de Ca(OH)_2 , dentre eles Reyes, Munoz e Martín (2004) e Abbott e Avenue (1998), mostrando uma taxa de sucesso nos tratamento de 100%, sem sintomatologia, fazendo trocas da medicação intracanal a cada 3-4 meses, pois após esse tempo o Ca(OH)_2 perde suas propriedades antibacterianas, sendo viável então suas trocas constantes.

Em meados de 1990, uma nova substância chegou ao mercado e revolucionou muitos procedimentos na Endodontia. Um destes procedimentos foi a apicificação, a qual passou a ser realizada sem mais as trocas constantes de Ca(OH)_2 , mas sim com a colocação do plug de MTA, fazendo as vezes e funcionando como uma barreira dura fechando o ápice que anteriormente estava aberto.

Dentre as inúmeras vantagens do MTA, a sua biocompatibilidade sempre é um dos pontos mais exaltados. Muito embora este material também apresente um bom selamento marginal e baixa solubilidade. Clinicamente, as taxas de sucesso com o seu uso sempre foram muito altas. Em casos de apicificação, as médias giram em torno de 100% de sucesso clínico e o melhor, o tempo para o tratamento parece ser relativamente curto quando comparado a apicificação com Ca(OH)_2 . Outro fator relevante é que logo após sua inserção no canal radicular, o dente pode receber a restauração definitiva, o que diminui os riscos de infiltrações e fraturas dentais.

Mesmo o MTA apresentando inúmeras características positivas, seu uso em casos de apicificação pode ser questionado pela forma como se consegue o fechamento apical. No caso do MTA, o material não induz o fechamento apical pela deposição de dentina no terço apical até o seu fechamento completo, como ocorre no caso da apificiação com Ca(OH)_2 . Em verdade, o plug de MTA é posicionado apicalmente e faz uma barreira apical artificial no ápice radicular, ou seja, não há um fechamento induzido, mas sim criado. Outro ponto relevante diz respeito a sua manipulação e inserção no canal, isto exige certa habilidade do operador. E juntado com o alto custo do material, a escolha pode voltar a recair no uso do Ca(OH)_2 .

O Ca(OH)_2 mesmo possuindo algumas desvantagens, como fora citado por Kahler et.al. (2017), a saber: enfraquecimento da dentina e riscos de fratura coronária, por exemplo, ainda deixa uma pergunta no ar. Estaria de fato a incidência de fratura dental relacionada diretamente à técnica de apicificação com ele ou a maior influência para as fraturas se daria pelas paredes já finas e frágeis dos dentes no momento do trauma/tratamento?

Inegável é que a apicificação com o Ca(OH)_2 se constitui como um tratamento muitas vezes mais acessível financeiramente para os pacientes. Não obstante, a literatura vigente dá suporte através dos inúmeros relatos de casos de sucesso e excelentes resultados conseguidos com o uso dessa medicação em casos de dentes imaturos traumatizados.

4. Conclusão:

A partir desta revisão de literatura, pode-se concluir que:

- o Ca(OH)_2 é um excelente material para ser usado em casos de dentes imaturos traumatizados (apicificação);
- suas propriedades químicas fazem deste medicamento uma excelente opção para a sanificação e manutenção asséptica do meio;
- as trocas de Ca(OH)_2 são necessárias e apesar de ser um inconveniente, não inviabiliza a terapia;
- é um procedimento seguro, de baixo risco e de baixo custo.

Referências Bibliográficas

ABBOTT, Paul; AVENUE, Westley. Apexification With Calcium Hydroxide = When Should The Dressing Be Changed? The Case For Regular Dressing Changes. *Clinical Update*, Suécia, v. 24, p. 27-32, April 1998. DOI 10.1111/j.1747-4477.1998.tb00254.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11431808/>. Acesso em: 10 maio 2021.

AGRAFIOTI, A. *et al.* Analysis of clinical studies related to apexification techniques. *Eur J Paediatr Dent.*, p. 273-284, December 2017. DOI 10.23804/ejpd.2017.18.04.03. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29380612/>. Acesso em: 26 abr. 2021.

BONTE, Eric *et al.* MTA versus Ca(OH)₂ in apexification of non-vital immature permanent teeth: a randomized clinical trial comparison. *Clin Oral Invest*, Berlin, ano 2014, p. 1-8, 3 dez. 2014. DOI 10.1007/s00784-014-1348-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25467231/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BUCHER, Katharina *et al.* Long-term outcome of MTA apexification in teeth with open apices. *Quintessence International*, Germany, v. 47, ed. 6, p. 473-482, June 2016. DOI 10.3290/j.qi.a35702. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26949763/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

CARROTTE, P. Endodontics: Part 9 Calcium hydroxide, root resorption, endo-perio lesions. *British Dental Journal*, Glasgow, v. 197, ed. 12, p. 735-743, 25 dez. 2004. DOI 10.1038/sj.bdj.4811897. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15608732/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

CHALA, Sanaa; ABOUQAL, Redouane; RIDA, Sana. 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.*, [s. l.], v. 112, ed. 4, p. e38-e42, 25 mar. 2011. DOI 10.1016/j.tripleo.2011.03.047. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21778090/>. Acesso em: 8 jun. 2021.

CLARK, Danielle; LEVIN, Liran. Prognosis and complications of immature teeth following lateral luxation: A systematic review. *Dental Traumatology*, Canadá, p. 215-220, 21 abr. 2018. DOI 10.1111/edt.12407. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29719935/>. Acesso em: 29 mar. 2021.

CONSOLARO, Alberto; CONSOLARO, Maria Fernanda M-O. ERM functions, EGF and orthodontic movement or Why doesn't orthodontic movement cause alveoloden-

tal ankylosis?. *Dental Press J. Orthod*, [s. l.], v. 15, ed. 2, p. 24-32, Mar/Apr 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/TxKsZNYt5GBrXcmYQfbxvLK/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 17 maio 2021.

DAMLE, S. G. *et al.* Clinical and radiographic assessment of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide as apexification agents in traumatized young permanent anterior teeth: A comparative study *Dent Rest J (Isfahan)*, India, p. 284-291, December 2015. DOI 10.4103/1735-3327.182191. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27274351/>. Acesso em: 27 abr. 2021.

GLENDOR, Ulf. Aetiology and risk factors related to traumatic dental injuries – a review of the literature. *Dental Traumatology*, Sweden, p. 19-31, 2009. DOI 10.1111/j.1600-9657.2008.00694.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19208007/>. Acesso em: 2 maio 2021.

JEERUPHAN, Thanawan *et al.* Mahidol Study 1: Comparison of Radiographic and Survival Outcomes of Immature Teeth Treated with Either Regenerative Endodontic or Apexification Methods: A Retrospective Study. *Journal of Endodontics*, Thailand, v. 38, ed. 10, p. 1330-1336, October 2012. DOI 10.1016/j.joen.2012.06.028. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22980172/>. Acesso em: 2 maio 2021.

KAHLER, Sam L. *et al.* The Effect of Long-term Dressing With Calcium Hydroxide on the Fracture Susceptibility of Teeth. *J. Endod.*, pH, Australia, v. 44, ed. 3, p. 1-6, 16 dez. 2017. DOI 10.1016/j.joen.2017.09.018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29254817/>. Acesso em: 3 maio 2021.

KAWAMOTO, Ryo *et al.* Change in elastic modulus of bovine dentine with exposure to a calcium hydroxide paste. *Journal of dentistry*, Tokyo, p. 959-964, 29 jul. 2008. DOI 10.1016/j.jdent.2008.08.003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18783865/>. Acesso em: 18 abr. 2021.

KIRZIOGLU, Zuhar; OZ, Esra. Changes in the aetiological factors of dental trauma in children over time: An 18-year retrospective study. *Dental Traumatology*, Turkey, p. 1-9, 26 abr. 2019. DOI 10.1111/edt.12478. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31054189/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

LACEVIĆ, Amela; VRANIĆ, Edina; ZULIĆ, Irfan. Clinical Application of Calcium Hydroxide in Dental Pathology and Endodontics. *Bosn J Basic Med Sci.*, [s. l.], p. 26-29, November 2003. DOI 10.17305/bjbms.2003.3488. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16232134/>. Acesso em: 17 maio 2021.

LAM, R. Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: a review of the literature. *Australian Dental Journal*, Australia, p. 4-20, March 2016. DOI 10.1111/adj.12395. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26923445/>. Acesso em: 22 mar. 2021.

LEXOMBOON, Duangjai *et al.* Incidence and causes of dental trauma in children living in the county of Varmland, Sweden. *Dental Traumatology*, Sweden, p. 58-64, 15

jul. 2015. DOI 10.1111/edt.12218. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26351260/>. Acesso em: 30 mar. 2021.

LIN, Jiacheng *et al.* Regenerative Endodontics Versus Apexification in Immature Permanent Teeth with Apical Periodontitis: A Prospective Randomized Controlled Study. *Journal of Endodontics, China*, p. 1-7, November 2017. DOI 10.1016/j.joen.2017.06.023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28864219/>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MENDOZA, Asunción; REINA, Enrique Solano; GODOY, Franklin Garcia. Evolution of apical formation on immature necrotic permanent teeth. *American Journal of Dentistry, Spain*, v. 23, ed. 5, p. 269-274, October 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21207794/>. Acesso em: 24 maio 2021.

MOHAMMADI, Z.; DUMMER, P. M. H. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *International Endodontic Journal.*, [s. l.], p. 697-730, 29 mar. 2011. DOI 10.1111/j.1365-2591.2011.01886.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21535021/>. Acesso em: 11 maio 2021.

MONTERO, Efrain *et al.* Pediatric Sports- and Recreation- Related Dental Injuries Treated in US Emergency Departments. *Clin Pediatr (Phila)*, USA, p. 1-9, 2019. DOI 10.1177/0009922819853768. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31179757/>. Acesso em: 14 mar. 2021.

NAGAVENI, NB; UMASHANKARA, KV; RADHIKA, NB; MANJUNATH, S. Successful closure of the root apex in non-vital permanent incisors with wide open apices using single calcium hydroxide (caoh) dressing – report of 2 cases. *J Clin Exp Dent.*, India, p. e26-e29, 8 fev. 2010. DOI 0.4317/jced.2.e26. Disponível em: <http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v2i1/jcedv2i1p26.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2021.

NICOLOSO, Gabriel Ferreira *et al.* Pulp Revascularization or Apexification for the Treatment of Immature Necrotic Permanent Teeth: Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry, Brazil*, v. 43, ed. 5, p. 305-313, 2019. DOI 10.17796/1053-4625-43.5.1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31560588/>. Acesso em: 16 maio 2021.

RAFTER, M. Apexification: a review. *Apexification, Dental Traumatology*, USA, p. 1-8, 25 mar. 2004. DOI 10.1111/j.1600-9657.2004.00284.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15660748/>. Acesso em: 16 jun. 2021.

REYES, Dominguez; MUÑOZ, Muñoz; MARTÍN, Aznar. Study of calcium hydroxide apexification in 26 young permanent incisors. *Dental Traumatology*, [s. l.], p. 141-145, 7 abr. 2004. DOI 10.1111/j.1600-9657.2005.00289.x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15876324/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

RITWIK, Priyanshi; MASSEY, Christen; HAGAN, Joseph. Epidemiology and outcomes of dental trauma cases from an urban pediatric emergency department. *Dental Traumatology*, USA, p. 1-6, 26 set. 2014. DOI

10.1111/edt.12148. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25425231/>. Acesso em: 13 abr. 2021.

SHABAHANG, Shahrokh. Treatment Options: Apexogenesis and Apexification. *J. Endod.*, California, v. 39, ed. 3s, p. S26-S29, March 2013. DOI 10.1016/j.joen.2012.11.046. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23439042/>. Acesso em: 3 maio 2021.

SILUJJAI, Jidapa. Treatment Outcomes of Apexification or Revascularization in Nonvital Immature Permanent Teeth: A Retrospective Study. *JOE*, Thailand, v. 43, ed. 2, p. 238-245, February 2017. DOI 10.1016/j.joen.2016.10.030. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28132710/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

TAWIL, Peter Z; DUGGAN, Derek J.; GALICIA, Johnah C. MTA: A Clinical Review. *Compend Contin Educ Dent.*, [s. l.], p. 1-14, April 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4962539/>. Acesso em: 26 abr. 2021.

TORABINEJAD, Mahmoud *et al.* Physical and Chemical Properties of a New Root-End Filling Material. *Journal of Endodontics*, [s. l.], v. 21, n. 7, p. 349-353, 7 jun. 1995. DOI 10.1016/S0099-2399(06)80967-2. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7499973/>. Acesso em: 9 maio 2021.

TROPE, Martin. Treatment of the Immature Tooth with a Non-Vital Pu lp and Apical Periodontitis. *Dent Clin North Am.*, USA, p. 313-324, April 2010. DOI 10.1016/j.cden.2009.12.006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20433980/>. Acesso em: 16 maio 2021.

VIJAYRAN, Manisha *et al.* Mineral trioxide aggregate (MTA) apexification: a novel approach for traumatised young immature permanent teeth. *BMJ Case Rep.*, India, p. 1-4, January 2013. DOI 10.1136/bcr-2012-008094. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23314456/>. Acesso em: 2 maio 2021.

ZALECKIENE, Vaida *et al.* Traumatic dental injuries: etiology, prevalence and possible outcomes. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*, Lithuania, v. 16, ed. 1, p. 7-14, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24824054/>. Acesso em: 18 abr. 2021.

