

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ROBERTA NOVAES

APICIFICAÇÃO EM CURTO PRAZO UTILIZANDO-SE DO MTA

CURITIBA

2011

ROBERTA NOVAES

APICIFICAÇÃO EM CURTO PRAZO UTILIZANDO-SE DO MTA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Endodontia do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Batista

CURITIBA

2011

Dedico ao meu pai Roberto, que acreditou na minha competência e investiu na minha carreira.

Ao professor e orientador Antônio Batista pela compreensão e paciência em compartilhar seu amplo conhecimento.

E a todos que, de alguma forma, me ajudaram e me incentivaram a chegar ao meu objetivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu guia, pela vida e proteção. Acredito que Ele me dê o poder do discernimento na prática diária da minha profissão, a força para nunca desistir e a orientação no caminho do bem.

Aos meus pais, hoje também meus pacientes, pelo apoio nas minhas decisões, carinho e paciência.

Ao Daniel, agradeço principalmente a compreensão.

Ao coordenador e professor Gilson, que por meio de suas palavras sábias e postura firme, possibilitou-me elevar o nível de conhecimento atingindo o sucesso nesta etapa acadêmica.

A professora Marili, que tantas vezes foi amiga e mestre ao mesmo tempo, por ouvir desde as lamentações da frustração diária às conquistas corriqueiras. Sempre grande incentivadora com seu carinho.

Ao professor Alexandre, pela tranquilidade em ensinar a prática, tornando aquele momento às vezes um pouco sem nexos em algo simples.

Aos colegas de pós-graduação, que procurei diversas vezes na tentativa de encontrar incentivo, conhecimento e até mesmo material.

E aos funcionários da escola e do departamento, por ajudar a fazer acontecer.

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT	6
1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2.1 MATERIAIS OBTURADORES	20
2.1.1 Hidróxido de Cálcio.....	21
2.1.2 Agregado de Trióxido Mineral.....	22
2.2 OBJETIVO.....	24
3 CAUSUÍSTICA E MÉTODO.....	25
3.1 HISTÓRIA PREGRESSA	25
3.2 HISTÓRIA ATUAL.....	25
3.3 EXAME CLÍNICO	26
3.4 EXAME RADIOGRÁFICO	27
3.5 DIAGNÓSTICO CLÍNICO PROVÁVEL	27
3.6 PLANO DE TRATAMENTO.....	27
3.7 TRATAMENTO.....	28
4 RESULTADOS	39
5 DISCUSSÃO.....	401
6 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICE	49
ANEXOS	51

RESUMO

O traumatismo alvéolo-dentário em paciente jovem é importante causa da necrose pulpar em dentes com ápice imaturo. A apicificação tradicional, com trocas periódicas da medicação intracanal da pasta de hidróxido de cálcio, tem sido apontada como o tratamento de escolha. Contudo, devido às sucessivas reintervenções para a renovação da medicação intracanal, há um enfraquecimento da coroa e, a demora na realização da restauração definitiva torna o dente suscetível a fraturas. Então, criar uma barreira apical para induzir uma cicatrização tão rápida quanto possível, é uma interessante proposta. O presente estudo relata o caso clínico de uma paciente jovem que apresentava os dois incisivos centrais superiores com rizogênese incompletos já tratados endodonticamente, porém, inadequadamente, que foram reintervidos dentro da proposta de apicificação em curto prazo com o uso do MTA, seguida da restauração corono-radicular com a utilização de pino anatômico de fibra de vidro e coroa metal-free.

Palavras-chave: rizogênese incompleta, MTA, apicificação.

ABSTRACT

The alveolar-dental trauma in young patients is an important cause of necrotic pulp in teeth with immature apex. The apexification with renewal of the intracanal dressing of calcium hydroxide paste has been appointed as the treatment of choice. However, due the numbers of the appointments to the replace of the medication, there is a weakening of the crown and the delay in making the final restoration makes the tooth susceptible to fractures. So, using a biological material to create an apical barrier to inducing healing, as soon as possible, it is an interesting proposal. This study report the treatment of the young patient who had both permanent maxillary central incisors with immature root development and failure of the previous endodontically treatment, that were retreat with the short-term apexification method using the Mineral Trioxide Agregate followed by the root reinforcement with the use of anatomic fiberglass post and metal-free crown.

Key Words: immature open apice, mineral trioxide aggregate, apexification.

1 INTRODUÇÃO

O dente permanente que não atingiu sua completa formação radicular conforme os estágios de Nolla (VELLINI-FERREIRA, 1999) e que apresenta envolvimento endodôntico deve receber cuidados especiais. Não raro, pacientes jovens procuram atendimento odontológico em virtude de um trauma, principalmente nos incisivos centrais superiores. Outro fator que os levam a procurar o atendimento é a presença de lesões cariosas que afetam principalmente a estética e a auto-estima. Tanto o trauma quanto a cárie podem trazer resultados desastrosos para o dente, como a necrose pulpar, que tem por consequência levará a interrupção do processo de formação radicular. O tratamento endodôntico nesses casos requer atenção especial, diferenciando-se do tratamento convencional pelas suas particularidades anatômicas. Canal radicular amplo, pouca espessura das paredes dentinárias, ausência da constrição somada à divergência apical são os principais desafios a serem vencidos (BATISTA *et al.*, 2007).

O tratamento endodôntico em dentes permanentes com formação incompleta da raiz, também denominado de rizogênese incompleta, é um desafio na odontologia há décadas. Nessa situação, a forma do canal radicular e suas dimensões dificultam a realização das técnicas endodônticas convencionais. As paredes do canal apresentam-se divergentes no terço apical e o forame com extenso diâmetro não permite o anteparo adequado para conter o material obturador. Além disso, as paredes do canal radicular são finas e frágeis, o que contra-indica o preparo químico-mecânico convencional. Assim, respeitar os limites do canal radicular e ao mesmo tempo o tratamento resultar numa obturação tridimensionalmente satisfatória não é tarefa fácil.

Antes da introdução das técnicas de indução do fechamento apical, a abordagem usual era cirúrgica (COHEN *et al.* 2007). Embora a cirurgia apresentasse na época um resultado mediano, os aspectos mecânicos e psicológicos apresentavam contra-indicações. Em dente com rizogênese incompleta as paredes finas apresentam dificuldade em obter-se um bom selamento apical pós-cirúrgico. Essas paredes poderiam se romper durante o retro-preparo da cavidade ou durante a condensação do material obturador. A remoção da porção radicular, mesmo que mínima, para obtenção do vedamento tornava insatisfatória a proporção coroa-ápice

na tentativa de prever um prognóstico positivo. Como essas situações existiam em crianças, era desejável uma abordagem menos traumática.

A fim de tornar o tratamento mais clínico e menos cirúrgico, foram propostas inúmeras técnicas para tratar esses casos. O artigo de revisão de literatura do Mohammadi (2011) cita protocolos disponíveis na odontologia para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta. São eles: conceito da engenharia de tecidos, pasta do antibiótico triplo, obturação utilizando MTA, técnica da barreira apical (apicificação em sessão única) e apicificação. O conceito de engenharia tecidual é composto por três componentes principais: origem celular, armação física e moléculas sinalizadoras. A pasta do antibiótico triplo aborda a combinação de três tipos antibióticos: metronidazol, ciprofloxacina e minociclina para eliminar bactérias intracanal. Todas essas ações visam o sucesso no manejo do dente não-vital com rizogênese incompleta. A técnica da barreira apical com MTA tornou-se nos dias atuais uma opção de tratamento que tem recebido cada vez mais aceitação (MOHAMMADI, 2011). Isso se deve ao fato de trabalhos recentes que comparam o MTA com o hidróxido de cálcio apontar resultados superiores em prol da técnica com MTA.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Em dentes com ápice incompleto que necessitam tratamento endodôntico, dependendo da condição pulpar, duas abordagens são preconizadas – apicogênese ou apicificação. Apicogênese é um “processo de tratamento da polpa vital realizado para incentivar a continuação do desenvolvimento fisiológico e formação da porção final radicular” (American Association of Endodontists, 2003). Apicificação é definido como “um método de induzir a formação de barreira calcificada na região apical ou a continuação do desenvolvimento apical de uma raiz incompleta de um dente com necrose pulpar” (American Association of Endodontists, 2003).

A apicogênese envolve a remoção do tecido pulpar inflamado e colocação de um material de revestimento biológico (hidróxido de cálcio) sobre o tecido pulpar remanescente sadio. Tradicionalmente isso implica na remoção somente da polpa coronária. Os objetivos do tratamento são: 1) sustentar uma bainha epitelial de Hertwig que permita a continuação do desenvolvimento apical para obter uma relação coroa-ápice mais favorável; 2) manter a vitalidade do remanescente pulpar, permitindo que odontoblastos produzam dentina e assim aumente a espessura das paredes do canal, a fim de reduzir as chances de fratura radicular; 3) promover fechamento apical da raiz criando uma constrição apical natural para a obturação do canal; 4) gerar uma ponte de dentina no sítio da pulpotomia. Enquanto a formação da ponte não se faz necessária para o sucesso da terapia, ela sugere que a polpa manteve sua vitalidade (RAFTER, 2005).

O tempo total para se obter os objetivos da apicogênese varia entre 1 e 2 anos dependendo do estágio de desenvolvimento do dente no momento do procedimento (RAFTER, 2005). Controles clínicos e radiográficos serão necessários para observar o processo de maturação apical.

Os casos de apicificação são um pouco mais complexos. Por envolver dentes com necrose pulpar, devemos nos atentar aos sinais e sintomas antes de tomar frente sobre qualquer tipo de tratamento. A técnica de apicificação envolve a remoção do tecido necrótico seguido do debridamento do canal e colocação de medicação intracanal. Contudo, não tem sido conclusivamente demonstrado que a medicação intracanal é necessária para indução da formação de barreira apical

(RAFTER, 2005). Para tanto, a remoção do tecido pulpar infectado deve criar um meio propício ao fechamento apical sem o uso da medicação.

Mesmo com a variedade de materiais propostos pela literatura para indução da formação da barreira apical, o hidróxido de cálcio foi o que ganhou maior popularidade e número de adeptos desde que o material foi apontado para este uso. O processo de apicificação tradicional, ou seja, utilizando sucessivas trocas de hidróxido de cálcio, tem sido ainda muito usado para induzir o fechamento apical com a formação de tecido mineralizado. Este tecido duro atuará como barreira sólida para conter o material obturador evitando-se extravasamento (BATISTA, *et al.* 2007). Porém, este processo é lento podendo demorar meses ou até anos. Durante este período de espera, sucessivas reintervenções para a renovação do hidróxido de cálcio são necessárias. Além disso, com as características do material restaurador provisório em não apresentar resistência, a coroa fica temporariamente fragilizada e suscetível à fratura principalmente no terço cervical. Por causa da parede dentinária fina existe uma alta incidência de fratura radicular após ou durante a apicificação. A colaboração do paciente com este tratamento pode ser pobre e as falhas nos retornos para troca da medicação intracanal podem ocorrer, o que acaba prolongando mais ainda o tempo de tratamento. O selamento temporário pode resultar em insucesso permitindo a re-infecção e estendendo o tempo do tratamento. Por essas razões a apicificação em sessão única ou em curto prazo tem sido sugerida (RAFTER, 2005).

Morse *et al.* (1990) definem apicificação em sessão única como uma condensação não cirúrgica de um material biocompatível no interior da porção apical do canal radicular. A razão para isso é estabelecer um *stop* apical que permita o canal a ser obturado imediatamente. Esse procedimento se diferencia do tampão apical com hidróxido de cálcio por não existir uma tentativa de fechamento apical, uma vez que uma barreira apical criada é artificial. Um grande número de materiais foi proposto para este objetivo, incluindo fosfato tricálcico, hidróxido de cálcio, osso cortical congelado e dentina seca congelada (MORSE, *et al.* 1990).

Diante desta problemática, reduzir o tempo de apicificação permitiria realizar a restauração definitiva num menor espaço de tempo de modo a devolver logo a resistência coronária, reduzindo as chances de fratura e, conseqüente, da perda do elemento. A lógica é estabelecer uma barreira apical que permita que o canal radicular seja obturado imediatamente. Além da função mecânica, este anteparo

deve estimular o reparo do tecido apical através da deposição de tecido mineralizado, criando um potencial selamento biológico. Para este fim, o material mais citado nos dias atuais é o agregado trióxido mineral (MTA).

Ferreira *et al.* (2002) descreveram o caso clínico de um paciente de 11 anos que apresentava o incisivo central superior esquerdo com necrose pulpar, rizogênese incompleta e fístula no fundo do vestíbulo. Deu-se o início do tratamento endodôntico com instrumentação das paredes do canal com limas manuais tipo K e irrigação com hipoclorito de sódio 1%. O canal foi preenchido com pasta de hidróxido de cálcio (Calen – SSWhite), o qual manteve-se assim por 7 dias. Nova consulta foi agendada e a medicação intracanal renovada. Ela permaneceu no interior do conduto por mais 30 dias. Após isto, as trocas de hidróxido de cálcio foram trimestrais até que se observassem evidências radiográficas de cura da lesão e formação da barreira apical calcificada. Após esta comprovação, o canal foi obturado com cones guta-percha e cimento Endofill. O autor, que não publicou no artigo o tempo total das trocas de medicação intracanal, concluiu que o selamento biológico apical com trocas sucessivas de hidróxido de cálcio é um método efetivo nos casos de apicificação.

Giuliani *et al.* (2002) trataram três casos clínicos de apicificação com MTA para confecção do plug apical. CASO 1: paciente de 13 anos que sofreu trauma 5 anos antes do atendimento. Área radiolúcida e fistula no ICS esquerdo. O tratamento foi iniciado com instrumentação do canal e irrigação com hipoclorito de sódio 5%. Medicação intracanal de hidróxido de cálcio foi colocada e deixada no conduto por 1 semana. Após isto, o MTA foi aplicado na porção apical do canal (4mm finais) a fim de criar um plug. Uma bolinha de algodão úmida foi colocada no interior do canal e deixada por mais 1 semana, onde então, posteriormente, foi feita a obturação termoplástica com guta-percha. A preservação clínica após 6 meses e 1 ano revelou que o dente mantinha sua função com ausência de sintomas clínicos, com redução da lesão apical e desaparecimento da mesma, respectivamente. CASO 2: paciente de 15 anos com fistula no ICS direito. Seis anos antes, ele sofreu um trauma e o dente se manteve assintomático desde então. Clinicamente observou-se descoloração da coroa e radiograficamente lesão periapical. O protocolo de criação de um plug apical com MTA foi o mesmo do CASO 1. Após 6 meses observou-se redução da área radiolúcida e, após 1 ano, uma redução considerável da radioluscencia. CASO 3: paciente com 27 anos com fistula no ICS direito e dente

restaurado com resina composta. O exame radiográfico mostrou terapia endodôntica previa e lesão periapical. Após a desobturação, uma segunda intervenção determinou a instrumentação do canal e uso do protocolo com MTA (idem CASO 1). Após 6 meses e 1 ano a fistula havia desaparecido e havia ausência de sintomas clínicos e mobilidade foi registrada. Desta forma, os autores concluíram que o MTA aparenta ser uma opção válida para apicificação com a vantagem adicional de encurtar o tempo da terapia.

Maroto *et al.* (2003) descreveram o tratamento de canal de 2 incisivos permanentes que sofreram trauma, no qual um foi realizada apicificação com hidróxido de cálcio enquanto o outro foi selado com MTA. Um garoto de 9 anos sofreu trauma no ano de 1998, aproximadamente 16 horas antes do atendimento clínico, com fratura e intrusão. Não havia área radiolúcida no ápice, os dentes não respondiam ao teste de vitalidade e havia sensibilidade a percussão. O primeiro tratamento foi pulpotomia com hidróxido de cálcio para o ICS direito e capeamento pulpar para o ICS esquerdo. Três meses mais tarde havia abscesso no ICS esquerdo e formação apical incompleta nos dois dentes. Foi decidido então realizar a apicificação com hidróxido de cálcio nestes dois dentes. As trocas de medicação intracanal (MIC) eram feitas a cada 3 meses (o artigo não cita o número de trocas). No ano 2000 o paciente chegou a consulta sem a restauração em resina composta no ICS direito. Tinha também a presença de abscesso e um pedaço de madeira na porção apical deste dente. Radiograficamente observou-se área radiolúcida na porção apical do ICS direito e formação de barreira calcificada no ápice do ICS esquerdo. Com isto, pode-se obturar o ICS esquerdo com guta-percha e, no direito, foi necessário renovar a MIC com hidróxido de cálcio. Após 1 ano, não houve formação de barreira calcificada no lado direito e a imagem radiolúcida persistia, foi aonde então decidiu-se usar o MTA. O dente foi instrumentado manualmente e irrigado com hipoclorito, de modo que o MTA ficasse restrito aos 2 últimos milímetros do conduto. Dois dias após a colocação do MTA o canal foi obturado com guta-percha. Radiografia de proervação foi feita após 4 meses, mostrando os dois incisivos corretamente selados, sem reabsorção externa e com redução da área radiolúcida. Após 12 meses a imagem continuava presente, porém menor. Não havia sinais clínicos de patologia. Na conclusão, o autor concorda que o hidróxido de cálcio demora muito tempo para formar o tecido calcificado, o que acarreta complicações durante o tratamento, como a que ocorreu com o caso reportado.

Valois *et al.* (2004) propuseram um estudo *in vitro* que comparou a habilidade de diferentes espessuras de MTA em prevenir infiltração através do uso de um corante. Sessenta e quatro dentes monoradiculares foram selecionados para este experimento. Os dentes foram instrumentados, tiveram seus ápices seccionados há 3 mm do forame e receberam uma camada externamente de esmalte de unha a fim de garantir que não ocorresse infiltração por canais laterais. Sessenta dentes foram distribuídos em 4 grupos. Cavidades classe I foram confeccionadas na porção apical de cada canal com uma broca carbide 330. G1: cavidade com 1 mm de profundidade; G2: cavidade com 2 mm de profundidade; G3: cavidade com 3 mm de profundidade; G4: cavidade com 4 mm de profundidade. As porções radiculares que foram cavitadas receberam o MTA, segundo as normas do fabricante. O grupo controle foi composto por 2 dentes com ápice aberto sem MTA (positivo) e 2 dentes com a coroa intacta sem preparo endodôntico (negativo - dente vital). Estes dentes foram introduzidos num aparato, que permitisse que a porção coronária ficasse imersa em água destilada, a porção apical isolada numa borracha e a abertura apical contendo MTA em contato com o corante. Todas as amostras do G1 tiveram infiltração dentro do período de 6 a 33 dias. Após 60 dias, infiltração foi observada em 47% das amostras do G2 e 40% do G3. Apenas 1 amostra, dentre as 15, no G4 ocorreu infiltração. Com isso, os autores concluíram que 4 mm de espessura é muito mais eficiente na questão da prevenção da infiltração do que outras espessuras testadas.

El Meligy *et al.* (2006) estudaram 30 dentes, de 15 crianças, com necrose pulpar e rizogênese incompleta, a maioria consequência de um trauma. O Grupo 1 (G1) incluiu 15 dentes tratados com hidróxido de cálcio (grupo controle). O Grupo 2 (G2) constituiu de 15 dentes tratados com MTA (grupo experimental). A amostra foi distribuída assim para garantir que cada criança recebesse os dois tratamentos. Toda a técnica de preparo radicular preconizada para este tipo de caso foi realizada, com irrigação de solução de hipoclorito de sódio e secagem final do canal. Para o G1 foi realizada a aplicação da pasta de hidróxido de cálcio e colocação no interior do conduto. O G2 recebeu a medicação de hidróxido de cálcio por 1 semana com a finalidade de desinfecção do canal radicular. Após este tempo, nesse grupo foi realizado o tampão apical em MTA com auxílio de um porta-amálgama. Clinicamente, o tratamento será considerado um sucesso caso haja desaparecimento de sinais e sintomas, em ambos os grupos. Radiograficamente, o

sucesso será considerado no G1 naqueles casos onde houve a formação de barreira apical calcificada e, para o G2, esse sucesso será considerado em casos onde a barreira calcificada seja visível radiograficamente. Como resultado, os autores observaram sucesso clínico e radiográfico nos dois grupos em 3 meses. Já após 6 meses, duas amostras do G1 apresentaram sensibilidade a percussão e espessamento no periápice, sendo que no G2 esta fase foi considerada sucesso clínico e radiográfico. Após 12 meses, os mesmos 2 elementos do G1 continuaram apresentando sintomas e permanência da anormalidade apical, mesmo com a troca da medicação intracanal no 3º e 6º mês. Nesta mesma época, o G2 continuava apresentando sucesso clínico e radiográfico. Desta forma, a conclusão do autor é a de que o MTA apresentou sucesso como material usado na apicificação e pode ser considerado um substitutivo do hidróxido de cálcio nesses casos.

Felippe *et al.* (2006) avaliaram o efeito do MTA na apicificação e cicatrização periapical em dentes de cães com incompleta formação radicular. Utilizaram 20 pré-molares (totalizando 40 canais radiculares) de cães com 6 meses de idade, que após a realização da cavidade de acesso e remoção da polpa, os canais foram mantidos expostos ao meio bucal por 2 semanas. Após este tempo, lesões periapicais foram detectadas em todos os canais. Estes foram instrumentados com limas Hedstroem e NaOCl 1% a 1,0mm do ápice. Após a secagem, os canais de 2 pré-molares de cada cão foram mantidos vazios (grupo controle), e os outros 8 dentes de cada animal foram divididos em 2 grupos. O terço apical dos canais do Grupo 1 (G1) foram obturados com 3 mm de espessura de MTA, e nos dentes do Grupo 2 (G2) os canais foram medicados com uma pasta de hidróxido de cálcio tendo como veículo de ação o propileno-glicol. Após 1 semana, a MIC do G2 foi removida e o terço apical obturado com 3 mm de MTA. Todos os dentes foram restaurados com IRM e amálgama. Os animais foram sacrificados após 5 meses, e os blocos dos dentes e tecidos vizinhos submetidos a processamento histológico. As secções das laminas foram avaliadas em 7 parâmetros: formação de barreira apical de tecido calcificado, nível da formação da barreira, reação inflamatória, reabsorção radicular e óssea, extrusão do MTA e microorganismos. Durante os experimentos 4 canais radiculares foram perdidos devido a imensa destruição e outros 7 durante o processo histológico. Os resultados mostraram diferenças significativas em relação à posição da formação da barreira e extrusão do MTA. Tecido calcificado apical foi encontrado em todas as amostras. Para ser mais específico, foi formado no interior

do canal de 69,2% das raízes do G1. No G2, foi formada barreira além dos limites das paredes do canal radicular em 75% das raízes. A extrusão do MTA ocorreu principalmente nas raízes do G2. Concluíram assim que o MTA utilizado após o preparo do canal favoreceu a ocorrência da apicificação e cicatrização periapical. O uso inicial da MIC de hidróxido de cálcio não foi necessária para a apicificação ocorrer, e foi mostrado haver forte correlação com a extrusão do MTA e a formação de barreira além dos limites do canal.

Omar *et al.* (2006) compararam *in vivo* o MTA e o hidróxido de cálcio clínica e radiograficamente como barreira apical em 30 dentes permanentes com polpa necrótica e ápice incompleto, num período de 12 meses. Neste estudo, os dentes tratados com MTA não tiveram adversidades clínicas e radiográficas dentro do período estudado. Em contrapartida, nos dentes que receberam o hidróxido de cálcio o estudo mostrou 2 casos de insucesso em 6 e 12 meses de estudo. Desta forma, o autor conclui que o hidróxido de cálcio pode ser adequadamente substituído pelo MTA, material o qual demonstrou sucesso no tratamento.

Batista *et al.* (2007) avaliaram “*in vitro*” o uso do MTA como *plug* apical em dentes com rizogênese incompleta como alternativa ao tratamento convencional de apicificação com hidróxido de cálcio. Também avaliaram a capacidade de ambos os *plugs* resistirem às forças da obturação nesses mesmos dentes. Foram usados 12 ICS e 12 PMI que, com a ajuda de uma broca, tiveram seus ápices removidos até que conseguisse um diâmetro de 4mm de canal radicular, simulando um dente com rizogênese incompleta. Os dentes foram inseridos em alvéolos artificiais e divididos então em dois grupos com 12 dentes cada grupo. No G1 o *plug* apical foi realizado com MTA numa espessura de 2 mm, suficiente somente para selar a porção divergente do canal radicular. No G2 o *plug* foi realizado com pó de hidróxido de cálcio. Todos os dentes foram obturados pela técnica de Schilder com cones TP moldados apicalmente e cimento Pulp Canal Sealer EWT. Três avaliadores analisaram as imagens radiográficas. Como resultado, observou-se que não houve extravasamento no G1, pois o *plug* apical com MTA resistiu às forças de condensação lateral. Já no G2 observou-se extravasamento em 4 casos (dos 12 dentes), sendo 2 extravasamento somente de cimento e em outros 2 deslocamento de toda a obturação. Assim fica concluído que o *plug* apical com MTA foi mais efetivo, sendo que o *plug* com hidróxido de cálcio foi rompido pela obturação.

Ghaziani *et al.* (2007) relataram o caso de um adolescente de 18 anos que fraturou os incisivos centrais superiores aos 8 anos de idade. Naquela época, os dentes foram inapropriadamente tratados endodonticamente e restaurados, e em 2 anos a coroa foi completamente destruída. O paciente negligenciou a conduta clínica e não procurou atendimento. Conseqüentemente, as coroas ficaram num estado decadente e ambos os dentes desenvolveram lesão periapical. Clinicamente observou-se guta-percha no interior dos condutos exposta a flora bucal. Radiograficamente, além da presença de lesão periapical, observou-se a incompleta formação radicular. Após esses achados, o retratamento endodôntico foi iniciado com a idéia de apicificação a curto prazo com MTA, uma vez que os elementos necessitavam de retentor intracanal e reparo estético o mais breve possível. A instrumentação manual foi realizada e o canal irrigado com hipoclorito de sódio 2,5%. A medicação intracanal de hidróxido de cálcio foi deixada no interior do conduto por um período de 2 semanas. Após este tempo, o MTA foi aplicado no interior do conduto, de forma que formasse um tampão apical de 5 mm de espessura. O paciente então seguiu para atendimento no setor de Dentística Restauradora para confecção de prótese fixa unitária. O tamanho da lesão apical reduziu significativamente em 6 meses e o paciente não apresentou sinais nem sintomas. A proervação no período de 2 anos mostrou que o ICS direito estava perfeito, em contrapartida o ICS esquerdo estava numa condição pior devido ao fato do pino intracanal ter se soltado 8 meses antes desta consulta e o paciente não ter procurado atendimento. Assim, os autores concluíram que o tampão com MTA é um método válido se a qualidade do selamento coronário for satisfatória.

Pace *et al.* (2007) avaliaram clínica e radiograficamente dentes incisivos superiores com rizogênese incompleta que foram tratados com plug apical de MTA. A amostra é de 11 incisivos superiores em 11 pessoas que sofreram uma injúria traumática nesses elementos, portanto são dentes com rizogenese incompleta. Em cada dente foi realizada a cavidade de acesso, saneamento com lima manual e NaOCl 5% e preenchimento com hidróxido de cálcio por 1 semana. Após esse tempo, o plug de MTA foi realizado numa espessura de 3 a 5mm. Após 1 semana os canais foram obturados com guta-percha usando a técnica back-fill e restaurados com resina. Estes casos foram revistos radiograficamente após 12 e 24 meses. O tratamento foi considerado um sucesso nos casos onde houve ausência de sintomas. Os resultados mostraram que após 12 meses, todos os dentes estavam

livres de sintoma. Radiograficamente observou-se incompleta redução da lesão periapical em todos os casos. Após 24 meses, 10 dentes mostraram cura completa (clínica e radiograficamente), sendo que em apenas 1 dente, apesar dos sintomas clínicos desaparecerem, radiograficamente observou-se cicatrização incompleta mas sem redução substancial da lesão periapical (mais de 50%).

Oliveira *et al.* (2008) descreveram o manejo da intrusão traumática de um ICS permanente com rizogênese incompleta, comparando o hidróxido de cálcio ao MTA para realização da apicificação e cessamento da reabsorção radicular. Um garoto de 8 anos sofreu intrusão no ICS com fratura coronária. O dente não respondia ao teste de vitalidade. Foi realizada restauração com CIV. Dois meses depois ocorreu a reerupção do ICS direito e foi detectada reabsorção externa nos 2 dentes. O tratamento endodôntico foi então iniciado com instrumentação manual e irrigação com hipoclorito sódico 1%. Acompanhamento e troca de MIC foi feita a cada 30 dias, durante 6 meses (que foi quando a reabsorção cessou). Como não houve formação de barreira calcificada no ápice, foi optado em realizar o fechamento com MTA. A restauração definitiva foi feita com resina composta. Após 15 meses da injúria, o dente não apresentava mais sinais nem sintomas.

Sarris *et al.* (2008) realizaram um estudo bem complexo sobre o MTA. A primeira etapa do processo os investigadores da pesquisa foi *in vitro*, uma vez que eles passaram por um processo de calibração, ou seja, foram “treinados” para realizar a apicificação da mesma forma em todos os casos. Já na conduta clínica, foram selecionados de forma criteriosa 15 pacientes jovens do setor de trauma da instituição, totalizando 17 canais a serem tratados. O tratamento foi proposto em 3 consultas. Na primeira, foi realizado o saneamento e debridamento das paredes do canal. Na segunda, o MTA foi aplicado como *plug* apical numa espessura precisa de 4 mm. Os autores não relatam no artigo a colocação de medicação intracanal. A terceira consulta ficou restrita a realização da obturação com cones de guta-percha e restauração definitiva. Relato de dor após a obturação do canal radicular foi observado em 2 dos 17 casos. Sensibilidade a palpação foi observada em 3 casos, onde somente 1 precisou fazer o uso de medicação V.O. Este mesmo paciente foi o único a apresentar abscesso agudo relacionado ao dente tratado com MTA 1 mês antes da obturação. O *plug* de MTA foi considerado inadequado neste caso. Em 13 casos o tratamento foi considerado um sucesso baseando-se pelas evidências

radiográficas, enquanto 3 casos foram descritos como tendo um prognóstico duvidoso e 1 caso foi considerado insucesso.

Erdem *et al.* (2008) apresentaram o tratamento e preservação de 5 incisivos centrais superiores com rizogênese incompleta e polpa necrosada após casos de trauma. *Caso 1:* paciente de 11 anos com fratura de coroa há 3 anos e área radiolúcida próxima ao ápice. *Caso 2:* paciente de 11 anos de idade com fratura de coroa há 2 anos, apresentava fistula, mobilidade, escurecimento do dente e área radiolúcida. *Caso 3:* paciente de 11 anos com fratura de coroa há 1 ano, apresentava escurecimento do dente e área radiolúcida no ápice. O tratamento endodôntico foi realizado com limas Hedstroem e irrigação com hipoclorito sódico 5%. Após 1 semana o hidróxido de cálcio foi renovado. No caso 2 e 3 foi necessária 2 semanas de troca de MIC. Após o desaparecimento de sinais de exudato dentro do canal, estes foram obturados com MTA na porção apical (3-4mm), sendo o restante do conduto obturado com guta-percha (técnica da condensação lateral) após 1 semana com bolinha de algodão úmida no interior do conduto e restaurado com resina. Contudo, ocorreu extrusão deste MTA no ICS esquerdo do caso 2. A preservação após 2 anos de todos os dentes apontaram ausência de sintomas clínicos. O acompanhamento radiográfico após 6 meses revelou redução da lesão apical, regeneração do tecido perirradicular e depósito de tecido duro e, após 1 e 2 anos, observou-se a apicificação. Mas no dente que houve extrusão de MTA não houve redução da lesão apical, notou-se mobilidade e aparecimento de fistula, o que levou a sua extração dentro de 1 ano. O autor concluiu que o sucesso da apicificação depende da formação de um tecido duro por células que migram do tecido perirradicular sadio que se diferenciam sobre a influência de um sinal celular específico para se tornarem células capazes de criarem cimento ou matrix orgânica de osteodentina.

Zenkner *et al.* (2009) relataram o caso clínico de um paciente de 8 anos que sofreu uma queda com conseqüente fratura dos incisivos centrais superiores. Estes dentes, na mesma época, foram restaurados. Porém, após 2 anos do fato ocorrido, através de exame clínico e radiográfico, detectou-se necrose e rizogênese incompleta em ambos os dentes. A endodontia então foi iniciada, com instrumentação do canal radicular e irrigação com hipoclorito de sódio 2,5%. Os canais foram em seguida secos e receberam a medicação intracanal de hidróxido de cálcio. Pelo fato do exudato estar abundante na consulta inicial, o hidróxido de cálcio

foi renovado em 7 dias. Decorridos 30 dias desde então, foi realizada nova troca do curativo e subseqüentemente a cada 3 meses até a completa formação da barreira de tecido calcificado. O tempo final necessário para sua formação foi de 1 ano e 4 meses. Os dentes foram obturados com a técnica dos cones moldados e por fim restaurados. Baseado no resultado de êxito, os pesquisadores defendem a prática do tampão de hidróxido de cálcio para apicificação.

Pontius (2009) relatou o caso da preservação de 10 anos da avulsão traumática com subseqüente apicificação de um incisivo central superior permanente num garoto de 6 anos. Em 1999 o paciente procurou tratamento para o dente 21, pois 2 semanas e meia antes ele sofreu uma avulsão. O dente foi achado, envolto por um guardanapo, levado ao dentista, lavado com solução salina esterilizada e reposicionado em 45 minutos após o trauma. O dente não foi esplintado e não foi feita cobertura antibiótica, somente injeção anti-tetânica. Duas semanas e meia após a reimplantação, observou-se fistula, ausência de resposta aos testes quente/frio/elétrico e pequena mobilidade. Diagnóstico de periodontite apical assintomática. O dente 11 foi examinado em todas as consultas e não mostrou-se injuriado. Dentro de 1 mês o tratamento foi iniciado com cavidade de acesso, irrigação com ultrassom + hipoclorito de sódio 0,5%, preparo com limas manuais, comprimento de trabalho determinado pelo localizador apical e lima #120. Uma suspensão aquosa de hidróxido de cálcio foi colocada no interior do canal por 2 meses, com uso de Ibuprofeno 200mg V.O.. Após este tempo, o paciente relatou que a lesão desapareceu, porém reapareceu 1 semana antes da consulta. O dente foi aberto novamente, irrigado com hipoclorito sódio 0,5% ativado pelo ultrassom, instrumentado até o comprimento de trabalho e o forame sondado com uma lima #150 (onde não se observou barreira calcificada). O hidróxido de cálcio foi colocado novamente no canal + Ibuprofeno 200mg V.O. e o retorno agendado para 4 meses. Após este tempo, a fistula havia desaparecido. Daí então o dente foi reaberto, irrigado através do ultrassom com hipoclorito sódio 0,5%, instrumentado novamente e irrigado com EDTA 17%. MTA (mta Carrier) foi colocado nos 5mm apicais com microscópio cirúrgico e condensado com "*Schilder hand pluggers*", e colocado também uma bolinha de algodão contendo clorexidina 0,12% em contato com o MTA. Vinte dias depois, o material temporário foi removido e a dureza do MTA foi averiguada com o microscópio. Um pino de zircônia foi instalado e a cavidade de acesso fechada com resina. Seis meses após o término do tratamento o dente

encontrava-se assintomático, radiograficamente com ligamento periodontal intacto com sinais de formação de barreira óssea próxima ao MTA. Após 2 anos, o dente continuava assintomático e radiograficamente uma estrutura óssea foi formada apicalmente ao MTA com formação de lâmina dura. Após mais 4 anos o dente continuava assintomático, mostrava ligamento periodontal apical normal. A preservação após 10 anos deu-se em 2009, onde o dente encontrou-se assintomático, ligamento periodontal intacto em volta do MTA, periodontalmente saudável e sem mobilidade.

Vale *et al.* (2011) relataram o caso clínico sintomático do menino de 8 anos que apresentava fratura de dentina e esmalte com exposição da câmara pulpar ao meio bucal. Havia presença de edema flutuante submucoso (fístula), rizogênese incompleta e rarefação óssea periapical difusa. O canal foi devidamente instrumentado e irrigado com hipoclorito de sódio 1%. Na consulta 1 foi colocada uma pasta contendo 3 partes de hidróxido de cálcio P.A., uma parte de pó de óxido de zinco e solução salina fisiológica. O exudato purulento foi drenado e o canal mantido selado desta forma por 15 dias. Na consulta 2, esta pasta foi removida e uma nova foi colocada. Esta outra pasta consistia de pó de hidróxido de cálcio, pó de óxido de zinco e propilenoglicol. Tal pasta foi mantida por 60 dias. Na consulta 3, a qual já pode-se observar reparo ósseo em progressão e barreira apical sendo formada, foi inserida no canal radicular a pasta LC (Dentsply, Maillefer, Petrópolis, RJ) e mantida por 90 dias. Após este tempo então o canal foi preenchido com cones de guta-percha, através da técnica do cone de guta-percha rolado associado ao cimento Sealer 26 (Dentsply, Maillefer, Petrópolis, RJ). Após quatro meses, o paciente retornou à clínica, quando se constatou ausência de sinais sugestivos de reagudecimento e completo reparo ósseo periapical.

2.1 MATERIAIS UTILIZADOS NA APECIFICAÇÃO

Muitas falhas endodônticas ocorrem como resultado do extravasamento de materiais irritantes nos tecidos periapicais. O material ideal para obturação e selamento apical deve ser atóxico, não-carcinogênico, biocompatível, insolúvel aos fluidos teciduais, dimensionalmente estável e radiopaco para reconhecimento nas

radiografias. O material deve também selar as vias de comunicação entre sistema de canais radiculares e tecidos circundantes evitando assim a infiltração.

O material usado em larga escala para apicificação é o hidróxido de cálcio. Porém, artigos recentes apontam o MTA como o novo material para este uso, uma vez que os resultados dos estudos que o envolve trazem prognóstico superior ao apresentado pelo hidróxido de cálcio.

2.1.1 Hidróxido de Cálcio

O hidróxido de cálcio tem sido indicado como o material de escolha para apicificação. O uso deste material foi primeiro introduzido por KAISER em 1964 e popularizado por FRANK em 1966 que propôs misturar esse material com paramonoclorofenol canforado (PMCC) para induzir a formação de uma barreira de tecido calcificado no ápice (ZENKNER, *et al.* 2009).

O hidróxido de cálcio constitui-se de uma base forte (pH 12,6), pouco solúvel em água – 1,2 g/L, obtida a partir da calcinação (aquecimento) do carbonato de cálcio, até sua transformação em óxido de cálcio (cal viva) (COHEN, *et al.* 2007). Suas propriedades derivam da dissociação iônica entre íons cálcio e íons hidroxila. O íon hidroxila age livremente elevando o pH da solução, o que torna o ambiente alcalino, sendo que este alto pH é o responsável pela denaturação proteica. Esta atividade é a responsável pela ação bactericida do hidróxido de cálcio. Já os íons cálcio além de participarem da reação de cicatrização, também ativam a adenosina trifosfatase. Tais íons são os responsáveis reduzem a permeabilidade de novos capilares em tecido de granulação de dentes despulpados, além do que sua alta concentração constitui função importante no processo de mineralização. Em adição, o íon cálcio afeta a enzima pirofosfatase, que é envolvida na síntese de colágeno, ou seja, a estimulação desta enzima pode facilitar mecanismos de reparo. Assim, a ação desses íons sobre os tecidos e as bactérias explica suas propriedades biológicas e antimicrobianas.

Este material produz nos tecidos periapicais multicamadas de necrose com mineralização subjacente. A camada de necrose gera uma irritação de baixa intensidade neste tecido suficiente para produzir uma matriz que mineraliza. Cálcio é

atraído para a área e mineralização da matriz colágena recém-formada é iniciada a partir de focos de calcificação (RAFTER, 2005).

A barreira de tecido duro foi descrita por GHOSE *et al.* (1987) como um tampão, ponte ou cunha encravada e pode ser composta por cimento, dentina e osso ou “osteodentina”. A osteodentina parece ser formada por tecido conjuntivo apical, quando a bainha epitelial de Hertwig está ausente.

Vale enfatizar que é de grande valia a medicação intracanal de hidróxido de cálcio associada à instrumentação para reduzir a contaminação no interior do canal radicular.

2.1.2 Agregado de Trióxido Mineral

O MTA apresenta-se como um pó hidrofílico fino com tamanho médio de partícula de 10 μm que deve ser misturado a um veículo de ação para ter suas propriedades reguladas. A hidratação deste pó produz um gel coloidal que se solidifica formando uma estrutura dura consistindo cristais discretos em uma matriz amorfa (COHEN, *et al.* 2007). Essa reação ocorre em menos de 3 horas (BERNABE, *et al.* 2011). Tal fato possibilita seu uso mesmo sem ter o campo de trabalho seco. Essa cristalização proporciona expansão do material, que acaba por aumentar sua capacidade de selamento marginal, uma vez que a umidade presente nos tecidos age como um ativador da reação química deste material.

Ainda em amplo estudo, este material foi desenvolvido na Universidade de Loma Linda – Califórnia, EUA – (BERNABE, *et al.* 2011), aceito pela FDA (Food and Drugs Associates) e inicialmente comercializado como MTA ProRoot® (Tulsa Dental Products, Tulsa, OK, USA).

Seus principais constituintes são silicato de cálcio (CaSiO_4), óxido de bismuto (CaSO_4), carbonato de cálcio (CaCO_3), sulfato de cálcio (CaSO_4) e aluminato de cálcio (CaAl_2O_4)⁽²⁾. É essencialmente cimento Portland com a adição de óxido de bismuto como agente radiopacificador (BATISTA, *et al.* 2007). O bismuto afeta a precipitação de hidróxido de cálcio após a hidratação do MTA. Pelo fato do óxido de bismuto se dissolver num meio acidificado, tem sido sugerido que colocar MTA num meio ácido como o tecido inflamatório pode resultar numa

liberação maior de óxido de bismuto. Tal fato pode reduzir a biocompatibilidade do MTA porque o óxido de bismuto não estimula a proliferação celular ⁽⁹⁾.

A sua composição favorece a formação de cimento perirradicular, o tecido cementóide, que funciona também na indução de barreira dentinária. Há também deposição de granulações de calcita, ao redor do qual há grande condensação de fibronectina, que proporciona um meio celular para deposição de tecido duro.

Recentemente uma variação da fórmula original do MTA cinza foi introduzida com sucesso. Esse material que é de cor branca (MTA branco), difere do MTA cinza em menos de 6% em seus componentes. Na realidade o pó na cor branca foi desenvolvido numa tentativa de melhorar a estética após o uso do MTA cinza nos casos de dentes anteriores, uma vez que a composição do pó cinza resultava, em alguns casos, em pigmentação da coroa.

Seu uso tem sido indicado nos casos de reparo de perfuração radicular, capeamento pulpar, pulpotomia, apicificação, formação de barreira apical em dentes com rizogênese incompleta, retrobturação e como material obturador radicular. Quando o pó do MTA é misturado com água, hidróxido de cálcio e silicato cálcico hidratado são inicialmente formados e transformados em um gel sólido poroso e pobremente cristalizado. A proporção de silicato cálcico vai diminuindo devido à formação de cálcio precipitado. O cálcio precipitado produz hidróxido de cálcio, o que vem ser a causa da alta alcalinidade do MTA após a hidratação. Ou seja, o MTA não possui hidróxido de cálcio, mas sim o óxido de cálcio, que após a reação de presa reage com os fluidos dos tecidos, formando o hidróxido de cálcio ⁽¹⁰⁾.

O pH do MTA é de 10,2 após misturá-lo ao veículo de ação. Este valor aumenta para 12,5 em 3 horas e mantém-se constante à longo prazo ⁽¹⁰⁾. Sua biocompatibilidade está relacionada também com o fato do MTA ter na sua composição moléculas de íons cálcio e fósforo, principais componentes dos tecidos dentários.

Para o presente trabalho, propomos a técnica de apicificação com MTA em curto prazo, a fim de restabelecer a função dos elementos envolvidos o mais rápido possível. A medicação de hidróxido de cálcio foi usada no período total de 60 dias com a idéia de alcalinizar o meio para reduzir eventual processo inflamatório e exudato apical. Após isto, os dentes receberam a barreira apical em MTA e a restauração definitiva.

2.2 OBJETIVO

Este trabalho teve por objetivo relatar o caso clínico de dois ICS com rizogênese incompleta e necrose pulpar, os quais foram tratados com o MTA como alternativa á apicificação tradicional.

3 CAUSUÍSTICA E MÉTODO

Este estudo compreendeu a realização do caso clínico de uma paciente jovem com os dois incisivos centrais superiores portadores de rizogênese incompleta, os quais apresentavam tratamento endodôntico, porém com resultado insatisfatório.

O planejamento consistiu na realização do retratamento endodôntico, porém devido à presença de incompleta formação radicular, optou-se pela utilização de MTA como material obturador para que o tempo da apicificação fosse reduzido e com isso a restauração coronária fosse realizada o mais breve possível.

Os materiais utilizados nesta amostra estão descritos nos apêndices A e B.

3.1 HISTÓRIA PREGRESSA

Pela história pregressa, a necessidade de tratamento endodôntico foi devido a um traumatismo alvéolo-dentário proveniente de uma queda quando ela tinha 7 anos de idade. Naquele momento, a paciente procurou um profissional, porém este não realizou a endodontia. Após 2 anos, o dente apresentou sintomas, o que levou a paciente a procurar atendimento novamente. Aí sim, a endodontia foi realizada.

3.2 HISTÓRIA ATUAL

Os elementos apresentavam-se sem sintomatologia espontânea e com pouca evidência clínica de sensibilidade á percussão vertical ou horizontal. Em nível apical havia ligeira sensibilidade á palpação em ambos os dentes e presença de fístula no dente 11 (FOTOGRAFIA 1).



FOTOGRAFIA 1: Fotografia inicial.

3.3 EXAME CLÍNICO

Constatou-se que o dente 21 estava com restauração extensa em resina composta envolvendo todas as faces do dente, restauração proveniente da época em que a paciente sofreu a fratura. Em vários locais era possível observar infiltração marginal (FOTOGRAFIA 2). O dente 11 estava restaurado na face palatina com resina composta e apresentava fístula no fundo de vestibulo. Ambos apresentavam descoloração da coroa e ausência de sintomatologia dolorosa espontânea.



FOTOGRAFIA 2: Infiltração marginal.

3.4 EXAME RADIOGRÁFICO

Observou-se que os canais apresentavam-se com alguns cones de gutapercha dispersos aleatoriamente no interior do canal radicular, não envolvidos por cimento, o que não condiz com uma obturação que preencha todo o espaço do canal radicular. A formação radicular incompleta era compatível com o estágio 9 de Nolla. Em nível apical havia área radiolúcida de média extensão, delimitada, indicativa de lesão periapical em ambos os dentes (FOTOGRAFIA 3).



FOTOGRAFIA 3: Radiografia Inicial.

3.5 DIAGNÓSTICO CLÍNICO PROVÁVEL

Periodontite apical assintomática com fístula.

3.6 PLANO DE TRATAMENTO

Retratamento endodôntico com técnica de apicificação em curto prazo e restauração imediata com pinos de fibra de vidro.

3.7 TRATAMENTO

A paciente H.C.A., sexo feminino, 14 anos, apresentou-se acompanhada de sua mãe e responsável legal nas dependências do curso de Especialização em Endodontia da UFPR em janeiro de 2010. A ficha de atendimento clínico foi preenchida e assinada pela responsável legal, concordando com o tratamento proposto e com a divulgação das fotografias do caso, bem como a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido quanto à natureza da pesquisa.

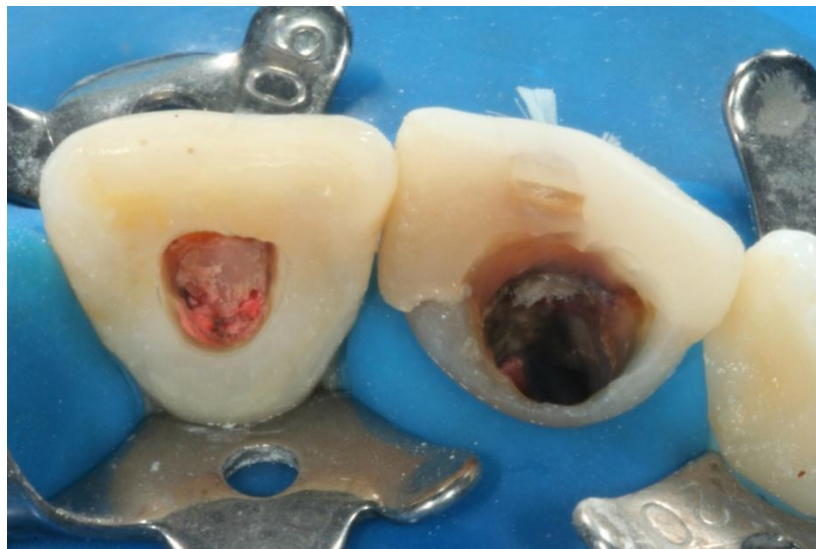
No mês de fevereiro, foi dado início ao atendimento clínico. Os dentes 11 e 21 receberam aplicação de anestésico mepivacaína 2% com epinefrina 100.000 por meio de técnica infiltrativa local. Profilaxia prévia com fricção de PVPI embebido num penço de algodão seguindo-se com o isolamento absoluto com a instalação de dique de borracha suportado em arco plástico de Ostby. Optou-se por englobar no isolamento os dentes 11, 21 e 22, sendo que no dente 22 foi posicionado o grampo 206 (KSK) e então com fio dental, invaginou-se o bordo cervical da borracha para o interior do sulco gengival, mantendo-se estável por meio de amarrias, seguindo-se a desinfecção do campo operatório com PVPI (FOTOGRAFIA 4).



FOTOGRAFIA 4: Isolamento absoluto.

Na seqüência foi realizada a cavidade de acesso respeitando os limites do dente e tamanho de câmara pulpar (FOTOGRAFIA 5). Ao remover a porção restaurada e promover o acesso ao terço cervical do conduto, observou-se que os

cones de guta percha estavam sem nenhuma aderência às paredes dos canais, e com deterioração do cimento obturador, os quais foram facilmente removidos com o auxílio da pinça clínica, em ambos os dentes. Em seguida, foi melhorado o acesso endodôntico por meio da remoção das porções de dentina contaminada da câmara pulpar proveniente do tratamento endodôntico anterior (FOTOGRAFIA 6). Em virtude dos dentes apresentarem condutos com amplo diâmetro, as limas manuais que iniciaram o esvaziamento foram de segunda série, seguindo-se com as de terceira série utilizando-se de suaves movimentos de limagem nas paredes do canal a fim de promover a descontaminação (FOTOGRAFIA 7). Durante toda a instrumentação o canal foi irrigado com solução de hipoclorito de sódio á 2,5%. O comprimento de trabalho foi estabelecido á 1,0 mm aquém do vértice radiográfico, seguindo-se após a finalização do preparo, até o nível do vértice radiográfico com limas de segunda série para que houvesse uma melhor limpeza e desinfecção (FOTOGRAFIA 8).



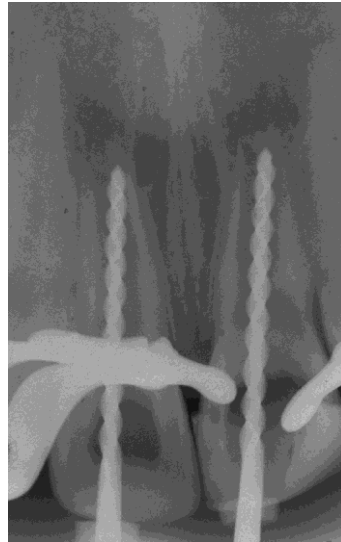
FOTOGRAFIA 5: Início da abertura.



FOTOGRAFIA 6: Melhora do acesso radicular e debridamento.



FOTOGRAFIA 7: Instrumentação dos canais.



FOTOGRAFIA 8: Radiografia das limas inseridas nos canais radiculares.

Uma vez concluído o preparo dos canais, os mesmos foram irrigados com EDTA á 17% durante 1 minuto, mantendo-o no interior do canal por mais 4 minutos. A irrigação final foi promovida com hipoclorito de sódio a 2,5% durante 30 segundos. Em seguida, os canais foram secos com aspiração absoluta com cânulas de aspiração e agulhas de aspiração White Mac e Capillary Tips e, na porção apical, com cones de papel absorventes esterilizados. Como medicação intracanal usou-se o hidróxido de cálcio P.A. dissolvido em rinosoro á 0,9% formando uma pasta com consistência suficiente para levar este material ao interior do canal por meio de um propulsor de lentulo (FOTOGRAFIA 9).



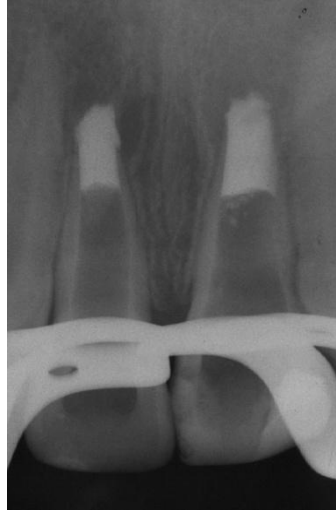
FOTOGRAFIA 9: Medicação Intracanal de Hidróxido de Cálcio.

Uma vez o canal preenchido com esta medicação, realizou-se selamento duplo com guta percha em bastão seguido de restauração provisória com IRM. O tempo de permanência da medicação no interior do canal foi de 30 dias, a qual foi renovada e permaneceu por mais 60 dias.

O objetivo foi de que após a segunda renovação da medicação intracanal de hidróxido de cálcio, num tempo de permanência total de 90 dias, os canais fossem obturados, desde que não houvesse a presença de exsudato na porção apical, o qual seria conferido por meio de cones de papel absorvente, que ao tocarem esta região, encontrar-se-iam secos.

Para tal, a instrumentação manual foi recapitulada para verificar a manutenção do comprimento de trabalho. Em seguida, o canal foi irrigado com EDTA 17% durante 1 minuto e inundado no seu interior por mais 4 minutos. Posteriormente, o canal recebeu novamente a irrigação com hipoclorito de sódio 2,5% e então foi seco com pontas de aspiração White Mac e Capillary Tips, seguindo-se com cones de papel absorvente esterilizados.

O material selecionado para a obturação foi o MTA, o qual foi manipulado numa placa de vidro lisa com auxílio de uma espátula metálica. O pó foi agregado ao líquido até obter a homogeneização. Com auxílio de um mini porta-amálgama o MTA foi levado em pequenas porções nas proximidades da região apical e condensado com calcador modelo Paiva, sem exercer força, acomodando-o. O material foi condensado em porções de 2 mm até ser obtida uma espessura de 4 mm, conferido cada porção por meio de radiografias (FOTOGRAFIA 10). Os excessos de MTA que ficaram aderidos nas paredes dos canais foram removidos por meio de pequenos penços de algodão envoltos em limas de segunda série e umedecidos no líquido do MTA, friccionado-o contras ás paredes dos canais radiculares. O canal radicular dos dentes 11 e 21 foram selados duplamente com guta-percha em bastão e cimento IRM (FOTOGRAFIA 11).



FOTOGRAFIA 10: Radiografia dos incisivos com tampão durante a colocação do MTA.



FOTOGRAFIA 11: Radiografia da finalização do tampão apical e selamento provisório dos canais radiculares.

Na sessão seguinte da colocação do MTA (15 dias), o dente 11 recebeu a restauração definitiva. Uma vez conferida à tomada de presa do MTA, foi aplicado o condicionador ácido fosfórico 37% no interior do conduto e porção coronária. Aguardou-se 15 segundos de contato do produto com a dentina e 30 segundos para o esmalte. Em seguida, o dente foi lavado abundantemente com água proveniente da seringa tríplice até que todo o produto fosse removido de todas as partes do dente e seco com cones de papel absorvente esterilizados. O adesivo foi aplicado em toda a extensão do canal com auxílio de um microbrush e então fotopolimerizado durante 40 segundos. A resina flow foi delicadamente aplicada na porção final do

conduto, justaposta ao MTA. Esta foi fotopolimerizada durante 30 segundos. O resto do conduto foi preenchido por resina composta disposta em pequenas camadas em forma de bisel, sendo que cada incremento era fotopolimerizado durante 20 segundos. Este processo foi sendo feito até o momento em que todo o restante do canal encontrava-se preenchido por resina até sua porção coronária. Assim, finalizamos este dente.

O dente 21, uma consulta após ser obturado com o MTA (15 dias), recebeu o reforço com pinos de fibra de vidro. Foi realizado profilaxia, isolamento absoluto seguido de desinfecção do campo operatório, remoção de todo material de selamento provisório e de toda resina composta antiga (FOTOGRAFIA 12). Assim, permaneceu neste momento, somente pequena porção de esmalte e dentina, e que para devolver parte de estrutura perdida, optou-se pela utilização de retenção intracanal com pinos de fibra de vidro e reconstituição coronária com resina para que o dente recebesse uma prótese unitária.



FOTOGRAFIA 12: Isolamento do remanescente dentário do elemento 21.

Foi selecionado o pino de fibra de vidro numa tentativa de manter a estética dental e diminuir as possibilidades de fratura radicular caso fosse utilizado um núcleo metálico fundido. Devido ao grande diâmetro do canal radicular, dois pinos de fibra de vidro número Reforpost #3 foram associados a outros dois pinos de número

2 a fim de preencher o canal com o maior número possível de pinos (FOTOGRAFIA 13). O interior do conduto foi isolado com lubrificante íntimo KY. Este foi escolhido por ser facilmente removido com a simples aplicação de água, não interferindo nos materiais adesivos. Os pinos foram utilizados com a técnica do pino anatômico, com a qual se consegue aumentar o embricamento mecânico do pino com às paredes do canal e a utilização de uma quantidade mínima de cimento resinoso na cimentação.



FOTOGRAFIA 13: Pinos de fibra mistos associados.

Utilizando-se deste princípio, os pinos foram lavados com álcool 70°, secos por meio de jatos de ar e aplicação do silano o qual foi deixado em contacto por um minuto, e secagem com jatos de ar. Em seguida, foi aplicado agente adesivo, remoção dos excessos com leves jatos de ar, e fotopolimerização por 20 segundos. Resina composta Tetric Ceram HB cor A3 foi agregado aos pinos e com a ponta dos dedos realizada leve acomodação para que a resina formasse um conjunto único com os pinos. O conjunto pinos e resina foram levados suavemente ao interior do canal para que tomasse sua forma. Em seguida com pequenos movimentos de retirada, deslocou-se o conjunto resina/pino em aproximadamente 2 mm para observar que permitia deslocamento. Reposicionou-se o conjunto na posição inicial e realizou-se fotopolimerização por 5 segundos, e em seguida conferiu-se se o conjunto permitia remoção. A seguir fotopolimerizou-se por 40 segundos com o pino

no local, e em seguida removeu-se do interior do canal e fotopolimerizou-se o lado vestibular e palatino por 40 segundos (FOTOGRAFIA 14).



FOTOGRAFIA 14: Moldagem e preparo do retentor intracanal.

Uma vez que a moldagem do pino anatômico foi finalizada, o canal e o pino foram lavados abundantemente com água proveniente da seringa tríplice para remoção do agente lubrificante. Para a cimentação foi utilizado o sistema adesivo Multilink (Ivoclar/Vivadent) que consistiu da mistura do agente adesivo A e B em partes iguais e aplicação no interior do canal radicular por meio de pontas microbrush o friccionado às paredes e mantendo-o em contacto por 30 segundos. O mesmo foi realizado na superfície externa do pino anatômico. Após este tempo o canal foi seco por meio de aspiração absoluta e na superfície do pino por meio de jatos de ar. O cimento resinoso foi disperso em partes iguais em um bloco de papel, homogeneizado com espátula e levado ao interior do canal radicular com um calcador modelo Paiva e também aplicado uma fina camada na superfície externa do pino. Rapidamente o pino foi posicionado no interior do canal radicular e os excessos removidos por meio do aplicador microbrush. Como o adesivo e o cimento resinoso são de polimerização química, aguardou-se 5 minutos e em seguida procedeu-se a reconstituição coronária com resina. Esta foi realizada com resina composta até ser observada a completa reconstrução coronária (FOTOGRAFIA 15,

16 e 17). A paciente foi encaminhada para outro profissional o qual realizou uma prótese fixa unitária em cerâmica pura com coping de zircônia.



FOTOGRAFIA 15: Finalização da reconstrução coronária dente 21 – vista vestibular.



FOTOGRAFIA 16: Finalização da reconstrução coronária dente 21 – vista palatina.



FOTOGRAFIA 17: Radiografia final do caso.

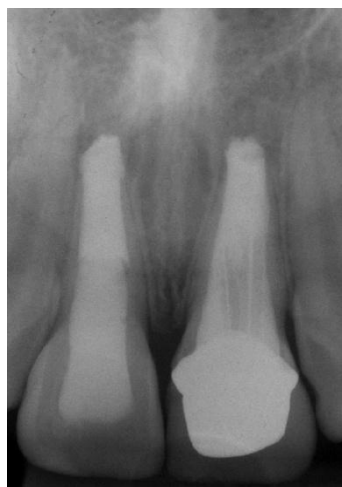
4 RESULTADOS

Com base neste caso clínico, constatou-se que a conduta endodôntica de apicificação adotada foi eficaz, possibilitando uma barreira apical em curto prazo e viabilização da restauração definitiva, restituindo, assim, a saúde dos tecidos periapicais e a funcionalidade dentária.

Através de imagens radiográficas e análise clínica pudemos observar a progressão da redução da lesão periapical dentro do período de 9 meses (FOTOGRAFIA 18) e de 1 ano de proervação (FOTOGRAFIA 19, 20 e 21).



FOTOGRAFIA 18: Radiografia de proervação – após 9 meses.



FOTOGRAFIA 19: Radiografia de proervação – após 1 ano.



FOTOGRAFIA 20: Caso finalizado após 1 ano – vista vestibular.



FOTOGRAFIA 21: Caso finalizado após 1 ano – vista palatina.

5 DISCUSSÃO

A apicificação é a opção não cirúrgica para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta portadores de mortificação pulpar (BATISTA *et al.* 2007). O procedimento de apicificação tem suma importância nos casos de incompleta formação apical, uma vez que é ele quem viabiliza a futura obturação e conservação do estado de saúde dos tecidos perirradiculares. O caso clínico relatado neste trabalho tomou início a partir do insucesso da terapia endodôntica empregada previamente, fato o qual levou o dente a ser retratado. Se uma conduta correta tivesse sido realizada na primeira intervenção endodôntica, muito provavelmente o caso se mostrasse com resultado de sucesso até hoje.

A terapia tradicional de apicificação, com o uso do hidróxido de cálcio, é efetiva (FERREIRA *et al.* 2002; ZENKNER *et al.* 2009), mas demanda tempo, que poderá entender-se por até 24 meses, dependendo do estágio de desenvolvimento radicular (NOLLA, 1960). Nesta terapia ocorrem trocas sucessivas e periódicas da MIC. A cada renovação, a restauração provisória é removida com broca e refeita, o que conseqüentemente leva ao desgaste de dentina sadia. Na última sessão da apicificação, é muito provável que o tamanho da cavidade de acesso seja maior do que quando o tratamento iniciou-se.

Enquanto o dente está com a MIC, ele deverá suportar as cargas mastigatórias. Como este elemento já está frágil por ter sua quantidade de parede dentinária reduzida, com as forças ele tornar-se-á mais enfraquecido ainda. Assim, o dente permanece sujeito a novos traumas que, aliado a pouca resistência dos materiais restauradores temporários, torna-o suscetível a fraturas catastróficas que podem levar a perda do dente. Portanto, associando-se carga mastigatória à fragilidade dentária, a chance de uma fratura ocorrer novamente é diretamente proporcional ao tempo de espera da conclusão da apicificação.

Os autores Ferreira *et al.* (2002) e Zenkner *et al.* (2009) realizaram estudos com o mesmo número de amostras, de apenas 1 paciente, utilizando o hidróxido de cálcio segundo os princípios da apicificação tradicional. Apesar do primeiro autor não publicar o tempo total em que o hidróxido de cálcio permaneceu dentro do canal, seu resultado ficou em concordância com o de Zenkner *et al.* (2009) ao

afirmar que o selamento biológico apical com trocas sucessivas de hidróxido de cálcio é um método efetivo nos casos de apicificação.

O trabalho de Zenkner *et al.* (2009) precisou de 1 ano e 9 meses para a completa formação da barreira apical e prosseguimento da restauração definitiva para conclusão do caso. Já o trabalho de Giuliani *et al.* (2002), que estudou 3 casos isolados de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, despreendeu de um total de 2 semanas para finalizar a terapia endodôntica e encaminhar os dentes envolvidos no estudo para reabilitação. Para isto, ele utilizou-se da técnica de apicificação com *plug* apical de MTA. Giuliani *et al.* (2002) obteve resultados tão satisfatórios quanto os de Zenkner *et al.* (2009) em um tempo muito menor, o que levou o autor a concluir que o MTA é uma boa opção para a apicificação tendo a vantagem de reduzir o tempo de tratamento.

Portanto, para aumentar a taxa de sucesso o que deve ser buscado é uma técnica que reduza o tempo da apicificação. A literatura menciona alternativas – como o emprego do MTA – para reduzir problemáticas provenientes do tratamento com hidróxido de cálcio, de modo que o resultado final alcançado seja o mesmo ou até superior (MAROTO *et al.* 2003, EL MELIGY *et al.* 2006, OMAR *et al.* 2006, BATISTA *et al.* 2007). O MTA, pelas suas propriedades seladoras (TORABINEJAD *et al.* 1993), comportamento biológico (BERNABÉ *et al.* 2003) e capacidade de formação de tecido duro (COHEN *et al.* 2007), tem sido apontado como material de eleição para apicificação num tempo menor, chamada de apicificação a curto prazo.

Como o MTA é um material recente que tem sido usado com a finalidade endodôntica numa maior abrangência nos tempos atuais, é comum encontrar estudos que o comparem ao método tradicional, que usa o hidróxido de cálcio para formação da barreira apical (MAROTO *et al.* 2003, EL MELIGY *et al.* 2006, OMAR *et al.* 2006, BATISTA *et al.* 2007).

Pace *et al.* (2007) e Sarris *et al.* (2008) avaliaram 11 e 17 canais radiculares com rizogênese incompleta, respectivamente. Em cada caso, a MIC de hidróxido de cálcio foi deixada dentro do conduto por pelo menos 1 semana. Em seguida, os dentes receberam o tampão apical em MTA, numa espessura que variou de 3 a 5 mm, a obturação com guta-percha e a restauração definitiva. Em 11 casos no primeiro estudo e 13 casos no segundo, foi constatado sucesso após 1 ano de preservação. Já no período de 2 anos, 10 dentes tiveram cura completa no estudo de Pace *et al.* (2007) e 13 no de Sarris *et al.* (2008). O primeiro estudo teve 1

amostra falha, pois não foi considerado sucesso o caso onde não houvesse redução radiograficamente significativa da lesão, apesar dos sintomas clínicos desaparecerem. No segundo estudo, 3 casos foram descritos com prognóstico duvidoso, pelo mesmo motivo que o primeiro estudo considerou falha. Um único caso no segundo estudo teve insucesso, pois a qualidade do *plug* de MTA estava pobre e fora dos padrões (extrusão de MTA).

Os fabricantes recomendam que o *plug* de MTA apresente espessura variando entre 3 e 5 mm para os procedimentos de apicificação (BATISTA *et al.* 2007). Cohen e Hargreaves (2007) citam que a força de compressão do MTA após a presa é de 70 MPa. Este material, além de biocompatível, permite que cimento cresça e seja formado ao seu redor nos casos de apicificação. O estudo de Valois *et al.* (2004) que engloba várias espessuras do MTA sendo usado como obturador do ápice radicular mostrou que 4 mm foi significativamente mais efetivo do que menores quantidades na prevenção da infiltração.

Porém, realizar a apicificação em sessão única pode não ser o mais adequado em virtude do canal radicular estar necrosado e apresentar bactérias no seu interior que devem ser neutralizadas com o auxílio da MIC de hidróxido de cálcio, já que as paredes radiculares não devem sofrer ação dos instrumentos manuais. A desintegração do hidróxido de cálcio ocorre com a presença de exudato do processo inflamatório. Já o MTA, por não apresentar essa característica, possui um melhor desempenho quando entra em contato com a região periapical inflamada. O hidróxido de cálcio tem a propriedade de neutralizar o meio, característica a qual o MTA não possui. Isso nos leva a verificar que ambos os materiais, apesar de terem características e finalidades muito semelhantes, não substituem um ao outro.

Assim, a técnica da apicificação em curto prazo deve ser abordada com dois objetivos. O primeiro é promover a desinfecção, que é conseguida pela ação da substância química auxiliar da instrumentação (no caso realizado foi utilizado o hipoclorito de sódio) e da medicação intra-canal de hidróxido de cálcio. Esta medicação deverá ser renovada em aproximadamente 15 dias, sendo então renovada e mantida por período aproximado de 60 dias. Após este período deve-se observar se o canal radicular apresenta-se sem exsudação. O segundo objetivo é a confecção do *plug* apical com o MTA, que poderá ser estendido como obturação do canal radicular.

Felippe *et al.* (2005) encontraram como resultado da pesquisa que repetidas trocas de hidróxido de cálcio não são necessárias para ocorrer a apicificação, mas observaram que este apresenta propriedade de reduzir significativamente a intensidade do processo inflamatório.

O trabalho *in vitro* de Batista *et al.* (2007) comparou o tampão de hidróxido de cálcio ao tampão de MTA no que diz respeito a resistência as forças da obturação e capacidade desses materiais em evitar a sobre-obturação. Como resultado, observou-se nenhum extravasamento quando o *plug* foi realizado com o MTA. O mesmo resultado não foi obtido quando comparado ao hidróxido de cálcio, pois neste caso houve extravasamento, de cimento e/ou guta-percha, em 4 dos 12 espécimes da amostra.

Os trabalhos de El Meligy *et al.* (2006) e Omar *et al.* (2006) compararam *in vivo* o mesmo número de amostras quanto ao *plug* com MTA e hidróxido de cálcio. As amostras foram divididas de uma forma que garantisse que cada paciente recebesse os dois tratamentos. O resultado obtido pelo primeiro foi exatamente igual ao obtido pelo segundo autor. Foi identificado sucesso nos dois grupos em até 6 meses, sendo que após o 6^o mês, duas amostras do grupo com tampão em hidróxido de cálcio apresentou espessamento no periápice e sensibilidade a percussão, mesmo após trocas de MIC. Tal fato levou os autores a concluírem que o MTA pode substituir o hidróxido de cálcio nos casos de apicificação com êxito.

O atual estudo produziu resultados que corroboram as conclusões de uma grande parte dos trabalhos anteriores nesta área (GIULIANI *et al.* 2002, EL MELIGY *et al.* 2006, OMAR *et al.* 2006, GHAZIANI *et al.* 2007).

Estes resultados são consistentes com os de Ghaziani *et al.* (2007) que realizaram um estudo abordando o retratamento endodôntico de dois ICS permanentes de um paciente jovem com o mesmo histórico e conduta clínica da paciente do presente estudo. O resultado deste trabalho é semelhante ao nosso, onde ficou verificado o reparo apical e a perfeita função do elemento. Entretanto, um dos ICS da amostra do estudo de Ghaziani *et al.* (2007) teve resultado insatisfatório pois o retentor intracanal se soltou e o paciente não procurou atendimento clínico, o que acabou por piorar a situação do dente. Fica evidente assim que o insucesso de uma das amostras foi devido à contaminação via coronária do canal radicular, não podendo ser atribuído ao MTA, pois se este tivesse sido realizado com hidróxido de cálcio o resultado poderia ser tão desastroso quanto.

6 CONCLUSÃO

- 1) O uso do MTA como *plug* apical a curto prazo, em dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, mostrou ser um método válido.
- 2) O MTA favoreceu a apicificação e a cicatrização dos tecidos periapicais, quando associado ao uso da medicação intracanal de hidróxido de cálcio.

REFERÊNCIAS

American Association of Endodontists. **Glossary of Endodontic Terms**. 7th ADN. Chicago: American Association of Endodontists, 2003.

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. **Robrac**, Goiânia, v. 16, n. 42, p.1-11, 2007.

BERNABÉ, P. F. E.; HOLLAND, R. MTA e cimento Portland: considerações sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas. In: Cardoso R. J. A.; Machado M. E. L. **Odontologia, Conhecimento e Arte: Cirurgia, Endodontia, Periodontia, Estomatologia**. São Paulo: Ed. Artes Médicas; 2003. v.1, p. 224-264.

BERNABE, P. F. E.; HOLLAND, R. O emprego do MTA: tratamento de perfurações (furca e raiz) e cirurgia parendodôntica. **Arquivo Dental Gaúcho**, p 21-23, 2011. Acessado em 30/04/2011. Disponível em http://www.angelus.ind.br/newsletter/2011/01/conhecimento/mta_refer.pdf

COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. **Caminhos da Polpa**. 9. ed. Rio de Janeiro: Mosby Elsevier, 2007, p. 457-526, 760, 869-874.

EL MELIGY, O. A. S.; AVERY, D. R. Comparasion of apexification with mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide. **Ped Dent**, Chicago, v. 28, p. 248-253, 2006.

ERDEM, A. P.; SEPET, E. Mineral trioxide aggregate for obturation of maxillary central incisors with necrotic pulp and open apices. **Dent Traumatol**, Oxford, UK, v. 24, p. e38-e41, 2008.

FELIPPE, M. C. S. *et al.* The effect of the renewal of calcium hydroxide paste on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. **Int Endod J**, Philadelphia, n. 38, p. 436-442, 2005.

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

FERREIRA, R. *et al.* Tratamento endodôntico em dentes permanentes jovens com necrose pulpar e ápice incompleto – apexificação. **Passo Fundo**, v.7, n.1, p. 29-32, jan./jun 2002.

FLAVIO VELLINI-FERREIRA. **Ortodontia – Diagnóstico e Planejamento Clínico**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999. p. 68 e 69.

GHAZIANI, P.; AGHASIZADEH, N.; SHEIKH-NEZAMI, M. Endodontic treatment with MTA apical plugs: a case report. **J Oral Sci**, Tokyo, v. 49, n. 4, p. 325-329, 2007.

GHOSE, L. J.; BAGDADY, V. S.; HIKMAT B. Y. M. Apexification of immature apices of pulpless permanent anterior teeth with calcium hydroxide. **J Endod**, Philadelphia, v. 13, p. 285-290, 1987.

GIULIANI, V. *et al.* The use of MTA in teeth with necrotic pulps and open apices. **Dent Traumatol**, Oxford, UK, v. 18, p. 217-221, 2002.

MAROTO, M. *et al.* Treatment of non-vital immature incisor with mineral trioxide aggregate (MTA). **Dent Traumatol**, Oxford, UK, v. 19, p. 165-169, 2003.

MOHAMMADI, Z. Strategies to manage permanent non-vital teeth with open apices: a clinical update. **Int Dent J**, Oxford, UK, v. 61, p. 25-30, 2011.

MOHAMMADI, Z. Strategies to manage permanent non-vital teeth with open apices: a clinical update. **Int Dent Jour**, Oxford, UK, v. 61, p. 25-30, 2011.

MORSE, D. R.; O'LARNIC, J.; YESILSOY, C. Apexification: review of the literature. **Quintessence Int**, Hanover Park, US, v. 21, p. 589-598, 1990.

NOLLA, C. M. The development of the permanent teeth. **J Dent Child**, v. 27, n. 2, p. 254-266, 1960.

OLIVEIRA, T. M. *et al.* Mineral trioxide aggregate as na alternative treatment for intruded permanent teeth with root resorption and incomplete apex formation. **Dent Traumatol**, Oxford, UK, v. 24, p. 565-568, 2008.

PACE, R. *et al.* Apical plug technique using mineral trioxide aggregate: results from a case series. **Int Endod J**, Oxford, UK, v. 40, p. 478-84, 2007.

PARIROKH, M.; MAHMOUD, T. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review – part I: chemical, physical and antibacterial properties. **J Endod**, Philadelphia, v. 36, n. 1, p. 16-24, 2010.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review – part I: chemical, physical and antibacterial. **J Endod**, Philadelphia, v. 36, n. 1, p. 16-27. Jan 2010.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review – part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. **J Endod**, Philadelphia, v. 36, n. 3, p. 400-413. Mar 2010.

PONTIUS, O. Apexification and coronal restoration after traumatic tooth avulsion: a 10 year follow-up. **ENDO – Endodontic Practice Today**, New Malden Surrey, UK, v. 3, n. 1, p. 35-41, 2009.

RAFTER, M. Apexification: a review. **Dent Traumatol**, Oxford, UK, n. 21, p. 1-8, 2005.

SARRIS, S. *et al.* A clinical evaluation of mineral trioxide aggregate for root-end closure of non-vital immature permanent incisors in children – a pilot study. **Dent Traumatol**, Oxford, UK, v. 24, p. 79-85, 2008.

TORABINEJAD, M.; WATSON, T. F.; PITT FORD, T. R. Sealing ability of mineral trioxide aggregate when used as a root-end filling material. **J Endod**, Philadelphia, v. 19, n. 12, p. 591-595, 1993.

VALE, M. S.; SILVA, P. M. F. Conduta endodôntica pós-trauma em dente com rizogênese incompleta. **Revista de Odontologia da UNESP**, Araraquara, v. 40, n. 1, p. 47-52, jan./fev. 2011.

VALOIS, C. R. A.; COSTA JR, E. D.: Influence of the thickness of mineral trioxide aggregate on scaling ability of root-end fillings in vitro. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 97, n. 1, p. 108-111, 2004.

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.

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.

APÊNDICE

A – Materiais de Consumo

Acido fosfórico 37% em gel (DENTSPLY, Petrópolis, RJ, Brasil)
 Adesivo Prime & Bond 2.1 (DENTSPLY, Petrópolis, RJ, Brasil)
 Anestésico injetável Mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 (Mepinor/DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
 Agulha curta (INJECTA, Diadema, SP, Brasil)
 Álcool 70% (QUIMIDROL, Joinville, SC, Brasil)
 Álcool 99,3⁰ INPM (Álcool Absoluto, Rioquímica, São José do Rio Preto, SP, Brasil)
 Algodão - esterilizado no papel grau cirúrgico (NEVE, São Paulo, SP, Brasil)
 Água destilada (HW Products, Campo Magro, PR, Brasil)
 Cartelas de radiografia (Gráfica Dallas, Londrina, PR, Brasil)
 Cimento ionômero de vidro (MAXX ION cor A2, FGM, Joinville, SC, Brasil)
 Cimento resinoso Multilink (IVOCLAR/VIVADENT, Barueri, SP, Brasil)
 Cone de papel absorvente 1^a e 2^a série (DENTSPLY, Petrópolis, RJ, Brasil)
 EDTA 17% (SALVENA Farmácia & Manipulação, Curitiba, PR, Brasil)
 Fio Dental (HILLO Ind e Co, Aperibé, RJ, Brasil)
 Fixador de radiografia (KODAK, Rochester, NY, EUA)
 Gaze - esterilizada no papel grau cirúrgica (MB Têxtil, Goiânia, GO, Brasil)
 Guta-percha em bastão (DENTSPLY, Petrópolis, RJ, Brasil)
 Hidróxido de Cálcio P.A. (SALVENA Farmácia & Manipulação, Curitiba, PR, Brasil)
 Hipoclorito de Sódio 2,5% (SALVENA Farmácia & Manipulação, Curitiba, PR, Brasil)
 Lençol de Borracha (MADEITEX, São José dos Campos, SP, Brasil)
 Lubrificante íntimo (KY, Johnson & Johnson, Brasil)
 Microbrush (VIGODENT, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
 MTA Branco (Angelus, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
 Papel Carbono para articulação Red/Black Accufilm II (PARKELL Inc., EdgewoodNY, USA)
 Papel Grau Cirúrgico (MEDSTÉRIL, São Paulo, SP, Brasil)
 Película de radiografia (AGFA Dentus M2 Comfort, Mortsel, Bélgica)
 Pino de Fibra de Vidro misto (REFORPOST – ANGELUS, Londrina, PR, Brasil)
 PVPI tópico (Riodeine, Ind Farmacêutica Rioquímica Ltda, São José do Rio Preto, SP, Brasil)
 Resina Composta (HERCULITE – KERR, Orange, Califórnia, EUA)
 Resina Flow (DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
 Resina Tetric Ceram HB (IVOCLAR/VIVADENT, Barueri, SP, Brasil)
 Revelador de radiografia (KODAK, Rochester, NY, EUA)
 Rinosoro (0,9 mg/mL de cloreto de sódio, solução nasal estéril livre de conservantes – FARMASA, São Paulo, SP, Brasil)
 Silano (DENTSPLY, Petrópolis, RJ, Brasil)
 Sugador plástico descartável (SSPlus, Maringá, PR, Brasil)
 White Mac Tips (ULTRADENT, EUA)

B - Materiais Instrumentais

Agulha de irrigação (ULTRADENT, Indianópolis, SP, Brasil)
Arco Plástico de OSTBY (INDUSBELLO, Londrina, PR, Brasil)
Brocas diamantadas para alta rotação 1012, 1014, 1016, 3205, 3207 (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil)
Brocas esféricas de aço carbono para baixa rotação HL (28mm): nº 2, 4 e 6 (DENTSPLY MAILLEFER, Ballaigues, Suíça)
Broca lentulo #40 (DENTSPLY MAILLEFER, Ballaigues, Suíça)
Cânula de aspiração (ULTRADENT, EUA)
Calçadores modelo Paiva duplos 1-2 e 3-4 (SSWHITE, DUFLEX, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
Capillary tips (ULTRADENT, USA)
Contra-ângulo de baixa rotação (KAVO, Joinville, SC, Brasil)
Escova de Robson (MICRODONT, Socorro, SP, Brasil)
Espelho intra-oral front surface nº5 (PRISMA, São Paulo, SP, Brasil)
Espátula de inserção (SSWHITE DUFLEX, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
Espátula para manipulação (SSWHITE DUFLEX, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
Fotopolimerizador a LED (GNATUS, Ribeirão Preto, SP, Brasil)
Grampo para isolamento absoluto 206 (KSK – DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
Isqueiro (BIC, São Paulo, SP, Brasil)
Lamparina a álcool (JK&ELKE Prod Químico, Curitiba, PR, Brasil)
Limas de 3ª série 25 mm (DENTSPLY MAILLEFER, Ballaigues, Suíça)
Placa de vidro fina (DAUFENBACK, SC, Brasil)
Pinça clínica (SSWHITE DUFLEX, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
Pinça perfuradora (GOLGRAN, São Paulo, SP, Brasil)
Pinça porta-grampo (GOLGRAN, São Paulo, SP, Brasil)
Régua metálica milimetrada (ANGELUS, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
Seringa carpule (GOLGRAN, São Paulo, SP, Brasil)
Seringa plástica descartável 10ml (BD, Juiz de Fora, MG, Brasil)
Sonda exploradora modificada (GOLGRAN, São Paulo, SP, Brasil)
Tamboréu (ANGELUS, Londrina, PR, Brasil)
Turbina de alta rotação (KAVO, Joinville, SC, Brasil)
Turbina de baixa rotação (KAVO, Joinville, SC, Brasil)

ANEXOS

ANEXO 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
Departamento de Odontologia
Clínica de Ortodontia

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA TRATAMENTO DENTÁRIO NA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DO CURSO DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

01 - Eu, Adriana B. dos S. Taziel, abaixo assinado, autorizo os alunos do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação dos Professores a realizarem o tratamento dentário a mim proposto.

02 - Fui informado dos objetivos do tratamento, das possibilidades de experimentar alguns desconfortos, como em qualquer tratamento, principalmente relacionados aos procedimentos de anestesia, sangramentos durante ou após cirurgias e outros.

03 - Fui informado da possibilidade de tratamento a temativo ao que está sendo proposto, bem como a modificação do plano de tratamento que está sendo executado em consequência de alguma complicação, como fratura de raiz, impossibilidade de tratamento do canal, doença periodontal e outros.

04 - Fui orientado que poderá haver necessidade de solicitação de exames adicionais como radiografias, análises (remoção de fragmento da lesão), ou outros exames laboratoriais, indispensáveis para a realização do meu tratamento.

05 - Fui informado que as próteses dentárias terão um custo referente ao trabalho do laboratório de prótese.

06 - Autorizo a realização de fotografias do meu caso, bem como a sua utilização com finalidades didáticas e trabalhos científicos.

07 - Estou ciente que o tempo para a realização do meu tratamento dentário poderá ser maior que em clínica particular e que deverei comparecer a todas as consultas nos dias marcados. O não comparecimento em duas sessões sem justificativa, fará com que perca o direito de continuar o tratamento.

08 - Havendo recebido todas as informações sobre o tratamento a mim proposto e dado o meu consentimento, concordo em liberar este curso e os profissionais envolvidos de qualquer responsabilidade posterior relativa a permissão por mim concedida para a realização do tratamento proposto, e declaro que as informações por mim prestadas em meu inventário de saúde são verdadeiras.

Li o texto acima, compreendi a natureza e o objetivo do tratamento a mim proposto pelo Curso de Odontologia da UFPR, recebi as informações sobre os riscos e benefícios do mesmo, bem como os tratamentos alternativos. Entendi que estou tratando os dentes voluntariamente e que sou livre para interrompê-lo a qualquer momento, ciente de que poderão ocorrer complicações frente a minha assistência.

Curitiba, 18 de Janeiro de 2010

DR.ª ROBERTA NOVAES

CIRURGIÁ-DENTISTA
CRO/PR 19857

Assinatura

Matrícula:

Assinatura do responsável

Matrícula:

Assinatura do Professor

Matrícula: