

# Terapia pulpar em dentes decíduos: possibilidades terapêuticas baseadas em evidências

*Pulp therapy in deciduous teeth: therapeutic possibilities based on evidences*

Natalino LOURENÇO NETO<sup>a</sup>, Ana Paula FERNANDES<sup>a</sup>, Nádia Carolina Teixeira MARQUES<sup>a</sup>,  
Vivien Thiemy SAKAI<sup>b</sup>, Ana Beatriz da Silveira MORETTI<sup>b</sup>,  
Maria Aparecida de Andrade Moreira MACHADO<sup>a</sup>, Ruy Cesar Camargo ABDO<sup>a</sup>,  
Thaís Marchini OLIVEIRA<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia,  
USP – Universidade de São Paulo, 17012-901 Bauru - SP, Brasil

<sup>b</sup>Departamento de Clínica e Cirurgia, UNIFAL – Universidade Federal de Alfenas, 37130-000 Alfenas - MG, Brasil

## Resumo

**Introdução:** A pulpotomia em dentes decíduos é uma técnica conservadora de terapia pulpar amplamente utilizada em Odontopediatria, sendo de fundamental importância para evitar a perda prematura desses dentes, quer seja por alterações provocadas pela cárie dentária ou traumatismo dentário. Apesar de ser uma técnica estudada há muitos anos, causa muitas controvérsias e discussões, principalmente em termos de biocompatibilidade dos medicamentos empregados e pelas dificuldades e falhas no diagnóstico da condição pulpar. **Objetivo:** Por meio de uma revisão sistemática da literatura, no período compreendido entre 2000 e 2011, e com enfoque em estudos clínicos randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises, este trabalho teve como objetivo discutir, com base em evidências científicas, alternativas para o tratamento de pulpotomia em dentes decíduos humanos. **Conclusão:** As evidências científicas fidedignas com o uso de materiais capeadores pulpares e as técnicas de Eletrocirurgia e Laser de Baixa Potência foram escassas. Desta forma, sugere-se a realização de estudos complementares bem delineados estatisticamente para maiores esclarecimentos. As informações geradas em tais experimentos poderão contribuir para um melhor entendimento dos mecanismos da terapia pulpar, podendo gerar o desenvolvimento de protocolos com novas formas terapêuticas, que visam a melhorar a terapia pulpar em dentes decíduos.

**Descritores:** Polpa dentária; pulpotomia; dente decíduo.

## Abstract

**Introduction:** Pulpotomy of primary teeth has been the treatment of choice in cases of inflammation of the coronal pulp caused by caries or trauma with no involvement of the radicular pulp, thus avoiding the premature loss of the teeth. Not only is the diagnosis of the inflamed dental pulp required for this therapy to succeed, but also the selection of an effective and biocompatible medicament. However, none of the drugs available and recommended for pulpotomy therapy present all the requirements of an ideal pulp capping agent. **Objective:** Through a systematic literature review, between the years of 2000 and 2011, focusing in randomized clinical trials, systematic reviews and meta-analysis, aiming to analyze and discuss based on alternatives for the treatment of pulpotomy in human deciduous teeth. **Conclusion:** Scientific evidences showed that the medicaments and techniques influence were few. Thus, further and well-designed studies are suggested for clarification. The information generated in such experiments may contribute to a better understanding of the mechanisms of pulp therapy to new therapeutic approaches aimed at improving pulp therapy in deciduous teeth.

**Descriptors:** Dental pulp; pulpotomy; tooth deciduous.

## INTRODUÇÃO

A pulpotomia é um procedimento conservador de terapia pulpar amplamente utilizado em Odontopediatria<sup>1-5</sup>. Os progressos recentes no campo da biologia celular e molecular, assim como o melhor conhecimento acerca do desenvolvimento dentário, contribuíram para o surgimento de uma ampla gama de novos materiais, mais biocompatíveis, indicados para pulpotomia de dentes decíduos<sup>4</sup>.

Nessa perspectiva, o desafio para os novos materiais capeadores pulpare é auxiliar a polpa dentária em seu processo de reparo natural, sendo o mais biocompatível possível<sup>6</sup>, diferentemente do que se preconizava no passado com o uso de materiais capeadores que promoviam a fixação dos tecidos da polpa dentária<sup>5,7,8</sup>. A busca por substâncias mais biocompatíveis e seguras para pulpotomia em dentes decíduos tem ganhado campo e destaque nas pesquisas. Essa mudança na prática clínica, dirigida para a redução da necessidade de fixação do tecido pulpar remanescente, tem incluído a investigação de agentes, como sulfato férrico, hidróxido de cálcio, Agregado Trióxido Mineral (MTA), Cimento Portland (PC), técnicas eletrocirúrgicas e, mais recentemente, o uso do Laser de Baixa Intensidade, que tem tido repercussão no tratamento de tecidos da cavidade bucal<sup>4,6,9</sup>. O objetivo desta revisão sistemática é discutir, com base em evidências científicas, alternativas para o tratamento de pulpotomia em dentes decíduos humanos.

## MATERIAL E MÉTODO

Foi realizada uma busca computadorizada nas bases de dados Pubmed, Cochrane, eTblast, Embase, Scielo, Lilacs e BBO. Os descritores de pesquisa utilizados foram 'dental pulp', 'tooth deciduous' e 'pulpotomy'. A lista inicial de artigos foi submetida à revisão por três examinadores, que aplicaram critérios de inclusão para determinar a amostra final dos artigos.

Os critérios de inclusão para seleção dos artigos foram: artigos publicados de janeiro de 2000 a dezembro de 2011 para Odontologia baseada em evidências, tendo sido incluídos estudos clínicos randomizados (RCTs), quase randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises. Estudos pilotos e relatos de casos não foram incluídos. Os estudos deveriam englobar terapêutica para o tratamento de pulpotomia em dentes decíduos e foram incluídos artigos redigidos em língua inglesa ou portuguesa.

## RESULTADO

Após a aplicação dos critérios de inclusão, obtiveram-se 25 estudos, sendo o índice Kappa de concordância entre os revisores de 0,92. Os estudos foram agrupados de acordo com os diferentes tipos de material capeador pulpar.

### 1. Odontologia Baseada em Evidências

Em um estudo clínico randomizado, Eidelman et al.<sup>10</sup> (2001) compararam a eficácia clínica e radiográfica na utilização do MTA

e do Formocresol como agentes capeadores em pulpotomias de dentes decíduos, após exposição pulpar por cárie. Neste estudo, 32 molares decíduos foram pulpotomizados e receberam, de acordo com o grupo em que haviam sido aleatoriamente selecionados, proteção do remanescente radicular com MTA (grupo experimental) ou Formocresol (grupo controle); foram, então, avaliados posteriormente, por um período de 6 a 30 meses. Os resultados mostraram que nenhuma falha foi observada no grupo MTA, enquanto que, aos 17 meses de avaliação, um dente do grupo Formocresol apresentou reabsorção interna. A obliteração do canal radicular não foi considerada falha, pois sugere manutenção da vitalidade pulpar relacionada à atividade dos odontoblastos. Este foi o achado radiográfico mais comum em ambos os grupos, sendo tal obliteração observada em 2 dos 15 dentes (13%) tratados com Formocresol e 7 dos 17 dentes (41%) tratados com MTA, em média, aos 12 meses de tratamento. O MTA parece ser um substituto para o Formocresol em terapia pulpar de dentes decíduos por ser eficaz e apresentar, entre outras vantagens, uma técnica mais rápida de executar.

Waterhouse et al.<sup>11</sup> (2000) realizaram comparação clínica, radiográfica e histológica utilizando 79 molares decíduos randomizadamente selecionados para os grupos Formocresol (44 dentes) e Hidróxido de Cálcio (35 dentes). No grupo Formocresol, dois dentes (5%) e, no grupo Hidróxido de Cálcio, quatro dentes (11%) foram extraídos, pois apresentaram falha clínica e/ou radiográfica. Os autores concluíram que a presença de barreira dentinária, vista radiograficamente, não pode ser considerada indicativa de sucesso do tratamento de pulpotomia, pois todos os dentes com falha apresentavam formação de dessa barreira. O sucesso da pulpotomia depende principalmente do adequado vedamento coronal e do diagnóstico correto da condição pulpar indicativa para pulpotomia.

Rivera et al.<sup>12</sup> (2003) avaliaram a efetividade da Eletrocirurgia, utilizando 80 molares decíduos que foram submetidos à terapia pulpar com Formocresol e Eletrocirurgia. A amostra selecionou crianças entre 4 a 7 anos com, no mínimo, dois molares com exposição pulpar por cárie, tendo sido ambas as técnicas aplicadas no mesmo paciente, garantindo assim condições similares de resposta aos diferentes materiais. Foram realizados exames clínico e radiográfico, seguidos por outras avaliações no 1º, 3º e 6º mês após a aplicação das técnicas, a fim de determinar o número de sucessos e falhas no pós-operatório. Os resultados mostraram que, dos 40 dentes submetidos à pulpotomia com Formocresol, apenas três (7,5%) apresentaram sinais ou sintomas clínicos definidos, sendo apenas falhas radiográficas aos 6 meses de pós-operatório. O mesmo número de dentes comprometidos foi encontrado no grupo em que foram realizadas as Eletrocirurgias, sendo falhas clínicas no 1º e 3º mês, e radiográfica aos 6 meses. Embora a diferença da taxa de sucesso entre as duas técnicas não tenha sido estatisticamente significativa, a Eletrocirúrgica apresentou como vantagens ser uma técnica mais rápida e sem efeitos colaterais produzidos, quando comparada à terapia com o Formocresol. Sugere-se que estudos mais profundos sejam realizados com amostras e intervalos de avaliação maiores.

Em um estudo clínico randomizado, Agamy et al.<sup>13</sup> (2004) avaliaram, por meio de exames clínico, radiográfico e histológico, o sucesso dos materiais: MTA cinza, MTA branco e Formocresol como curativos pulpares em dentes decíduos pulpotomizados. Para isso, realizaram pulpotomia em 72 dentes decíduos que foram monitorados clínica e radiograficamente por um período de 12 meses. Adicionalmente, mais 15 dentes foram selecionados para a avaliação histológica, sendo monitorados e extraídos aos 6 meses do tratamento. Dos 72 dentes, 53 apresentaram sucesso clínico e radiográfico no tempo de preservação de 12 meses. Na avaliação histológica, os dois tipos de MTA induziram a formação de barreira dentinária espessa, enquanto o formocresol induziu uma camada fina de barreira dentinária e pobremente calcificada. Dos três materiais analisados, o MTA cinza mostrou-se superior como agente capeador em pulpotomia.

Um estudo comparativo de quatro técnicas empregadas na pulpotomia de dentes decíduos – Formocresol, Sulfato férrico, Hidróxido de cálcio e o Laser de Er:Yag – foi realizado por Huth et al.<sup>5</sup> (2005). Para cada grupo, foram realizadas 50 pulpotomias, sendo então controladas clínica e radiograficamente nos períodos de 6, 12, 18 e 24 meses de pós-operatório. Os resultados obtidos demonstraram índices de sucesso semelhantes entre o Formocresol e o Laser, e os grupos Hidróxido de cálcio e Sulfato férrico apresentaram resultados inferiores por terem demonstrado mais falhas durante os controles, sendo as falhas mais comumente observadas a reabsorção interna e a presença de abscessos em dentes destes grupos. Dessa forma, os resultados sugerem que mais estudos devem ser realizados visando a comprovar a eficácia do laser, assim como o estudo de materiais que apresentem resultados de sucesso com índices semelhante aos encontrados quando do emprego do Formocresol.

Farsi et al.<sup>14</sup> (2005) compararam clínica e radiograficamente pulpotomias realizadas em dentes decíduos com os materiais Formocresol e MTA. Foram selecionados 120 dentes, sendo divididos randomicamente entre os grupos segundo o material utilizado em cada procedimento; em seguida, foram realizados controles clínico e radiográfico a cada 6 meses durante dois anos. Os resultados obtidos demonstraram um maior número de falhas para os dentes tratados com formocresol, falhas estas caracterizadas como áreas radiolúcidas na região de furca e na região de raiz, e nenhuma falha para o grupo MTA. Tais resultados reforçam que o MTA é um medicamento biologicamente compatível e que pode, com certeza, substituir o formocresol à altura ou até de melhor forma, em alguns aspectos.

Holan et al.<sup>2</sup> (2005) também compararam o formocresol e o MTA como agentes capeadores na pulpotomia de dentes decíduos. Para tanto, foram tratados pela técnica convencional de pulpotomia 64 molares decíduos, divididos randomicamente entre os grupos e acompanhados clínica e radiograficamente de 6 a 70 meses de pós-operatório; as radiografias obtidas foram analisadas por três pesquisadores independentes, previamente calibrados. Os resultados obtidos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os índices de sucesso dos dois grupos estudados, sendo as falhas observadas relacionadas mais à restauração utilizada, no caso coroas de aço. Entre os

achados radiográficos, destaca-se a presença de formação de barreira dentinária apenas no grupo MTA. O formocresol fixa os tecidos e não se trata de um material biológico como o MTA; este apresentou bons resultados clínico e radiográfico em comparação ao formocresol, em virtude das barreiras dentinárias observadas no grupo MTA, as quais não se verificaram quando se utilizou o Formocresol.

Percinoto et al.<sup>15</sup> (2006) utilizaram exames clínicos e radiográficos para comparar a eficácia do Hidróxido de Cálcio e do MTA em pulpotomias de molares decíduos. Para isso, 90 molares decíduos foram selecionados, sendo divididos 45 dentes para cada grupo. As pulpotomias foram realizadas em duas sessões. Na primeira sessão, foi utilizado otosporin (solução corticosteroide/antibiótico) por 48h. Após esse período, foi colocando sobre o remanescente pulpar Hidróxido de Cálcio ou MTA. Radiografias foram realizadas imediatamente, 3, 6 e 12 meses do pós-operatório. Do grupo Hidróxido de Cálcio, três dentes falharam aos 3 meses, dois dentes aos 6 meses e um dente falhou aos 12 meses de preservação. No grupo do MTA, dois casos falharam aos 12 meses de preservação. Assim, os autores concluíram que ambos os materiais (HC ou MTA) foram satisfatórios o suficiente para serem indicados para a pulpotomia em dentes decíduos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois materiais, sendo que ambos podem ser usados em pulpotomias.

Na busca por novas alternativas, Liu<sup>9</sup> (2006) empregou o laser de Nd:Yag em pulpotomias de dentes decíduos, uma técnica tida como não farmacológica, em comparação com a técnica utilizando materiais capeadores pulpares. Foram realizadas 68 pulpotomias em molares decíduos e as mesmas foram acompanhadas clínica e radiograficamente no período entre 6 e 64 meses de pós-operatório, gerando um índice de 97% de sucessos, sendo as falhas associadas à reabsorção interna. No grupo Formocresol, o período de controle foi de 9 a 66 meses, obtendo-se 85% de sucessos; as falhas, para este grupo, mostraram-se relacionadas a lesões de furca e abscessos. Os resultados demonstram uma melhor eficácia do laser em relação ao Formocresol, e o autor adiciona a vantagem de se tratar de uma técnica sem efeitos tóxicos colaterais como os citados quando do uso do Formocresol.

Em uma meta-análise, Peng et al.<sup>3</sup> (2007) realizaram um levantamento das técnicas empregadas na pulpotomia de dentes decíduos, destacando o uso de eletrocoaguladores, laser, agentes fixadores e agentes regeneradores, como o formocresol, o hidróxido de cálcio, o sulfato férrico e o MTA. Na busca por um material ideal, algumas propriedades tidas como ideais são citadas nas buscas realizadas, sendo que o material deve ser antimicrobiano; estimular a liberação de citocinas pelas células objetivando a formação de tecido duro; manter a integridade do remanescente pulpar, e não apresentar nenhum tipo de citotoxicidade. Com a análise dos diversos artigos selecionados na meta-análise, os autores puderam notar que tal material ainda não existe, porém alguns dos materiais disponíveis no mercado atualmente apresentam uma grande quantidade destas propriedades tidas como favoráveis, como é o caso do MTA. Este vem ganhando espaço no campo da pulpotomia de dentes

decíduos por ser um bom material e apresentar satisfatórios resultados clínico e radiográfico em controles de pesquisa, a curto e longo prazo.

Destacando a grande quantidade de materiais disponíveis atualmente para o uso em pulpotomias, Aeinehchi et al.<sup>16</sup> (2007) comparam o MTA e o Formocresol em pulpotomias de dentes decíduos. Foram selecionados 100 dentes, que foram randomicamente divididos entre os grupos do estudo. Controles clínico e radiográfico dos dentes foram realizados nos períodos de 3 e 6 meses de pós-operatório, sendo que os resultados obtidos foram semelhantes com ambos os materiais, apresentando índices de sucesso bem próximos a 100%, sendo as falhas observadas relacionadas ao diagnóstico e ao tipo de restauração utilizada.

Em função do desenvolvimento de materiais que são biocompatíveis e bioindutores na terapia pulpar de dentes submetidos à técnica de pulpotomia, a ênfase passou da mera preservação para a regeneração do tecido pulpar remanescente. Logo, com o intuito de avaliar e comparar os efeitos clínicos e radiográficos da utilização de diferentes materiais capeadores pulpares após amputação da polpa coronária de molares decíduos cariados, Moretti et al.<sup>17</sup> (2008) avaliaram 45 molares após pulpotomia com diferentes materiais capeadores, sendo o formocresol o medicamento utilizado no grupo controle e o hidróxido de cálcio e o MTA, os medicamentos de escolha para os grupos experimentais. Os dentes foram avaliados após 3, 6, 12, 18 e 24 meses de pós-operatório. O grupo MTA apresentou 100% de sucesso clínico e radiográfico, assim como o grupo controle (FC). O grupo tratado com HC apresentou 64% de falhas clínicas e radiográficas, sendo a reabsorção interna o achado clínico mais comum logo aos 3 meses; os dentes deste grupo que apresentaram falhas clínicas, como mobilidade, tumefação e fístula, foram extraídos. Considerando-se a reabsorção interna, houve diferença estatisticamente significativa do grupo Hidróxido de Cálcio, que foi menos efetivo quando comparado aos outros grupos (FC e MTA). Com relação à formação de ponte de dentina, esta não ocorreu no grupo Formocresol durante o período de acompanhamento, mas, após 6 meses, nos dentes tratados com Hidróxido de Cálcio ou MTA, a ponte de dentina pôde ser observada, havendo também diferença estatisticamente significativa ao comparar o FC com os demais grupos. Concluiu-se que o FC e o MTA mostraram-se eficientes como agentes capeadores em pulpotomias de dentes decíduos humanos, enquanto o HC não apresentou resposta satisfatória do complexo dentino-pulpar.

Noorollahian et al.<sup>18</sup> (2008) comparam o Formocresol de Buckley e o MTA, e os autores justificam seu trabalho com a evolução das técnicas de biologia molecular que trazem à tona, para os dias atuais, as verdadeiras vantagens e ações no organismo, no caso na polpa dentária, dos materiais empregados no capeamento pulpar, principalmente daqueles materiais tidos como biocompatíveis. Foram selecionados 60 dentes, que foram tratados pela técnica convencional de pulpotomia e randomicamente divididos nos grupos do estudo. Realizadas as pulpotomias, seguiram-se os controles clínicos e radiográficos dos dentes nos períodos de 6, 12 e 24 meses de pós-operatório. Os dois grupos apresentaram níveis semelhantes de sucesso nos

controles periódicos, sendo que, no controle de 12 meses, um dente do grupo MTA apresentou-se como falha em razão da presença de uma reabsorção interna bastante discreta, a qual os autores associam não inteiramente ao material, mas, em parte, a falha poderia ser devida ao diagnóstico incorreto do momento para a realização da pulpotomia ou ainda a problemas sistêmicos do paciente. O MTA apresentou bons resultados quando comparado ao formocresol, o que indica a utilização do mesmo em clínica de Odontopediatria, uma vez que se trata de um material mais biocompatível, além de, atualmente, terem se demonstrado diversos efeitos colaterais maléficis do uso do formocresol.

Em um estudo clínico e radiográfico comparativo entre o MTA e o Cimento Portland, Sakai et al.<sup>4</sup> (2009) avaliaram a pulpotomia de dentes decíduos. Os resultados demonstraram semelhanças com relação à quantidade de sucessos clínicos e radiográficos observados nos períodos de controle de 3, 6, 12, 18 e 24 meses. Os autores citam que as propriedades favoráveis do MTA aparecem no Cimento Portland e ressaltam o aparecimento de 'barreiras dentinárias', citadas como obliterações dos canais, reforçando a ideia da necessidade de um exame histológico dos dentes para a confirmação de se tratarem mesmo de barreiras dentinárias. Este achado reforça a propriedade de biocompatibilidade destes materiais frente ao formocresol, que apenas fixa os tecidos adjacentes, desvitalizando a polpa dentária.

Subramaniam et al.<sup>7</sup> (2009) compararam o Formocresol de Buckley com o MTA em 40 pulpotomias realizadas em dentes decíduos, com controle clínico e radiográfico de 24 meses. Ambos os grupos apresentaram 100% de sucesso clínico e radiográfico nos períodos de avaliação. Os autores reforçam o fundamento da busca por um reparo o mais biológico possível da polpa dentária remanescente, o que é conseguido, com o emprego do MTA. Mais uma vantagem do material é seu tempo de trabalho, ou seja, o mesmo toma presa em menos do que os cinco minutos necessários para a ação do Formocresol, além do fato de que não há necessidade de contato entre uma bolinha de algodão e o remanescente pulpar, fato este que pode levar a novas lesões da polpa dentária.

Zealand et al.<sup>19</sup> (2010) compararam o MTA cinza e o Formocresol como agentes capeadores na pulpotomia de dentes decíduos, utilizando-se 252 dentes divididos randomicamente entre os grupos estudados. Foram realizadas avaliações radiográficas aos 6 meses de pós-operatório e as radiografias foram avaliadas por quatro avaliadores pré-calibrados. Os resultados encontrados comprovaram o sucesso de ambas as técnicas quando da pulpotomia de dentes decíduos, diferindo apenas pelo fato de o grupo MTA, por se tratar de um material biocompatível, apresentar a formação de barreira dentinária em alguns casos de sucesso. Os casos de falha para ambos os grupos podem estar associados ao diagnóstico incorreto ou à não melhora do quadro de inflamação da polpa dentária, além de outros fatores relacionados ao indivíduo.

Em uma revisão sistemática, Simancas-Pallares<sup>20</sup> (2010) avaliou os resultados clínicos e radiográficos de dois materiais utilizados em pulpotomia de dentes decíduos: Formocresol e

MTA. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados MEDLINE e Cochrane. Foram incluídos os estudos que definiram o material utilizado na pulpotomia em dentes decíduos expostos por cárie ou traumatismo dentário, sendo que 21 artigos foram selecionados; entretanto, apenas 6 preencheram os critérios de inclusão, os quais foram analisados e discutidos. As evidências clínicas disponíveis mostraram diferenças significativas em relação ao uso de um material ou outro. Além dos resultados do acompanhamento clínico-radiológico e, tendo em conta a toxicidade potencial de Formocresol, os autores sugeriram o uso do MTA para pulpotomia de dentes decíduos.

Ansari, Ranjpour<sup>6</sup> (2010) avaliaram a eficácia do MTA comparada à do formocresol em pulpotomias de dentes decíduos. Para tanto, utilizaram 40 dentes, de pacientes com idade entre 4 e 9 anos, divididos randomicamente entre os grupos, segundo o material capeador empregado. Foram realizados exames clínicos e radiográficos para controle das pulpotomias nos períodos de 6, 12 e 24 meses. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos dentro dos resultados obtidos durante os controles. O MTA tem apresentado resultados de sucesso bastante semelhantes aos observados quando do uso do Formocresol e vale ressaltar que este material é biocompatível e não apresenta os efeitos colaterais apresentados pelo Formocresol.

Cardoso-Silva et al.<sup>21</sup> (2011), mesmo conhecendo a comprovada eficácia do MTA, compararam o MTA Cinza e o MTA Branco. Foram utilizados 233 molares decíduos divididos em grupos conforme o material utilizado, tendo sido controladas as pulpotomias durante um período de 84 meses de pós-operatório. Ao final do período de controle proposto, os autores encontraram bons índices de sucesso em ambos os grupos, porém o MTA Cinza apresentou melhores resultados, uma vez que, em alguns dentes do grupo MTA Branco, ocorreram falhas. Os autores concluíram que o MTA Branco apresenta partículas menores, o que pode influenciar sua presa e esse fato estaria, então, diretamente relacionado ao seu sucesso.

Kurji et al.<sup>22,23</sup> (2011) apresentam em seus dois artigos uma nova técnica de utilização do formocresol, aplicando-o sobre o remanescente pulpar por um minuto em vez dos cinco minutos da técnica convencional. Neste estudo, foram realizadas 557 pulpotomias em dentes decíduos, que foram acompanhadas por um período de cinco anos. Os resultados encontrados se equiparam aos encontrados em outros estudos que utilizam a técnica dos cinco minutos, demonstrando o sucesso da nova técnica de um minuto. Os autores ainda reforçam que esta nova técnica diminui as chances de possíveis defeitos de esmalte que possam vir a ser causados pelo formocresol, o que reforça a indicação desta técnica.

Erdem et al.<sup>24</sup> (2011) estudaram o Formocresol, o sulfato férrico, o óxido de zinco e eugenol, e o MTA como agentes capeadores para pulpotomias em dentes decíduos. Em sua pesquisa, utilizaram 128 molares decíduos divididos em grupos segundo o material utilizado na pulpotomia e realizaram controles clínicos e radiográficos por um período de 24 meses. Os resultados encontrados foram bem promissores para todos os materiais, com exceção do óxido de zinco e eugenol, que apresentou índices de

sucesso mais baixos, com diferença estatisticamente significativa quando comparados aos resultados obtidos no grupo MTA. Os autores concluem que todos os materiais são boas indicações em casos de pulpotomias, sendo o óxido de zinco e eugenol o menos indicado pelos mesmos.

Liu et al.<sup>25</sup> (2011) compararam a eficácia do MTA e do hidróxido de cálcio em pulpotomias de dentes decíduos em um estudo clínico randomizado com 34 dentes decíduos, sendo divididos em 17 pares, em 17 crianças, ou seja, o mesmo paciente recebeu pulpotomias com os dois materiais. Ao final do período de controle clínico e radiográfico de 24 meses, foram encontrados altos índices de sucesso para o MTA em todos os períodos de controle e o hidróxido de cálcio apresentou índices mais baixos, além de falhas, como reabsorção interna. Os autores concluíram que o MTA apresenta melhores índices de sucesso e se encaixa como um bom substituto para o hidróxido de cálcio como material capeador em pulpotomias.

Srinivasan, Jayanthi<sup>26</sup> (2011) realizaram uma pesquisa com 100 molares decíduos divididos em dois grupos: MTA e Formocresol. Os dentes foram submetidos ao procedimento de pulpotomias e controlados clínica e radiograficamente por 12 meses. Ao final do período de controle, os autores encontraram índices de sucesso semelhantes para ambos os materiais. Paralelamente, os autores verificaram os materiais e a relação com os tecidos pulpares histologicamente, utilizando seis caninos decíduos com indicação ortodôntica para extração. Os autores observaram que, apesar de os tratamentos apresentarem bons índices de sucesso clínico e radiográfico, o MTA possui habilidade de formar barreira dentinária, o que não se observa no formocresol. Tais resultados reforçam a indicação do MTA para pulpotomias, por se tratar de um material biocompatível.

Godhi et al.<sup>27</sup> (2011) compararam o MTA e o formocresol em pulpotomias de dentes decíduos, com uma amostra de 50 molares decíduos divididos em dois grupos. Foram realizadas as pulpotomias, seguidas dos controles clínicos e radiográficos regulares durante 12 meses, sendo que, ao final dos controles, puderam-se observar bons índices de sucesso para ambos os materiais; porém, no grupo formocresol, algumas falhas foram constatadas aos 6 meses de controle. Assim, os autores concluem que o MTA é um bom substituto para o formocresol, pois não apresentou falhas clínicas e radiográficas.

## DISCUSSÃO

Atualmente, existem dúvidas pertinentes quanto ao material mais indicado para ser utilizado em pulpotomias de dentes decíduos. Sabe-se que a procura por soluções e materiais ideais para qualquer área de conhecimento dentro da Odontologia deve ser direcionada para o conhecimento e a indicação de medicamentos biocompatíveis, visando à ocorrência do processo de reparo e proporcionando regeneração natural e biológica da polpa dentária. Apesar de vários medicamentos sugeridos, há poucas evidências fidedignas na literatura para determinar qual o mais apropriado<sup>1,28,29</sup>.

Embora a literatura apresente resultados clínicos satisfatórios em pulpotomias de dentes decíduos com Formocresol, ainda existem controvérsias entre profissionais no mundo inteiro acerca de usar ou não o Formocresol em pulpotomias de dentes decíduos<sup>28-33</sup>. Por isso, torna-se imprescindível a busca por novos materiais que demonstrem, além de um sucesso clínico e radiográfico idêntico ou superior ao Formocresol, um potencial biológico que favoreça o restabelecimento da saúde pulpar.

Em virtude destes fatos e na busca por substâncias mais biocompatíveis, especialmente aquelas que mantêm um contato direto com o tecido pulpar, outros materiais vêm sendo pesquisados ao longo dos anos, dentre os quais o Hidróxido de Cálcio, o Sulfato Férrico, o MTA e, mais recentemente, o Cimento Portland.

O Hidróxido de Cálcio é um material utilizado em terapias pulpares especialmente em dentes permanentes<sup>11,28</sup>. Em Odontologia, é indicado por suas propriedades antimicrobianas, relacionadas ao seu alto pH, e pela capacidade de induzir formação de tecido duro<sup>11,15,17</sup>. Essas propriedades derivam da dissociação iônica em íons cálcio e íons hidroxila, sendo que a ação destes íons sobre os tecidos e bactérias explica as propriedades mineralizadoras e antimicrobianas desta substância. Entretanto, pesquisas têm evidenciado que o uso do hidróxido de cálcio em dentes decíduos pode resultar no desenvolvimento de inflamação pulpar crônica e reabsorção interna<sup>5,17</sup>.

O MTA é um pó, composto por partículas hidrofílicas finas de silicato tricálcio, aluminato tricálcio, óxido tricálcio e óxido de silicato, além de pequenas quantidades de outros óxidos minerais<sup>34</sup>. Tem sido adicionado pó de óxido de bismuto para que o agregado se torne radiopaco<sup>34,35</sup>. Estudos têm demonstrado que o MTA previne a microinfiltração, é biocompatível e promove regeneração tecidual quando em contato com a polpa dentária ou os tecidos perirradiculares<sup>4,14,17,29,34,36</sup>. O MTA tem sido usado em pulpotomias de dentes decíduos e permanentes, reparo de perfurações radiculares, obturações retrógradas e obturações de canais radiculares de dentes permanentes<sup>3,4,13,14,16-18,29</sup>.

O Cimento de Portland, material amplamente utilizado na Engenharia Civil, apresenta seus constituintes básicos similares aos do MTA. Alguns estudos foram conduzidos com o intuito de comparar os constituintes do MTA e do Cimento Portland<sup>4</sup>. Os resultados encontrados por Estrela et al.<sup>35</sup> (2000) indicaram que o MTA apresentava características macroscópicas, microscópicas e radiográficas, além de comportamento biológico, semelhantes ao do Cimento de Portland e, somado a isso, os autores constataram que a composição, a ação antimicrobiana e o pH entre o MTA e o Cimento de Portland eram semelhantes. Ambos permitem

a neoformação de tecido mineralizado e a manutenção da vitalidade do remanescente pulpar, sem qualquer tipo de reação inflamatória ou necrose<sup>4</sup>.

Salienta-se, recentemente, o uso do Laser em Baixa Potência em pulpotomias de dentes decíduos. O Laser em Baixa Potência foi desenvolvido na busca por procedimentos que pudessem diminuir a dor e estimular a reparação, a cicatrização e a regressão de edema, com conseqüente ação anti-inflamatória e bioestimulação celular<sup>37,38</sup>. Na Odontopediatria, o Laser em Baixa Potência pode ser indicado nos casos de pulpotomias, em virtude da sua ação anti-inflamatória, promovendo ausência do comprometimento da furca ou necrose pulpar, com penetração autolimitante e redução ou ausência de sangramento<sup>5,9,37</sup>.

Dentro desse contexto, de uma Odontologia Baseada em Evidências, verifica-se que os tipos de estudo mais comuns publicados em periódicos correspondem a estudos de curto período de tempo para o acompanhamento clínico e radiográfico. O baixo número de estudos com maior força de evidência ressalta a necessidade de ampliação do conhecimento de métodos baseados em evidências entre os pesquisadores<sup>1</sup>.

Pela revisão sistemática da literatura, verifica-se, quando se avaliam modalidades terapêuticas para terapia pulpar em dentes decíduos, que os estudos selecionados no presente trabalho<sup>4,10,17,25</sup> apresentam, em sua grande maioria, amostras pequenas e um pequeno tempo de acompanhamento dos resultados. Dessa forma, com amostras pequenas e pouco representativas, torna-se difícil extrapolar os resultados para a população em geral. Além disso, muitos dos estudos<sup>12,15,25,27</sup> apresentam um tempo de acompanhamento relativamente curto, demonstrando a necessidade de um acompanhamento longitudinal maior para se avaliarem a real eficiência e a segurança dos tratamentos propostos. Isso se torna importante visto que os materiais capeadores pulpares, quando usados por longos períodos, podem ocasionar efeitos indesejáveis.

## CONCLUSÃO

As evidências científicas fidedignas com o uso de materiais capeadores pulpares, técnicas de Eletrocirurgia e Laser de Baixa Potência foram escassas. Desta forma, sugere-se a realização de estudos complementares bem delineados estatisticamente para maiores esclarecimentos. As informações geradas em tais experimentos poderão contribuir para um melhor entendimento dos mecanismos da terapia pulpar, podendo gerar o desenvolvimento de protocolos com novas formas terapêuticas, que visam a melhorar a terapia pulpar em dentes decíduos.

## REFERÊNCIAS

1. Nadin G, Goel BR, Yeung CA, Glenny AM. Pulp treatment for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(1):CD003220. Review. PMID:12535462.
2. Holan G, Eidelman E, Fuks AB. Long-term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. *Pediatr Dent.* 2005; 27:129-136. PMID:15926290.
3. Peng L, Ye L, Guo X, Tan H, Zhou X, Wang C, Li R. Evaluation of formocresol versus ferric sulphate primary molar pulpotomy: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J.* 2007;40:751-757. PMID:17714467. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01288.x>

4. Sakai VT, Moretti AB, Oliveira TM, Fornetti AP, Santos CF, Machado MA, et al. Pulpotomy of human primary molars with MTA and Portland cement: a randomised controlled trial. *Br Dent J.* 2009;207(3):E5; discussion 128-9. Epub 2009 Jul 24.
5. Huth KC, Paschos E, Hajek-Al-Khatar N, Hollweck R, Crispin A, Hickel R, et al. Effectiveness of 4 pulpotomy techniques--randomized controlled trial. *J Dent Res.* 2005;84:1144-8. PMID:16304444. <http://dx.doi.org/10.1177/154405910508401210>
6. Ansari G, Ranjpour M. Mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy of primary teeth: a 2-year follow-up. *Int Endod J.* 2010;43:413-8. PMID:20518934. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2010.01695.x>
7. Subramaniam P, Konde S, Mathew S, Sugnani S. Mineral trioxide aggregate as pulp capping agent for primary teeth pulpotomy: 2 year follow up study. *J Clin Pediatr Dent.* 2009;33:311-4. PMID:19725237.
8. Russo MC, Holland R, Okamoto T, de Mello W. In vivo fixative effect of formocresol on pulpotomized deciduous teeth of dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1984;58(6):706-714. [http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220\(84\)90040-9](http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220(84)90040-9)
9. Liu JF. Effects of Nd:YAG laser pulpotomy on human primary molars. *J Endod.* 2006;32:404-7. PMID:16631836. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2006.01.005>
10. Eidelman E, Holan G, Fuks AB. Mineral trioxide aggregate vs. formocresol in pulpotomized primary molars: a preliminary report. *Pediatr Dent.* 2001;23:15-8. PMID:11242724.
11. Waterhouse PJ, Nunn JH, Whitworth JM, Soames JV. Primary molar pulp therapy--histological evaluation of failure. *Int J Paediatr Dent.* 2000;10:313-21. PMID:11310245. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-263x.2000.00211.x>
12. Rivera N, Reyes E, Mazzaoui S, Morón A. Pulpal therapy for primary teeth: formocresol vs electrosurgery: a clinical study. *J Dent Child.* 2003;70:71-3.
13. Agamy HA, Bakry NS, Mounir MM, Avery DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. *Pediatr Dent.* 2004;26:302-9. PMID:15344622.
14. Farsi N, Alamoudi N, Balto K, Mushayt A. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. *J Clin Pediatr Dent.* 2005; 29: 307-11. PMID:16161395.
15. Percinoto C, de Castro AM, Pinto LM. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies employing calcium hydroxide and trioxide mineral aggregate. *Gen Dent.* 2006;54:258-61. PMID:16903198.
16. Aeinehchi M, Dadvand S, Fayazi S, Bayat-Movahed S. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. *Int Endod J.* 2007; 40: 261-7. PMID:17309744. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01209.x>
17. Moretti ABS, Sakai VT, Oliveira TM, Fornetti AP, Santos CF, Machado MA, et al. The effectiveness of MTA, calcium hydroxide and formocresol for pulpotomies in primary teeth. *Int Endod J.* 2008;41:547-55. PMID:18479381. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2008.01377.x>
18. Noorollahian H. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp medicaments for pulpotomies in primary molars. *Br Dent J.* 2008;204(11):E20. Epub 2008 Apr 18. PMID:18425074. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2008.319>
19. Zealand CM, Briskie DM, Botero TM, Boynton JR, Hu JC. Comparing gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized human primary molars. *Pediatr Dent.* 2010; 32: 393-9. PMID:21070705.
20. Simancas-Pallares MA, Díaz-Caballero AJ, Luna-Ricardo LM. Mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy. A systematic literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2010;15: e942-6. PMID:20526246. <http://dx.doi.org/10.4317/medoral.15.e942>
21. Cardoso-Silva C, Barbería E, Maroto M, García-Godoy F. Clinical study of Mineral Trioxide Aggregate in primary molars. Comparison between Grey and White MTA – A long term follow-up (84 months). *J Dent.* 2011;39(2):187-93. PMID:21144878. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2010.11.010>
22. Kurji ZA, Sigal MJ, Andrews P, Titley K. A retrospective study of a modified 1-minute formocresol pulpotomy technique part 1: clinical and radiographic findings. *Pediatr Dent.* 2011;33(2):131-8. PMID:21703062.
23. Kurji ZA, Sigal MJ, Andrews P, Titley K. A retrospective study of a modified 1-minute formocresol pulpotomy technique part 2: effect on exfoliation times and successors. *Pediatr Dent.* 2011;33(2):139-43. PMID:21703063.
24. Erdem AP, Guven Y, Balli B, Ilhan B, Sepet E, Ulukapi I, Aktoren O. Success rates of mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol pulpotomies: a 24 month study. *Pediatr Dent.* 2011;33(2):165-70. PMID:21703067.
25. Liu H, Zhou Q, Qin M. Mineral trioxide aggregate versus calcium hidroxide for pulpotomy in primary molars. *Chin J Dent Res.* 2011;4(2):121-5.
26. Srinivasan D, Jayanthi M. Comparative evaluation of formocresol and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in deciduous teeth. *Indian J Dent Res.* 2011;22(3):385-90. PMID:22048576. <http://dx.doi.org/10.4103/0970-9290.87058>
27. Godhi B, Sood PB, Sharma A. Effects of MTA and formocresol pulpotomy on primary molars. *Contemp Clin Dent.* 2011;4(2):296-301. PMID:22346156 PMID:3276856. <http://dx.doi.org/10.4103/0976-237X.91792>
28. Fuks AB. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. *Pediatr Dent.* 2008; 30: 211-9. PMID:18615986.
29. Roberts HW, Toth JM, Berzins DW, Charlton DG. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. *Dent Mater.* 2008; 24: 149-64. PMID:17586038. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2007.04.007>
30. Zarzar PA, Rosenblatt A, Takahashi CS, Takeuchi PL, Costa Júnior LA. Formocresol mutagenicity following primary tooth pulp therapy: an in vivo study. *J Dent.* 2003;31:479-85. [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-5712\(03\)00087-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-5712(03)00087-3)

31. Srinivasan V, Patchett CL, Waterhouse PJ. Is there life after Buckley's formocresol? Part I – a narrative review of alternative interventions and materials. *Int J Paediatr Dent*. 2006;16:117-27. PMID:16430526. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-263X.2006.00688.x>
32. Cortés O, Fernández J, Boj JR, Canalda C. Effect of Formaldehyde on rat liver in doses used in pulpotomies. *J Clin Pediatr Dent*. 2007;31:181-4.
33. Milnes AR. Is formocresol obsolete? A fresh look at the evidence concerning safety issues. *Pediatr Dent*. 2008;30:237-46. PMID:18615990.
34. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod*. 1999;25:197-205. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(99\)80142-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(99)80142-3)
35. Estrela C, Bammann LL, Estrela CR, Silva RS, Pécora JD. Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal. *Braz Dent J*. 2000;11:3-9. PMID:11210272.
36. Torabinejad M, Pitt Ford TR, McKendry DJ, Abedi HR, Miller DA, Kariyawasam SP. Histologic assessment of Mineral Trioxide Aggregate as a root-end filling in monkeys. *Int Endod J*. 2009;42:408-11. PMID:19356176. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2009.01556.x>
37. Eduardo FP, Bueno DF, de Freitas PM, Marques MM, Passos-Bueno MR, Eduardo CP, et al. Stem cell proliferation under low intensity laser irradiation: a preliminary study. *Lasers Surg Med*. 2008;40:433-8. PMID:18649378. <http://dx.doi.org/10.1002/lsm.20646>
38. Damante CA, De Micheli G, Miyagi SP, Feist IS, Marques MM. Effect of laser phototherapy on the release of fibroblast growth factors by human gingival fibroblasts. *Lasers Med Sci*. 2009;24:885-91. PMID:18600291. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-008-0582-y>

## CONFLITOS DE INTERESSE

---

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

---

Thais Marchini Oliveira

Disciplina de Odontopediatria, Faculdade de Odontologia de Bauru, Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 975, Vila Nova  
Cidade Universitária, 17012-901 Bauru - SP, Brasil

e-mail: marchini@usp.br

Recebido: 11/03/2012

Aprovado: 02/08/2012