



CAPEAMENTO PULPAR DIRETO E INDIRETO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Giovana Galvão Rodrigues¹, Andre Luiz Stevanelli Ribeiro¹, Anna Beatriz Silva¹, Gustavo Bonatti¹, Vanessa Rodrigues do Nascimento², Luiz Fernando Tomazinho²



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n7p654-670>

Artigo recebido em 30 de Maio e publicado em 11 de Julho de 2025

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Na odontologia existe uma busca constante por materiais que possuam propriedades físicas, químicas e biológicas que venham reparar injúrias causadas pela doença carie. Na tentativa de manter a vitalidade pulpar de um dente, pode-se lançar mão do capeamento pulpar sendo ele direto ou indireto. A proteção pulpar direta ou capeamento pulpar direto é um procedimento em que a polpa exposta é coberta com um material de proteção. Já o capeamento pulpar indireto consiste na remoção da porção da lesão de cárie aguda em dentina, que não é passível de remineralização e aplicação do fármaco de escolha na camada de dentina remanescente. Estudos revelam o sucesso desses tratamentos pulpares podendo ser seguramente usados na prática clínica do endodontista. Conclui-se que, respeitando as indicações e limitações de cada material, em conjunto com correto diagnóstico e execução, este tratamento torna-se bem indicado para os profissionais da endodontia e outras especialidades já que os tratamentos possuem alto índice de sucesso comprovados cientificamente.

Palavras chaves: complexo dentino-pulpar, proteção pulpar, material de proteção

ABSTRACT

In dentistry, there is a constant search for materials with physical, chemical and biological properties that can repair injuries caused by caries. In an attempt to maintain the vitality of a tooth's pulp, pulp capping can be used, either direct or indirect. Direct pulp protection or direct pulp capping is a procedure in which the exposed pulp is covered with a protective material. Indirect pulp capping consists of removing the portion of the acute caries lesion in dentin that is not amenable to remineralization and applying the drug of choice to the remaining dentin layer. Studies show that these pulp treatments are successful and can be safely used in the clinical practice of endodontists. It is concluded that, respecting the indications and limitations of each material, together with correct diagnosis and execution, this treatment becomes well indicated for professionals in endodontics and other specialties since the treatments have a high success rate scientifically proven.

Keywords: dentin-pulp complex, pulp protection, protection material

Instituição afiliada – 1. Aluno(a) de graduação do curso de Odontologia da Universidade Paranaense – Unipar/PR
2. Professor(a) do curso de Odontologia da Universidade Paranaense – Unipar/PR

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Introdução

Segundo Guedes *et al.*, 2006 na odontologia existe uma busca constante por materiais que possuam propriedades físicas, químicas e biológicas que venham reparar injurias causadas pela doença carie. Na tentativa de manter a vitalidade pulpar de um dente, pode-se lançar mão do capeamento pulpar sendo ele direto ou indireto.

O capeamento pulpar ou proteção do complexo-dentino pulpar pode ser alcançado por meio de várias estratégias, de modo que o plano de tratamento é baseado no biótipo do paciente, no defeito a ser restaurado e no material e técnicas e serem empregadas (SILVA *et al.* 2006).

O capeamento pulpar direto consiste na colocação de um fármaco diretamente sobre a exposição pulpar na tentativa de permitir a cicatrização da polpa e conseqüentemente a formação de tecido dentário (GUEDES *et al.* 2006).

Enquanto o capeamento pulpar indireto consiste em um tratamento conservador realizado na tentativa de manutenção da integridade e vitalidade pulpar, permitindo a manutenção do tecido cariado afetado no fundo de uma cavidade profunda visando evitar uma possível exposição pulpar (GARCIA *et al.* 2009).

Este trabalho teve como objetivo fazer uma revisão de literatura sobre a proteção do complexo dentino-pulpar ou capeamento pulpar citando os materiais mais utilizados para a proteção em ambos os casos direto ou indireto.

A importância desse estudo se deve a ampliação dos conhecimentos científicos para o meio acadêmico, deixando assim os profissionais ou futuros profissionais da odontologia de uma forma sintetizada mais informados em relação aos tratamentos pulpares conservadores aqui citados.

O texto a seguir aborda uma revisão de literatura baseada em artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais sobre o complexo dentino pulpar, capeamento pulpar direto e indireto, e os materiais mais utilizados para esse tratamento que são o hidróxido de cálcio e o MTA.

A escolha do material para o capeamento pulpar é crucial para o sucesso do tratamento. Estudos recentes indicam que materiais à base de silicato de cálcio, como o Biodentine, têm se destacado por sua eficácia na redução da inflamação e na formação de

uma ponte dentinária reparadora. Gouveia (2024) ressalta que o Biodentine apresenta propriedades superiores ao hidróxido de cálcio, sendo eficaz tanto em dentes decíduos quanto permanentes. Além disso, o MTA, outro material à base de silicato de cálcio, tem demonstrado promover a proliferação celular e a mineralização da matriz colágena, resultando na formação de osteodentina e, posteriormente, de uma ponte dentinária terciária

A evolução dos materiais de capeamento pulpar reflete a busca por tratamentos mais eficazes e menos invasivos. Pesquisas recentes destacam que materiais bioativos modernos, como o TheraCal LC, apresentam alta capacidade de liberação de cálcio e baixa solubilidade, características que podem melhorar a formação de dentina reparadora e reduzir o risco de falha do tratamento. Esses avanços oferecem aos profissionais da odontologia alternativas mais eficientes para a preservação da vitalidade pulpar, alinhando-se às tendências atuais de tratamentos conservadores e personalizados (GANDOLFI, M. G., et al. (2024).

Revisão de Literatura

ORCHARDSON e CADDEN 2001, afirmam que embora a dentina seja um tecido mineralizado, avascular e com características únicas completamente distintas do tecido pulpar, ambos são originados da mesma estrutura embriológica e permanecem intimamente relacionados durante o desenvolvimento e toda a vida funcional do dente.

HEBLING *et al.* 2010, relatam que por essas razões, dentina e tecido pulpar são mais apropriadamente abordados como uma estrutura integrada, denominada de complexo dentino-pulpar. Todas as injúrias impostas à dentina repercutem instantaneamente ao tecido pulpar, o qual é o responsável direto pelas alterações fisiológicas resultantes naquele tecido. Por essas razões, dentina e tecido pulpar são mais apropriadamente abordados como uma estrutura integrada, denominada de complexo dentino-pulpar.

Em relação ao mecanismo de defesa YU e ABBOTT, 2007 citam três que são reconhecidamente utilizados pelo complexo dentino-pulpar frente a agressões, sejam elas de origem mecânica, química, térmica ou biológica:

(1) inflamação resposta humoral;

- (2) deposição de dentina intratubular;
- (3) deposição de dentina terciária.

Todos esses eventos têm como objetivo primordial a manutenção da vitalidade do tecido, especificamente dos odontoblastos, os quais são as primeiras células sensibilizadas pelo agente agressor.

Sobre os componentes do complexo dentino-pulpar, MELLO *et al.* 2011 revela que a dentina é um tecido mineralizado, de natureza conjuntiva, que constitui a maior parte da estrutura do dente, além de dar suporte pro esmalte que a reveste em sua porção coronária.

A dentina é um tecido mineralizado, avascular, permeado por túbulos intrinsecamente úmido. Sua composição básica tem sido descrita como sendo 70% em peso de componentes inorgânicos, principalmente cristais de apatita, 20% em componentes orgânicos, principalmente colágeno do tipo I, e 10% em água, representada pela composição do fluido no interior dos túbulos dentinários (TZIAFIAS *et al.*, 2002 e HEBLING *et al.* 2010).

DELFINO *et al.* ,2010 afirmam *que* a dentina, representa a interface entre polpa e esmalte, na superfície coronária e, com o cimento (fina camada que envolve a porção radicular do dente), na superfície radicular, é um tecido conjuntivo calcificado que possui milhares de canalículos por milímetro quadrado. A estimativa da densidade canalicular varia de 40 a 70 mil canalículos por milímetro quadrado, dependendo da distância que se encontra em relação à polpa; quanto maior a proximidade com a polpa, maior a concentração destes canalículos, a porção entre os canalículos é chamada de dentina intercanalicular, fase rica em matriz orgânica, porém menos calcificada que a dentina peritubular situada na periferia dos canalículos.

Em relação à polpa TROWBRIDGE, e KIM, 1998 revelam que o tecido pulpar consiste de uma camada de células odontoblásticas adjacente à dentina e um tecido conjuntivo frouxo imunocompetente, com elementos nervosos e vasculares. Estruturalmente, é organizado em zonas denominadas de camada odontoblástica, zona acelular ou de Weil, na qual está abrigado o plexo nervoso de Raschow, zona rica em células e porção central da polpa. A dentina, embora seja um tecido mineralizado e avascular, possui uma estrutura complexa composta por milhares de túbulos dentinários que se estendem desde a superfície até a polpa. Esses túbulos são preenchidos por fluido dentinário e, em resposta a agressões, podem sofrer esclerose, um processo que reduz sua permeabilidade e atua como uma barreira protetora para o tecido pulpar subjacente. Além disso, a dentina é composta por aproximadamente 70%

de componentes inorgânicos, principalmente cristais de apatita, 20% de componentes orgânicos, como o colágeno tipo I, e 10% de água, representada pelo fluido nos túbulos dentinários (PÉCORA, J. D. 2004)

A polpa dentária, por sua vez, é um tecido conjuntivo frouxo, ricamente vascularizado e innervado, que ocupa a cavidade interna do dente. Ela é organizada em zonas, incluindo a camada odontoblástica, a zona acelular ou de Weil, onde está localizado o plexo nervoso de Raschkow, a zona rica em células e a porção central da polpa. Quando o complexo dentino-pulpar é submetido a agressões, como cáries ou traumas, a polpa responde por meio de mecanismos de defesa, como a formação de dentina terciária, que pode ser reacional ou reparadora, dependendo da intensidade da agressão (MANDARINO, F. 2003)

O capeamento pulpar direto é uma técnica conservadora indicada quando há exposição da polpa dentária, visando à sua proteção e à estimulação da formação de dentina reparadora. Estudos demonstram que materiais como o Agregado Trióxido Mineral (MTA) e o Biodentine apresentam excelentes propriedades biocompatíveis, promovendo a formação de uma ponte dentinária eficaz. Por exemplo, Faraco e Holland (2004) evidenciaram, por meio de análise histológica, a formação de ponte dentinária em 84,6% dos dentes tratados com MTA após proteção pulpar direta, destacando a alta taxa de sucesso do método.

A proteção pulpar direta ou capeamento pulpar direto segundo QUEIROZ *et al.*, 2005 é um procedimento em que a polpa exposta é coberta com um material de proteção, minimizando lesões adicionais e permitindo que o tecido exposto cure. Este tratamento é indicado quando a polpa é acidentalmente exposta durante a preparação da cavidade ou por trauma.

DELFINO *et al.*, 2010 cita que o objetivo do capeamento pulpar é facilitar a reparação da polpa pelo estímulo do tecido pelo material capeador, produzindo tecido mineralizado e fechando a área de exposição. Esta ação controla a microinfiltração e a penetração de bactérias e contaminantes.

Os autores também afirmam que a polpa é um tecido conjuntivo altamente especializado, responsável pela vitalidade do dente. Sua principal função é produzir dentina, mas também exerce as funções de nutrição, proteção e reparação. Vários fatores interferem nessa reparação, como, idade do dente, condição periodontal e estágio de formação da raiz. Fatores clínicos como tamanho da exposição pulpar, natureza da exposição (traumática,

mecânica ou lesão de cárie) e contaminação microbiológica do local, também são fatores determinantes para o sucesso do capeamento pulpar.

De acordo com PIVA, 2004, alguns aspectos devem ser considerados na escolha da realização da técnica de capeamento pulpar direto, dentre os quais estão incluídos o tamanho da exposição, a origem dessa exposição, ausência de contaminação pulpar, ausência de dor e presença de vitalidade pulpar.

Outro aspecto que deve ser observado segundo TAKANASHI *et al.* 2010, é a idade do paciente que influi diretamente na capacidade de reação pulpar frente a estímulos externos, devendo-se levá-la em consideração quando a escolha do tratamento, já que em pacientes jovens observa-se histologicamente um tecido pulpar mais celularizado e menos fibrosado.

Atualmente, a proteção pulpar direta é um procedimento comprovadamente eficaz, no estudo com dentes de cães, FARACO e HOLLAND, 2004, demonstraram por meio de análise histológica, a formação de ponte dentinária em 84,6% dos elementos dentais após proteção pulpar direta, revelando assim a alta taxa de sucesso do método.

O capeamento pulpar indireto é uma abordagem minimamente invasiva aplicada em dentes com lesões cariosas profundas, onde a polpa não está exposta, mas sua proximidade requer proteção. A técnica envolve a remoção seletiva da dentina infectada, preservando a dentina afetada, e a aplicação de materiais bioativos, como o hidróxido de cálcio ou cimentos de ionômero de vidro, para estimular a remineralização e a formação de dentina reparadora. Estudos clínicos indicam que essa abordagem apresenta altas taxas de sucesso, com índices de sucesso clínico e radiográfico de 89% para o grupo tratado com hidróxido de cálcio e 93% para o grupo tratado com cimento de ionômero de vidro resinoso modificado, após um período médio de 3 anos e 8 meses (MARCHI, J. J. *et al.* 2005).

Segundo BJORN DAL e THYLSTRUP, 1998, este procedimento se baseia na tentativa de preservar o complexo dentino-pulpar, através de seu mecanismo de defesa, já que mesmo em lesões bastante profundas o tecido pulpar é capaz de se manter saudável. Como as alterações pulpares em lesões de cárie precedem a invasão de bactérias, a primeira reação da polpa não é degenerativa, mas sim de produção de dentina. Esta reação de defesa é a formação de dentina reparadora e obliteração dos túbulos dentinários (esclerose da dentina), a partir desses achados se deduz que não há a necessidade da completa remoção da dentina cariada.

FALSTER, *et al.* 2002, afirma que ao fim do capeamento pulpar indireto, poucas bactérias sobrevivem na camada profunda de dentina afetada e tornam-se inativas pela

ausência de substrato, reduzindo os estímulos para o crescimento e metabolismo bacteriano, diminuindo a progressão da lesão e possibilitando a reação do complexo dentino-pulpar.

BJORN DAL e THYLSTRUP, 1998 citam que a técnica consiste na remoção da porção da lesão de cárie aguda em dentina, que não é passível de remineralização, chamada de dentina infectada. A camada mais profunda da lesão, próxima à polpa, com uma presença menor de bactérias, parcial desmineralização, fibras colágenas saudáveis e processos odontoblásticos normais, é fisiologicamente remineralizável, devendo ser preservada. É fundamental a remoção total do tecido cariado nas paredes circundantes do preparo, com o objetivo de possibilitar a correta adesão entre o material restaurador a ser utilizado e a estrutura da dentina, além de prevenir futuras microinfiltrações. Com isso, bactérias remanescentes na camada desmineralizada da dentina que foi preservada ficam sem acesso aos nutrientes, param de se proliferar e cessam a progressão da lesão cariosa.

A perturbação do biofilme afeta a aderência, o metabolismo e a reprodução dos microorganismos ocasionando a diminuição da desmineralização dentinária e da inflamação pulpar. O isolamento das bactérias do meio bucal provoca a paralisação da lesão cariosa e os microorganismos remanescentes não causam o insucesso do tratamento restaurador (KLEINA, 2009).

DISCUSSÃO

FAGUNDES, *et al.* 2009. Acompanharam por quatro anos um tratamento pulpar indireto de molar permanente (elemento 36) de uma paciente jovem, no qual foi observada a preservação do tecido pulpar. O acompanhamento clínico e radiográfico comprovou a manutenção da vitalidade pulpar e o aumento da espessura de dentina remanescente, revelando assim o sucesso do tratamento

O complexo dentino-pulpar apresenta uma capacidade inerente de resposta defensiva frente a estímulos agressores, a qual tem como principal finalidade limitar os danos causados e por essa razão deve ser respeitada ou preferencialmente estimulada pelos materiais capeadores (HAHN e LIEWEHR, 2007).

TURNER, *et al.*, 1987 afirmam que após a aplicação direta de um material sobre a polpa exposta espera-se que ocorra a formação de uma ponte de dentina mineralizada, e a manutenção da vitalidade pulpar. Segundo SMITH *et al.* 1995, essa ponte de dentina

mineralizada, também chamada de ponte dentinária, é definida como uma matriz de dentina formada e depositada por uma nova geração de células, tipo odontoblastos, em resposta a um estímulo forte, depois da morte dos odontoblastos originais (primários), responsáveis pela formação da dentina primária e fisiológica.

Segundo WILLIAN, 1987 Materiais aplicados diretamente sobre o complexo dentino-pulpar devem respeitar os mecanismos de defesa inerentes a essa estrutura, ou idealmente, favorecê-los. Materiais biocompatíveis são conseqüentemente, aqueles que quando aplicados em contato direto com um tecido específico não interferem negativamente em sua fisiologia, permitindo ou participando favoravelmente no processo de reparação tecidual.

Os materiais de proteção de acordo com FREIRES e CAVALCANTI 2011, devem apresentar atividade antimicrobiana, proporcionar efeito remineralizante, prevenir a microinfiltração marginal, selar túbulos dentinarios, promover isolamento térmico, químico e elétrico, ser biologicamente compatível, estimular a recuperação do tecido pulpar e contribuir para neoformação de dentina.

FUKS, 2002 afirma que o material utilizado em contato com o remanescente pulpar assume relevância, uma vez que é necessário que se mantenha a integridade da polpa radicular. Dentre estes materiais, destacam-se o hidróxido de cálcio e o Agregado Trióxido Mineral (MTA).

O material alternativo chamado de trióxido mineral agregado (MTA) demonstrou a capacidade de induzir o tecido rígido a formação no tecido pulpar, mostrando assim que o MTA pode ser útil como um substituto para o hidróxido de cálcio por funcionar como uma barreira física capaz de vedar o tecido pulpar, mantendo-se a vitalidade pulpar, com ausência de sintomatologia dolorosa (FIDALGO, *et al.* 2009).

TAKANASHI, *et al.* 2010, afirmam que ainda não existe um material que possua a eficiência da dentina com relação à proteção dada ao tecido pulpar subjacente. Entretanto, os materiais para proteção do complexo dentino-pulpar preenchem muitos dos requisitos necessários, sendo amplamente utilizados pelos cirurgiões-dentistas.

Para FREIRES E CAVALCANTI, 2011, o hidróxido de cálcio continua sendo o material de proteção pulpar mais aceito na prática odontológica, pelo seu baixo custo, ação antibacteriana e biocompatibilidade. A ação do hidróxido de cálcio sobre o tecido pulpar é representada pelo estímulo à formação de uma barreira tecidual mineralizada.

CORDEIRO, *et al.*, 1985 revela que o hidróxido de cálcio em forma de pasta, possui ótimas qualidades biológicas, mas suas propriedades físicas não são ideais, pois não apresenta resistência à compressão, é permeável, solúvel aos meios bucais, além de não ser radiopaco. Daí a preocupação em se conseguir materiais à base de hidróxido de cálcio que mantenham suas propriedades biológicas satisfatórias.

Apesar das diversas vantagens do hidróxido de cálcio, KOPEL 1997, ao observar suas características físicas e mecânicas, também encontrou problemas, especificamente referentes à sua solubilidade, consistência e baixa resistência mecânica.

No estudo feito avaliando o efeito do hidróxido de cálcio ao longo prazo, de capeamento pulpare diretos e o respectivo desfecho de tratamento, DAMMASCHKE, *et al.* 2010, identificaram que 80,2% dos dentes tratados apresentaram desfecho favorável, e a melhor resposta pulpar foi observada em pacientes com idade inferior a 40 anos.

Em estudo realizado por DIAS *et al.*, 1988 em dentes de cães de acordo com as observações realizadas, e pelos dados obtidos, torna-se evidente a vantagem do hidróxido de cálcio p.a. em forma de pasta, quando comparada aos produtos comerciais que têm hidróxido de cálcio na composição. Sua capacidade como indutor de mineralização ficou evidente já ao final de 30 dias, quando observou-se esboço de barreira mineralizada. Assim, apesar dos produtos comerciais serem considerados superiores quanto às propriedades físicas, o hidróxido de cálcio p.a. mostrou, com vantagem, melhores propriedades biológicas.

Na tentativa de limitar essa ação à área de exposição, diminuindo a perda de tecido pulpar, tem-se indicado, além de pastas com diferentes veículos, o emprego de cimentos à base de hidróxido de cálcio, que se mantém retido na massa pela presa relativamente rápida, permitindo assim que a ponte mineralizada se forme mais próxima do material capeador (HEYS,1980)

Para BINNIE e ROWE, 1973 esses cimentos, além da relativa dureza e resistência à compressão que apresentam, são também menos solúveis e permeáveis com capacidade antibacteriana e radiopacidade aumentadas, procurando também manter as propriedades biológicas do hidróxido de cálcio p.a. Entretanto, deve-se considerar que as modificações físicas e a adição de substâncias diversas podem interferir ou impedir sua ação reparadora.

Segundo MOSCARDÓ *et al.*,1996 o agregado trióxido mineral (MTA) foi desenvolvido pela University of Loma Linda (USA) para selar a comunicação entre o sistema de canais radiculares e a superfície externa em todos os níveis. O MTA é composto de trióxidos

combinados com outras partículas minerais hidrofílicas, que cristalizam em presença de umidade. A hidratação do pó com a água destilada resulta em um gel coloidal que solidifica em aproximadamente três horas. Este material é pouco solúvel e apresenta maior radiopacidade que a dentina. Além disso, uma das vantagens deste agregado é a ausência de potencial mutagênico e de citotoxicidade, comprovando a sua biocompatibilidade (Kowalski, *et al* 2004).

O Agregado de Trióxido Mineral (MTA) é um pó branco ou cinza, de fácil manipulação, composto por finas partículas hidrofílicas que tomam presa em contato com a umidade. Em 1993, foi testado experimentalmente, mas só foi aprovado em 1998 pela U. S. Food and Drugs Administration (FDA). Durante alguns anos, foi comercializado apenas pela Dentsply. Atualmente, o MTA encontra-se disponível no mercado odontológico sob os nomes comerciais de MTA ProRoot® (Dentsply) e MTA-Angelus® (Angelus) (CHAMBRONE, 2003 e FARIAS 2006)

Uma das principais razões para introduzir o MTA branco como um substituto para o MTA cinza foi fornecer uma matiz mais parecida com a cor dos dentes, diferente do contraste da cor cinza do último. O MTA branco foi criado pela exclusão dos componentes de ferro; não contém partículas tão grandes como o MTA cinza e, com isso, melhoram-se suas propriedades de manipulação clínica (ASGARY *et al.* 2005; CAMILLERI, *et al.* 2005)

QUEIROZ, *et al.* 2005 relata que o MTA comparado ao hidróxido de cálcio é mais eficiente na indução de dentinogênese reparadora, também mostra melhor capacidade de vedação e estabilidade estrutural, porém menos potente na atividade antimicrobiana do que o hidróxido de cálcio. Como pontos negativos do MTA, MELLO, *et al.* 2011 observou que o tempo de presa elevado deste material, dificultando assim sua inserção sobre a região da exposição, também citou o alto custo do material que é um grande obstáculo para sua utilização.

Em 2008, ACCORINTE *et al.*, 2008 avaliaram a resposta histomorfológica de polpas dentárias humanas capeadas com MTA e cimento de hidróxido de cálcio. Todos os grupos responderam bem em termos de formação de tecido duro, resposta inflamatória e outros achados pulpare. Entretanto, observou-se uma resposta inferior na formação de dentina nos dentes capeados com hidróxido de cálcio. A presença de tecidos necróticos próximo ao tecido duro sugere que o MTA,

De acordo com QUEIROZ, *et al.* 2005, no capeamento pulpar direto o MTA age estimulando a formação de uma ponte de dentina compacta e densa obliterando totalmente a exposição pulpar. Sua eficácia é comprovada devido à existência de uma camada de odontoblastos normais sob esta ponte de dentina. Traçando um comparativo entre o agregado de trióxido mineral e o hidróxido de cálcio, os autores observaram que ambos os materiais apresentam a mesma eficácia quando utilizados no capeamento pulpar direto, porém outros autores como BRISO *et al.*, 2006 e TORABINEJAD e PARIROKH 2010, revelaram que o MTA é mais eficiente realizando esta função.

Devido o fato da polpa e a dentina serem originados da mesma estrutura embriológica e permanecerem intimamente relacionadas durante o desenvolvimento, todas as injúrias impostas à dentina repercutem instantaneamente ao tecido pulpar, o qual é o responsável direto pelas alterações fisiológicas resultantes neste tecido.

A proteção pulpar direta ou capeamento pulpar direto segundo QUEIROZ *et al.*, 2005 é um procedimento em que a polpa exposta é coberta com um material de proteção, minimizando lesões adicionais e permitindo que o tecido exposto cure.

Estudo com dentes de cães, FARACO e HOLLAND, 2004 demonstraram, por meio de análise histológica, a formação de ponte dentinária em 84,6% dos elementos dentais após proteção pulpar direta comprovando o sucesso do método.

BJORNDAL e THYLSTRUP, 1998 citam que a técnica consiste na remoção da porção da lesão de cárie aguda em dentina, que não é passível de remineralização, chamada de dentina infectada. FAGUNDES, *et al.* 2009 acompanharam por quatro anos um tratamento pulpar indireto de molar permanente (elemento 36) de uma paciente jovem, no qual foi observada a preservação do tecido pulpar. O acompanhamento clínico e radiográfico comprovou a manutenção da vitalidade pulpar e o aumento da espessura de dentina remanescente, revelando assim o sucesso do tratamento.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, respeitando as indicações e limitações de cada material, em conjunto com correto diagnóstico e execução, este tratamento torna-se bem indicado para os profissionais da endodontia e outras especialidades já que os tratamentos possuem alto índice de sucesso comprovados cientificamente.

Referências Bibliográficas

ACCORINTE MLR, *et al.* Evaluation of Mineral Trioxide Aggregate and calcium hydroxide cement as pulp-capping agents in human teeth. J Endod. v. 34, p. 1 – 6, 2008.

ASGARY, S.; *et al.* Chemical differences between white and gray mineral trioxide aggregate. J Endod.v. 31, p. 101 - 103, 2005.

BINNIE, W. H. & ROWE, A. H. R. - A histological study of the periapical tissues of incompletely formed pulpless teeth filled with calcium hydroxide. J. Dento Res.,v. 52, p. 1110-1116, 1973.

BJORNDAL, L.; THYLSTRU, A. A practice- based study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth: a 1-year follow-up study. Community Dent Oral Epidemiol. v.26, n.2, p. 122-128. Apr. 1998.

BRISO ALF, *et al.* Biological response of pulps submitted to different capping materials. Braz Oral Res.v.20, n. 3, p. 219 – 225, 2006.

CAMILLERI, J. *et al.* The constitution of mineral trioxide aggregate. Dent Mater. v. 21, p. 297 – 303, 2005.

CHAMBRONE L; *et al.* Características físicas e biológicas do agregado de trióxido mineral (MTA). Rev Paul Odontol. v. 25, n. 3, p. 26-28. 2003.

CORDEIRO, R. *et al.* Capeamento pulpar com matérias a base de hidróxido de cálcio. Estudo histológico comparativo em molares de ratos. Rev.Odont.Unesp, Sao Paulo,v.14 (1/2), p. 1-12,1985.

DAMMASCHKE, T; LEIDINGER, J; SCHÄFER, E; Long-term evaluation of direct pulp capping: treatment outcomes over an average period of 6.1 years. Clin Oral Investig.v. 14, n. 5, p.559-567.2010.

DELFINO, C *et al.* Uso de novos materiais para o capeamento pulpar (hidroxiapatita - HAp e fosfato tricálcico - β -TCP). Cerâmica. v.56, p.381-388.2010.

DIAS, D. B; *et.al.* Efeito de materiais à base de hidróxido de cálcio, em polpas de dentes de cães expostas experimentalmente. Rev. Odont. UNESP, São Paulo. v.17(1/2), p. 27-42,1988.

FAGUNDES TC, *et al.* Indirect pulp treatment in permanent molar: case report of 4-year follow-up. J Appl Oral Sci. v. 17, n. 2, p. 70-74. 2009.



FALSTER CA, *et al.* Indirect pulp treatment: *in vivo* outcomes of an adhesive resin system vs calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex. *Pediatr Dent.* v. 24, n. 3, p. 241-248. 2002

FARACO JUNIOR, IM; HOLLAND R. Histomorphological response of dogs' dental pulp capped with white mineral trioxide aggregate. *Braz Dent J.* v.15, p. 104-108, 2004.

FARIAS JG, RASQUIM LC, GONÇALVES APR. Cirurgia paraendodôntica utilizando o MTA como material retrobturador: relato de casos. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac.* v. 6, n. 4, p. 57 – 64, 2006.

FIDALGO, TKS, *et al.* Proteção pulpar direta com agregado trióxido mineral (MTA) em molar decíduo com agenesia do sucessor permanente. *Revista Odontol. UNESP, Araraquara,* v.38, n.6, p.383-87.2009.

FREIRES, I.A. e CAVALCANTE, Y. W. Proteção do complexo dentinopulpar: indicações, técnicas e materiais para uma boa prática clínica. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde.* v. 13, n. 4, p. 69-80. 2011.

FUKS AB. Current concepts in vital primary pulp therapy. *Eur J Pediatr Dent.*v.3,p. 115- 120. 2002.

GARCIA, FM *et al.* Capeamento pulpar indireto com sistema adesivo e resina composta – 42 meses de acompanhamento. *Rev Inst Ciênc Saúde.* v.27, n.4, p. 417 – 421,2009.

GUEDES *et al.* Capeamento pulpar direto em primeiro molar permanente jovem utilizando agregado trióxido mineral (MTA). *Ver Inst Ciênc Saúde.* v. 24, n. 4, p. 331-335, jul-set 2006.

HEBLING, J; RIBEIRO, A; COSTA, C. Relação entre Materiais Dentários e o Complexo Dentino-Pulpar. *Rev Odontol Bras Central.*v.18, n. 48, p. 1-9, 2010.

HAHN, CL; LIEWEHR, FR. Innate immune responses of the dental pulp to caries. *J Endod.* v. 33, n. 6, p. 643-651. 2007.

HEYS, D. R.; HEYS, R. J.; COX, C. F. e AVERY, J. K. - The pulpal response to two CaOH materiais. In: ANNUAL SESSION OF IADR. Los Angeles. Apud: *J. dent. Res.*, 59 (Spec. Issue A): 360,1980.

KLEINA, MV; *et al.* A remoção da dentina cariada na prática restauradora – Revisão de literatura. *Ver Dent.* v.8, n. 18, p. 15-23. 2009.

KOPEL, H. M. the pulp capping procedure in primary teeth “revisited”. *J Dent Child,* v.64, n5, p.327-333, 1997

KOWALSKI, R *et al.* Estudo comparativo da resposta histológica ao implante submucoso em ratos de cimento agregado trióxido mineral (MTA) de duas marcas comerciais. *Odontologia Clin-Cientif.* v. 3, n. 1, p. 17-24. 2004.



MELLO, N; OLIVEIRA, R; RANGEL, L. Proteção do Complexo Dentinopulpar Utilizando Agregado Trióxido Mineral (MTA). Revista Pró-univerSUS, Vassouras.v. 2, n. 2, p. 63-70. Jul./dez 2011.

MOSCARDÓ AP; *et al.* Curetagem pulpar em molares permanentes: avaliação clinica. Dens. v. 12, p. 17-21. 1996.

ORCHARDSON R, CADDEN SW. An update on the physiology of the dentine-pulp complex. Dent Update. v.28, n.4, p. 200-206, 208-209,2001.

PIVA,F. *et al.* Avaliação da utilização das técnicas de capeamento pulpar indireto e direto em dentes decíduos nas faculdades de odontologia do Brasil. Passo fundo. v. 9, n. 2, p. 60-67. Jul/dez 2004.

QUEIROZ, A. M. *et al.* MTA and calcium hydroxide for pulp capping. Journal Applied Oral Science. Bauru. v.13, n. 2, p. 126-130. 2005.

SILVA, AF; *et al.* Microleakage in convencional and bonded amalg restorations: influence of cavity volume. Oper dent. v.31, n. 3, p. 377 – 383, 2006.

SMITH, A. J; *et al.* Int. J. Dev. Biol. v. 39, p.273, 1995.

TAKANASHI P.T., *et al.* Avaliação da indicação de materiais para proteção do complexo Dentinopulpar. Braz Dent Sci.v.13, n. 4, p. 22-28. Jul/dez.2010.

TORABINEJAD, M.; PARIROKH, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--part II: leakage and biocompatibility investigations. J Endod. v. 36, n.2, p. 190 – 202, 2010.

TROWBRIDGE, HO; KIM, S. Pulp development, structure and function. In: Cohen S, Burns RC, eds. Pathways of the Pulp. St. Louis: Mosby.p.386-424. 1998.

TURNER, C., F. J. COURTS, H. R. STANLEY. ASDC J. Dent. Child. v.54, p. 423. 1987.

TZIAFIAS D., *et al.*The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate (MTA) in short-term capping experiments. Int End J.v.15, p. 245-254. 2002.

WILLIAN, DF. Progress in biomedical engineering, definitions in biomaterials. Amsterdam: Elsevier, p. 954, 1987.

YU C, ABBOTT PV. An overview of the dental pulp: its functions and responses to injury. Aust Dent J. v.52(1 Suppl);p.S4-16. 2007.

GOUVEIA, M. C. L. S. da C. (2024). Biodentine como material de capeamento pulpar em dentes decíduos e permanentes: uma revisão integrativa da literatura. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/56229>



GANDOLFI, M. G., et al. (2024). Physicochemical and biological properties of pulp-capping materials. *Journal of International Oral Health*. Disponível em: https://journals.lww.com/jioh/fulltext/2024/16040/physicochemical_and_biological_properties_of_pulp.3.aspx

PÉCORA, J. D. (2004) Complexo Dentina-Polpa. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP,. Disponível em: <https://www.forp.usp.br/restauradora/dentin.html>

MANDARINO, F. (2003) Proteção do Complexo Dentino/Pulpar. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP. Disponível em: https://www.forp.usp.br/restauradora/dentistica/temas/prot_pulpar/prot_pulpar.html

FARACO, I. M. et al. Capeamento pulpar direto com MTA: análise histológica. *Revista Odontológica UNESP, Araraquara*, v. 38, n. 6, p. 383-387, nov./dez. 2009. Disponível em: <https://ferrariendodontia.com.br/capeamento-pulpar-indireto-com-bioceramico-2/>.

MARCHI, J. J. et al. Análise da dentina de dentes decíduos submetidos ao capeamento pulpar indireto. *Lume - Repositório Institucional da UFRGS*, 2005. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/5877>.