

HIDRÓXIDO DE CÁLCIO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DAS APLICAÇÕES CLÍNICAS E AÇÕES CURATIVAS NA PRÁTICA ENDODÔNTICA

Júlio Elias Calheiros¹, Taís Zanin² Marcos Tadeu T. Pacheco³

¹⁻²Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D, Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP.
Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova.
12244-000 São José dos Campos - Sp – Brasil Fone: +551239471128, Fax: +551239471149
julioalheiros.calheiros@gmail.com/taiszanin2@hotmail.com/mtadeu@univap.br

Resumo: O Presente trabalho, através de uma revisão da literatura endodôntica contemporânea, evidencia as principais características de um dos mais utilizados medicamentos intracanalais presentes no arsenal farmacológico que dispõe o profissional durante o exercício da Endodontia. Durante o desenvolvimento demonstra-se o mecanismo de ação, bem como a real efetividade bactericida do medicamento, suas possíveis associações, as vantagens e desvantagens do produto, seja, nas terapias com ou sem a presença de lesão periapical e as particularidades de cada uma das terapias citadas. Revisa os trabalhos científicos mais importantes de autores comprovadamente capazes e experientes na prática endodôntica, a fim de comprovar as propriedades do medicamento quando utilizado como “Curativo de Demora” na Endodontia. Após a conclusão do referido trabalho os autores puderam constatar que o medicamento estudado apresenta várias atribuições úteis durante o tratamento endodôntico, porém quando utilizado em casos com a presença de lesões periapicais, onde encontram-se bactérias com citotoxicidade maior, tal fármaco necessita ser associado a outros medicamentos a fim de alcançar o objetivo terapêutico.

Palavras-chave: Hidróxido de Cálcio. Curativo de Demora, Endodontia

Área do Conhecimento: IV – Ciências da Saúde

Introdução

A primeira referência do Hidróxido de Cálcio como medicamento odontológico deu-se início já em meados do século XIX, mais precisamente no ano de 1838, quando Nygren utilizou o medicamento a fim de tratar a *Fístula dentalis* [1].

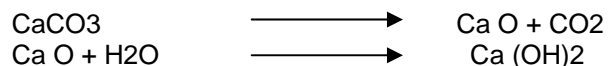
De acordo com vários autores: [1] (apud Fava, 1991) o Hidróxido de Cálcio é um pó fino, branco e inodoro. Apresenta a fórmula $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e peso molecular 74.02, solubilidade de 1,2 g/l à 25°C, solubilidade esta que decresce com o aumento da temperatura. Entretanto, aumenta na presença de glicerina e açúcares (sacarose).

É insolúvel em álcool. Apresenta um pH altamente alcalino, variando entre 12,4 e 12,8, constituindo-se portanto em uma base alcalina. Quando dissolvido em água destilada até a saturação e filtrando-se a solução, obtém-se a água de cal. Esta é um líquido transparente e deve ser conservada em recipiente hermeticamente fechado. A água de cal assim obtida contém 1698g de Hidróxido de Cálcio por litro de solução, levando-se à supersaturação obtém-se uma solução leitosa e espessa: o leite de cal. Deixando-se esta solução em repouso, ter-se-á o sobrenadante (água de cal) e o depósito que se

acumula no fundo do recipiente (pasta de Hidróxido de Cálcio).

O Hidróxido de Cálcio é levemente radiopaco, por isso, eventualmente, quando se deseja obter um acréscimo nesta característica, adicionam-se substâncias com pesos atômicos maiores, a fim de conferir ao composto a radiopacidade desejada.

O Hidróxido de Cálcio é obtido pela calcinação do carbonato de cálcio, de acordo com as seguintes reações:



[1] relatou que várias são as formulações propostas.

- Pasta de Frank (1966)
Hidróxido de Cálcio + PMCC
- Pasta de Berck (1950)
Hidróxido de Cálcio
Metilcelulose
- Pasta de Leonardo et. al. (1976)
Hidróxido de Cálcio 2g
Sulfato de Bário 1g

Colofonia 0,05g
Polietileno Glicol 400 1,75ml

- Pasta de Holland et. al. (1979).
Hidróxido de Cálcio 5g
Óxido de Zinco 2g
Colofonia 4g
Propilenoglicol 5ml

Como pode ser observada, a literatura é vasta em formulações de pastas à base de Hidróxido de Cálcio. Porém, segundo, [1] existe uma tendência bastante forte em se adotar um veículo que:

- Promova liberação lenta e gradual dos íons Ca^{++} e OH^- .
- Promova pouca difusão e seja pouco solúvel nos fluídos orgânicos.
- Não afete a capacidade indutora de tecido duro.

O objetivo do trabalho proposto foi discorrer sobre um importante medicamento utilizado na prática endodôntica, especialidade da Odontologia onde o profissional através de procedimentos cirúrgicos precisos efetua a sanificação da luz dos canais radiculares dos dentes humanos, porém alguns trabalhos ora citados, indicam através de estudos realizados "in vivo" que a completa descontaminação e posterior sanificação dos órgãos dentários, somente através da biomecânica endodôntica é completamente inviável, pela incapacidade de alcance na atuação dos instrumentos junto às estruturas contaminadas. Daí a necessidade da complementação da limpeza com fármacos que atuam "in loco" ou à distância, capazes de penetrar até mesmo dentro dos túbulos dentinários onde comprovadamente encontram-se várias cepas bacterianas de alta citotoxicidade.

Materiais e Métodos

Durante o desenvolvimento do presente estudo, os autores realizaram um levantamento bibliográfico seletivo onde buscaram, artigos científicos e monografias em que os respectivos autores se preocuparam em relatar casos clínicos onde o medicamento citado atuava, logo, deu-se ênfase aos estudos que acrescentavam resultados práticos aos conceitos até então estabelecidos. O material apresentado teve sua busca realizada em bancos de dados de bibliotecas virtuais, periódicos e revistas conceituadas especializadas.

Discussão

O Hidróxido de Cálcio pode hidrolisar os lipolissacarídeos bacterianos degradando o Lipídeo A e neutralizando seu efeito residual após a lise celular [2] SAFAVI e NICHOL, 1994 apud [3]. A influência do pH no metabolismo e na divisão celular bacteriana é importante para explicar o mecanismo de ação antimicrobiano do Hidróxido de Cálcio.

Estrela et. al. (1994) apud [3] estudaram o efeito biológico do pH na atividade enzimática de bactérias anaeróbias. Os autores acreditavam que os íons hidroxila do Hidróxido de Cálcio desenvolvem seu mecanismo de ação na membrana citoplasmática, pois os sítios enzimáticos são situados nesta membrana. A membrana é responsável por funções essenciais à vida bacteriana, tais como:

- Metabolismo
- Divisão Celular
- Crescimento

Faz parte dos estágios finais na formação da parede celular oxidativa. As enzimas extracelulares agem nos nutrientes, nos hidratos de carbono, nas proteínas e em lipídeos que através da hidrólise favorecem a digestão. O gradiente de pH da membrana citoplasmática é alterado pela concentração elevada dos íons hidroxila do Hidróxido de Cálcio, o que altera a integridade da membrana citoplasmática por meio do dano químico dos componentes orgânicos e do transporte de nutrientes, ou por destruição dos fosfolipídios ou ainda dos ácidos graxos insaturados da membrana, que é uma reação de saponificação.

O ajuste do pH intracelular é influenciado por processos celulares diferentes como:

1. Metabolismo celular;
2. Alterações na forma, mobilidade, ajuste dos transportadores e polimerização de componentes do citoesqueleto;
3. Ativação da proliferação e crescimento celular;
4. condutividade e transporte através da membrana;
5. Volume celular isosmótico;

Assim muitas funções celulares podem ser afetadas pelo pH alcalino, incluindo as enzimas que são essenciais ao metabolismo celular (PUTTMAN, 1995 apud [3].

A compreensão do mecanismo de ação do pH do Hidróxido de Cálcio no controle da atividade enzimática bacteriana permitiu Estrela et. al. (1994) sugerirem a hipótese de uma inativação enzimática irreversível sob circunstâncias extremas de pH alcalino, durante um longo período de tempo.

A inativação enzimática irreversível foi demonstrada por Estrela et. al. (1998) apud [3] que determinaram "in vitro" o efeito antimicrobiano direto do Hidróxido de Cálcio em diferentes

microrganismos (*micrococcus luteus*, *Staphilococcus Aureus*, *pseudomonas aureginosa*, *fusobacterium nucleatum*, *scherichia coli* e *streptococcus Sp.*) durante períodos de 0, 1, 2, 6, 12, 24, 48, 72h e 7 dias.

As mudanças na integridade física da membrana dos microrganismos que favorecem sua destruição ocorreram após 72 horas em culturas puras e misturadas.

[3] Explicaram que a atividade antimicrobiana do Hidróxido de Cálcio é relacionada com a liberação dos íons hidroxila em um meio aquoso. Os íons hidroxila são radicais livres altamente oxidativos que mostram altíssima reatividade, com várias biomoléculas é alta e indiscriminada, logo esses radicais livres raramente difunde-se para longe dos sítios onde são gerados.

Os seus efeitos na célula bacteriana são provavelmente em decorrência dos seguintes mecanismos:

- Danos à membrana citoplasmática bacteriana;
- Desnaturação protéica;
- Danificação do DNA bacteriano;

Sendo a danificação do DNA, causada pela reação da molécula de DNA bacteriano com os íons hidroxila, o que induz o rompimento dos filamentos. Os genes, então, perdem-se e conseqüentemente a replicação do DNA é inibida e a atividade celular é desordenada. Radicais livres também podem induzir mutações letais.

O Hidróxido de Cálcio, atualmente, pode ser considerado um excelente medicamento para tratamento das infecções bacterianas, bem como para regressão das inflamações, das mais variadas etiologias, sejam elas, infecciosas, traumáticas ou medicamentosas.

Pesquisando a literatura endodôntica, observa-se um grande número de trabalhos científicos, onde os autores relatam as vantagens e desvantagens do uso do Hidróxido de Cálcio na terapia correlata.

Porém poucos se preocupam em separar os resultados obtidos, em dentes com e sem lesão periapical. HOLLAND et. al. Citados por [4] relacionaram 17 trabalhos onde os resultados mostram que o sucesso diminui quando o tratamento com o Hidróxido de Cálcio é realizado em dentes com lesões periapicais (áreas radiolúcidas). Num exame histológico da região periapical, de dentes despolpados e sem áreas radiolúcidas, usualmente, observa-se a presença de uma inflamação periapical e reabsorção do osso medular.

Quando o mesmo exame é realizado em um dente que apresenta área de radiolucidez, observa-se que além da inflamação periapical e da reabsorção óssea que nesse momento já atingiu a cortical, ocorre também à reabsorção radicular, ou

seja, o elemento dentário acometido pela necrose pulpar e posteriormente possuidor de uma lesão periapical, não mais apresentará o revestimento cementário, o que facilitará em muito a entrada de bactérias através dos túbulos dentinários, sendo impossível à remoção das mesmas, através da biomecânica convencional.

TRONSTAD et. al. Apud [4] coletaram através da via cirúrgica, fragmentos da superfície radicular e de lesões periapicais que não regrediram após o tratamento endodôntico proposto. Após a análise do material, verificaram que bactérias anaeróbias são capazes de sobreviver e conseqüentemente manter um processo infeccioso, mesmo após um tratamento endodôntico. Ainda com relação aos anaeróbios, MORSE (1981) também citado por [4] salientou que o principal fator microbiológico liberado por tais microrganismos gram-negativos são as endotoxinas; complexos lipopolissacarídeos com grande poder de citotoxicidade, que dentre suas principais propriedades estimula a inflamação e a reabsorção óssea.

Segundo [5] o Hidróxido de Cálcio tem se mostrado ativo sobre os microrganismos anaeróbios, porém essa substância não tem se mostrado efetiva sobre determinadas espécies bacterianas, principalmente o *Enterococcus*.

Daí o motivo do autor testar a associação do Hidróxido de Cálcio com o PMCC (Paramonoclorofenol Canforado), comprovadamente ativo sobre microrganismos aeróbios, como as *Pseudomonas Aureginosa*.

Biral et. al. Apud [6] num relato clínico de 13 casos, utilizou o Hidróxido de Cálcio no tratamento de lesões periapicais. Tal medicamento foi então associado ao PMCC, que serviu como um veículo lipossolúvel, cuja reabsorção pelo organismo é mais lenta, o que mantém o medicamento mais tempo em contato com as bactérias da região periapical. Após um período de observação máxima de 10 meses, a maioria das lesões encontrava-se quase que totalmente reparadas.

Conclusão

Através do presente levantamento bibliográfico, podemos observar a efetividade do Hidróxido de Cálcio nos tratamentos endodônticos, porém, quando se observa lesão periapical o tratamento propriamente dito, apresenta-se de forma mais complexa, ou seja, o tratamento torna-se mais demorado. Nestes casos o medicamento deve ser utilizado de maneira criteriosa e as trocas do mesmo menos espaçadas, em torno de sete dias, a fim de evitar a neutralização do pH alcalino do fármaco, através do efeito tampão da região inflamada.

Caso o profissional queira prolongar a ação do medicamento, deverá utilizar um veículo lipossolúvel associado, porém a difusibilidade será comprometida, o que impedirá o trânsito através dos túbulos dentinários.

O presente trabalho, não tem a pretensão de esgotar as discussões sobre a utilização do Hidróxido de Cálcio nos tratamentos endodônticos, destina-se apenas a apresentar estudos de autores conceituados onde, tais profissionais comprovaram a efetividade, além das vantagens e desvantagens de seu uso durante a terapia e com isso contribuir para o aperfeiçoamento profissional dos colegas de classe.

Referências

[1]FAVA, L. R. G. Pastas de Hidróxido de Cálcio: considerações sobre seu emprego clínico em Endodontia. Rev. Paul. Odontol., v.13, nº5, set/out., 1991.

[2]ESTRELA, C. et. al. Effect of vehicle on antimicrobial properties of calcium hydroxide pastes. Braz. Dent. J. v.10, nº2, p.63-72, 1999.

[3]SIQUEIRA Jr., J. F. , LOPES, H. P. Mecanismos da atividade antimicrobiana do Hidróxido de Cálcio: uma revisão crítica. International. Endodontic J., v.32, p.361-369, 1999.

[4]SOUZA, V. de; HOLLAND, R. Tratamento de dentes com lesões periapicais: influência do curativo de Tricresol Formalina ou de Paramonoclorofenol Canforado no processo de reparo após a obturação dos canais radiculares. Rev. Odontol. UNESP, São Paulo, v.51, p.255-266, 1992.

[5]LEONARDO, M. R. et. al. Penetrabilidade do "Curativo de Demora". RGO, V.41, Nº4, P.199-203, JUL/AGO., 1993.

[6]COSTA, A. D.; ANZAI, A.; BURATI NETO, J.; IKEDA, J. Uso do Hidróxido de Cálcio no tratamento de dentes com lesões periapicais: relato clínico de 13 casos. Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent., v. 35, nº3, maio/junho., 1981.