

# **ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA DE POLPAS DE PRÉ-MOLARES HUMANOS SUBMETIDOS A PULPOTOMIA E CAPEADOS COM HIDROXIAPATITA, HIDROXIAPATITA + GLICINA E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO**

*HISTOPATOLOGICAL ANALYSIS OF HUMAN PREMOLAR PULPS SUBMITTED TO PULPOTOMIES AND CAPED WITH HYDROXYAPATITE, HYDROXYAPATITE + GLYCINE AND CALCIUM HYDROXYDE*

**Marly F. L. de Farias PERILLO**

Mestre em Odontopediatria pela Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

**José Eduardo de Oliveira LIMA**

Prof. Dr. do Departamento de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

**Carlos Alberto de Souza COSTA**

Prof. Dr. do Departamento de Patologia da Faculdade de odontologia de Araraquara - UNESP

**Bernardo Gonzales VONO**

Prof. Titular do Departamento de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

---

**E**sta pesquisa foi desenvolvida com o intuito de testar a hidroxiapatita como substância capeadora pulpar em pré-molares humanos submetidos à pulpotomia e comparar com os resultados obtidos com o hidróxido de cálcio. Foram utilizados 24 pré-molares hígidos divididos em 3 grupos de 8 dentes cada. O período de observação foi de 40 dias, após os quais, os dentes foram extraídos, fixados, radiografados e submetidos a avaliação histopatológica das reações pulpares. O grupo I, onde foi utilizado o hidróxido de cálcio + soro fisiológico, apresentou, tanto radiografica quanto histologicamente, a formação de uma barreira mineralizada e tecido conjuntivo pulpar com características de normalidade. O grupo II e o grupo III, onde foi utilizada a hidroxiapatita + soro fisiológico e a hidroxiapatita + glicina, respectivamente, apresentou como característica principal a difusão do material para o interior do tecido pulpar, sendo que, no grupo III este fato foi mais intenso. O hidróxido de cálcio continua sendo o material de eleição para pulpotomia em dentes permanentes jovens. A hidroxiapatita não induziu à formação de tecido mineralizado na maioria dos casos.

Recebido para publicação  
em 01/07/97

**Unitermos** : Pulpotomia; Hidróxido de Cálcio; Hidroxiapatita.

---

## INTRODUÇÃO

A pulpotomia é um tratamento conservador da polpa dentária e consiste basicamente na remoção ou exérese da polpa coronária e subsequente revestimento da polpa remanescente com algum tipo de material<sup>1</sup>.

Este tratamento não é recente, pois no século passado Witzel já se preocupava em manter a vitalidade do dente com este tipo de procedimento<sup>2</sup>.

O material mais comumente utilizado para este fim é o hidróxido de cálcio que tem demonstrado sucesso clínico comprovado radiográfica e histologicamente<sup>5,6,8,12</sup>, além de preencher a maioria dos requisitos fundamentais de um material capeador como a formação de uma barreira dentinária contínua e a manutenção da vitalidade do dente<sup>4</sup>. Porém, esse material tem sido criticado por alguns autores em relação a necrose inicial que ele provoca, quando colocado em íntimo contato com o tecido conjuntivo pulpar, destruindo parte da polpa sadia e em relação à calcificações distróficas que também podem ocorrer e levar ao fracasso, um tratamento endodôntico conservador<sup>1, 10</sup>.

Recentemente outros materiais têm sido testados sobre a polpa, como as hidroxiapatitas cerâmicas associadas ou não a outros materiais, no intuito de se buscar uma alternativa ao hidróxido de cálcio que favoreça também um reparo efetivo só que num espaço de tempo menor e sem as características indesejáveis da necrose inicial e das calcificações distróficas<sup>1,5,7,14,15</sup>.

## PROPOSTA

A proposta do trabalho foi a de avaliar radiográfica e histologicamente polpas de pré-molares humanos submetidas a pulpotomia e capeadas com hidroxiapatita + soro fisiológico, hidroxiapatita + glicina e hidróxido de cálcio + soro fisiológico e comparar seus resultados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 24 pré-molares humanos hígidos de pacientes que estavam em tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauri ( FOB-USP ), os quais seriam extraídos com finalidade ortodôntica, na maioria das vezes os primeiros pré-molares superiores e inferiores. Os mesmos foram divididos em 3 grupos de 8 dentes cada. O período experimental do trabalho foi de 40 dias e após o que realizou-se análise clínica, radiográfica e histológica dos espécimes.

Após a seleção de dente a ser tratado, era feita a anestesia, isolamento absoluto e antissepsia do campo operatório com álcool iodado a 1%.

A abertura coronária consistiu na cirurgia de acesso à câmara pulpar com remoção de todo o teto desta câmara e foi executada com uma ponta diamantada esférica número 1014 ou 1015 (MKS) em alta velocidade e refrigerada com ar-água.

O corte e remoção da polpa coronária foi executado com uma ponta diamantada esférica haste longa número 1016 (MKS), também em alta velocidade e refrigerada com ar-água. O corte da polpa foi feito a nível cervical para os dentes unirradiculados, e a nível das embocaduras dos canais para os dentes birradiculados. Sempre após o corte ou remoção da polpa era observado um sangramento abundante do tecido conjuntivo pulpar, de coloração vermelho vivo e uma textura firme da polpa. Eram feitas irrigações sucessivas com solução fisiológica e leve tamponamento da polpa com bolinhas de algodão autoclavadas para se obter hemostasia total e ausência de coágulo sanguíneo.

A proteção do remanescente pulporradicular era feita com um dos três materiais sempre na forma de pasta. Eles eram misturados em um pote Dapen no momento do ato cirúrgico, inseridos na cavidade com o auxílio de uma espátula número 1 e acomodado cuidadosamente sobre a polpa com uma bolinha de algodão autoclavada numa espessura de aproximadamente 2 mm.

Como proteção do material capeador foi utilizada guta percha. O material restaurador provisório empregado foi o Vitremer (3M).

Após a remoção do isolamento absoluto verificava-se a oclusão do paciente e removiam-se eventuais pontos de contato prematuros. O paciente era então dispensado e instruído para no caso de sentir dor, retornar ao setor de Odontopediatria da Faculdade.

Após 40 dias eram feitos exames clínicos que consistiam em testes de percussão horizontal e vertical. Os dentes eram anestesiados, extraídos e seccionados na região apical, colocados em formol neutro à 10% no mínimo por 48 horas para serem então radiografados tanto no sentido mesio-distal como vestibulo-lingual.

Os espécimes foram desmineralizados pela técnica de Morse com ácido fórmico à 22,5% e citrato de sódio a 10% durante 30 dias. Foram corados com dois métodos de coloração, hematoxilina-eosina e Brown-Brenn para verificação da presença ou não de bactérias<sup>6,14</sup>.

**RESULTADOS**

Os resultados obtidos foram os seguintes :

Nenhum paciente apresentou dor pós operatória aos testes de percussão horizontal e vertical .

Radiograficamente constatou-se a existência de barreira mineralizada em todos espécimes do grupo I (Figura 2) , em apenas 1 espécime do grupo II e em nenhum espécime do grupo III (Figura 6) .

Histologicamente constatou-se uma barreira dentinária em todos os espécimes do grupo I (Figura 1) , em apenas um espécime do grupo II e em nenhum espécime do grupo III (Figura 5) (Tabela 1).

em 6 dos 8 espécimes foi observado ausência total de bactérias .

No grupo II , em 5 dos 8 espécimes foi observada ausência total de bactérias ; em 1 espécime foi verificada presença de bactérias no interior do preparo cavitário , e em 2 espécimes , presença de bactérias , no interior da polpa .

No grupo III , em 5 dos 8 espécimes foi observado ausência total de bactérias ; em 2 espécimes foi observado bactérias no interior do preparo cavitário , e em 1 espécime , presença de bactérias , no interior da polpa (Tabela 2).

**DISCUSSÃO**

A metodologia da pesquisa seguiu a do corte de tecido pulpar , com pontas diamantadas , que mostrou grande eficiência e simplicidade suportados pelos trabalhos de FRANCISCHONE<sup>6</sup>, GRANATH; HAGMAN<sup>9</sup> e SCHRÖDER; GRANATH<sup>13</sup>.

A consagrada atuação do hidróxido de cálcio , comprovada por testes clínicos , radiográficos e histológicos de longa duração , permitiu utilizar esse material como grupo controle<sup>5,6,8,12,14</sup>.

A hidroxiapatita associada ou não a outros materiais como fosfato tri-cálcio, antibióticos e antiinflamatórios, foi utilizada em pesquisas clínicas com polpas humanas e de animais e demonstrou extrema biocompatibilidade, fato este notado também quando da sua utilização em tecidos duros como o osso<sup>2,7,11,16</sup>. Esta associação com outros materiais permitiu o desenvolvimento de um experimento que tentasse comprovar sua capacidade alternativa ao hidróxido de cálcio .

Observações histológicas das repostas dos tecidos moles frente a hidroxiapatita mostraram que o material produz inflamação moderada, discreta ou até mesmo nenhuma inflamação<sup>2,14</sup>. De acordo com os resultados histológicos aos 40 dias do grupo onde se utilizou hidroxiapatita mais soro, pode-se observar que ao redor

**Tabela 1** - Distribuição numérica dos espécimes de acordo com a análise microscópica relativa à presença ou não de barreira mineralizada , em função dos materiais utilizados

MATERIAL	GRUPO	NÚMERO DE DENTES	TEMPO ( dias )	FORMAÇÃO DA BARREIRA A*	BARREIRA B**
Hidróxido de cálcio + soro fisiológico	I	8	40	0	8
Hidroxiapatita com soro fisiológico	II	8	40	7	1
Hidroxiapatita com glicina	III	8	40	8	0
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>		<b>15</b>	<b>9</b>

\* A - AUSÊNCIA DE BARREIRA

\*\* B - BARREIRA DENTINÁRIA

O estado da polpa em relação a presença ou não de bactérias e ao material utilizado foi a seguinte :

No grupo I em todos os espécimes foi observada inflamação discreta do tecido conjuntivo pulpar . No grupo II , em 5 dos 8 espécimes foi observada uma inflamação moderada , sendo que em 1 espécime foi observada inflamação intensa ou severa e em 2 espécimes necrose total do tecido conjuntivo pulpar .No grupo III em 5 dos 8 espécimes verificou-se uma inflamação discreta da polpa ; em 2 espécimes , inflamação intensa ou severa e em apenas 1 espécime , necrose total da polpa (Tabela 2) .

A presença ou não de bactérias em relação ao material utilizado foi a seguinte :

No grupo I em 2 dos 8 espécimes existiu a presença de bactérias no interior do preparo cavitário , sendo que

dos vários grânulos do material que se difundiu para o interior do tecido pulpar como uma massa, existiam células de padrão odontoblastóide em intensa síntese proteica e adjacente a estas células existia a formação de uma matriz osteóide, envolvendo esta massa de hidroxiapatita, células e matriz haviam numerosas células odontoblastóides alongadas como que se organizando em placa ( Figura 3 ).

A análise do grupo onde a hidroxiapatita foi associada a glicina mostrou uma difusão mais intensa com o mesmo padrão da formação de células matriz, só que de uma forma mais homogênea. O tecido pulpar adjacente exibiu discretas células inflamatórias e poucos vasos sanguíneos dilatados e hiperêmicos ( Figura 5 ).

Essa difusão da hidroxiapatita nos grupos II e III foi uma constante em todos os casos neste trabalho, sendo também estes resultados encontrados por JABER, MASCRES e DONOHUE<sup>10</sup> que chegaram a contra indicar a hidroxiapatita como material capeador por terem encontrado em seus estudos grande difusão do material, que segundo os autores, causava calcificações distróficas. Os achados de SUBAY e ASCI<sup>14</sup> mostraram partículas de hidroxiapatita difundida para o interior do tecido pulpar adjacente à área de exposição, e observaram também, resposta inflamatória pulpar moderada, e não relataram presença de barreira dentinária mesmo em períodos mais longos como 60 dias.

Nos casos do grupo controle foram observados em todos os espécimes avaliados, a presença de uma barreira dentinária completa formada por dentina com características osteóides na porção coronária e uma dentina mais homogênea com tubúlos no seu interior mostrando prolongamentos odontoblastico na porção voltada para o tecido pulpar. Existiam em alguns espécimes deste grupo bactérias que se localizavam somente nas paredes de dentina dos preparos cavitários acima do material capeador, sem causar nenhuma interferência no processo de reparo ou no estado do tecido pulpar, comprovando assim, as qualidades bactericidas e bacteriostáticas do hidróxido de cálcio ( Figura 1 ).

Quando se verificou a presença de bactérias nas paredes laterais do preparo oclusal, observou-se que em um espécime do grupo I I e em dois espécimes do grupo I I I, junto a exposição pulpar, existia intenso infiltrado neutrofílico e área de necrose focal que parecia apresentar disseminação cercada por um tecido conjuntivo altamente vascularizado.

Já quando as bactérias tiveram contato com o tecido conjuntivo pulpar, o resultado foi que em dois espécimes

do grupo I I, e em um espécime do grupo I I I, se desenvolveu um abscesso e se encontrou também tecido pulpar em decomposição. Isto também foi relatado por YOSHIBA, YOSHIBA e IWAKU<sup>15</sup> que testaram o efeito antibacteriano de vários materiais capeadores com espécimes expostos ou não ao meio bucal e obtiveram necrose total das polpas capeadas com fosfato tri-cálcio em períodos de 30 dias.

Não se pode negar que as tomadas radiográficas que foram feitas fora dos alvéolos geram uma possibilidade de diagnóstico radiográfico muito maior, pois os dentes estão livres de sobreposição de imagens das estruturas anatômicas. Os achados do grupo I foram de nítidas barreiras radiográficas com boa espessura, indo de um lado ao outro, tanto no sentido vestibulo - lingual como méso- distal ( Figura 2 ). Este aspecto radiográfico pode ser comprovado histologicamente demonstrando que apesar da imagem radiográfica não proporcionar fidelidade, como relatam alguns autores<sup>6</sup>, no material empregado obteve sucesso.

As imagens radiográficas dos dentes do grupo I I ( Figura 4 ) e do grupo I I I ( Figura 6 ) foram compatíveis com os achados histológicos aos 40 dias, e mostraram no interior do conduto radicular, a presença de uma imagem radiopaca que se assemelhava ao material capeador. ARAGONES<sup>2</sup> que também fez avaliação radiográfica, obteve resultados discrepantes entre a parte histológica e a parte radiográfica.

Finalizando, acreditamos que outras pesquisas devam ser desenvolvidas no sentido de se conseguir um outro veículo ou artifício que possa manter a hidroxiapatita na superfície do tecido pulpar remanescente evitando assim sua difusão, antes de poder qualifica-la como uma alternativa ao hidróxido de cálcio.

## CONCLUSÃO

1 - Não foi encontrada formação de barreira mineralizada na grande maioria dos espécimes tratados com hidroxiapatita microgranular.

2 - Os casos tratados com hidróxido de cálcio mostraram formação de barreiras mineralizadas contínuas em todos os espécimes e foram detectadas tanto radiográfica como histologicamente.

3 - Os achados radiográficos estavam de acordo com os resultados histológicos em todos os grupos.

**FIGURAS**

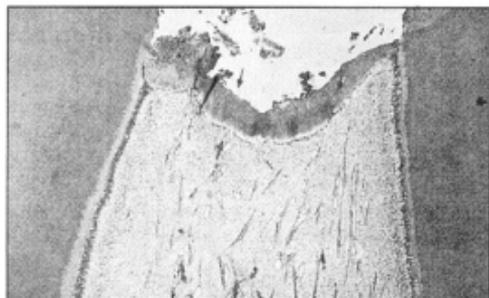


Figura 1 - Barreira dentinária (setas) recobrimdo o tecido sem inflamação aparente.(64 X H.E)

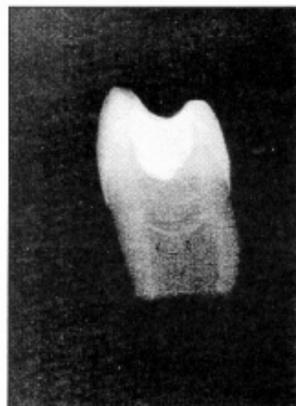


Figura 2 - Radiografia do dente do qual foram feitos os cortes histológicos mostrando a linha radiopaca (setas) em correspondência à barreira vista na figura 1



Figura 3 - Aspecto da difusão do material (hidroxiapatita + sor) para o interior do tecido pulpar (setas) e numerosos vasos sangüíneos dilatados e hiperêmicos (64XH.E.)



Figura 4 -Radiografia do dente do qual foram feitos os cortes histológicos sem imagem de barreira dentinária

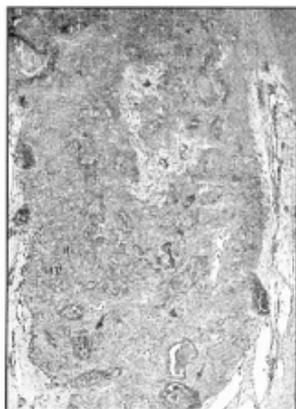


Figura 5 - Material (hidroxiapatita + sor) difundido para o interior do tecido pulpar . Predomínio de grânulos de tamanho reduzido e alguns grânulos de maior tamanho (setas) .(64XH.E.)

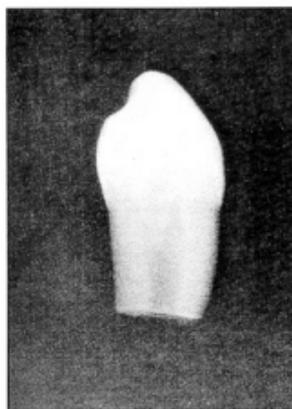


Figura 6 - Radiografia do elemento dentário em questão sem imagem sugestiva de barreira dentinária

and submitted to a microscopic reactions.

In group I, capped with calcium hydroxyde, developed calcified barrier detected both radiographically and histologically, the pulpal connectivetissue presented characteristics of normality.

In group II and III capped with hydroxyapatite and hydroxyapatite with glycine respectively, presented as a main feature the diffusion of the capping material to the inner of pulpal tissue. In group III the diffusion was bigger and more intense.

Calcium hydroxyde is the material elected for pulp potomies. The hydroxyapatite did not induce the formation of hard tissue in the major of the cases.

**UNITERMS:** Pulpotomy; Calcium hydroxyde; Hydroxyapatite.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

1- ALLJOT-LICHT, B.; JEAN, A.; GRÉGOIRE, M. Comparative effect of calcium hydroxyde and hydroxyapatite in the cellular activity of human pulp fibroblast in vitro. *Arch.oral.Biol.*, v.39, n.6, p.481-89, 1994.

2- ARAGONES, A. **Hidroxiapatita microgranular em pulpomotias de dentes permanentes de humanos**. Bauru, 1993. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

## ABSTRACT

This research was developed with the aim to test the hydroxyapatite as pulp capping material after pulp potomies in premolars and compared with the results obtained with the calcium hydroxyde.

It was utilized 24 hidgid premolars divided in 3 groups. The observation period was 40 days after which teeth were extracted, fixed, radiographed

assessment of pulp

- 3- BERMAN, D.S. Pulpal healing following experimental pulpotomy. *Brit. dent. J.*, v.105, p.7-16, 1958.
- 4- COHEN, B.; COMBE, E. Development of a new adhesive pulp capping material. *Dent.Update* v.21, n.2, p.57-62, 1994.
- 5- CVEK, M. *et al.* Hard tissue barrier formation in pulp potomized monkey teeth capped with cyanoacrylate or calcium hydroxyde for 10 or 60 minutes. *J. dent. Res.*, v.66, p.1166-77, June, 1987.
- 6- FRANCISCHONE, C. E. **Comportamento da polpa dental após pulpomotia e aplicação de trifosfato de adenosina, hidróxido de cálcio e combinação e ambos. Estudo microscópico em dentes humanos**. Bauru, 1983. Tese (Livre - Docência) Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 7- FRANK, R. M. Structural and ultrastructural fractions of bone and pulp after bioceramic implantacion. In: **CONGRESS OF INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ORAL PATHOLOGIST**. Tokio, 1990.
- 8- FUKS, A.; CHOSACK, S. G. A. Long-term followup of traumatized incisors treated by material by parcial pulpotomy. *Pediat. Dent.*, v.15, n.5, p. 334-36, 1993.
- 9- GRANATH, L. E.; HAGMAN, G. Experimental pulpotomy in human bicuspid with different cutting technique. *Acta Odont. Scand.*, v.29, n.155-63, 1971.
- 10- JABER, L.; MASCRE, C.; DONAHUE, W. B. Reaction of the dental pulp to hydroxyapatite. *Oral Surg.*, v.73, p. 92-8, 1992.
- 11- JEAN, A. *et al.* Effect of various calcium phosphate biomaterials on reparative dentin bridge formation. *J. Endod.*, v.14, n.2, p.83-7, Feb. 1988.
- 12- MASTERTON, J. B. The healing of wounds of dental pulp in man. *Brit. dent. J.*, v.120, p.213-24, 1966.
- 13- SCHRÖDER, U.; GRANATH, L. E. Early reaction of intact human teeth to calcium hydroxide following experimental pulpotomy and its significance to the development of hard tissue barrier. *Odont. Revy.*, v.22, p.379-96, 1971.
- 14- SUBAY, R. K.; ASCI, S. Human pulpal response to hydroxyapatite and a calcium hydroxyde material as direct capping agent. *Oral Surg.*, v.76, n.4, p.485-95, Oct. 1993.
- 15- YOSHIBA, K.; YOSHIBA, N.; IWAKU, M. Effects of antibacterial capping agents of dental pulps of monkeys mechanically exposed to oral microflora. *J. Endod.*, v.21, n.1, p. 16-20, Jan. 1995.
- 16- WHITE, E.; SHORS, E. C. Biomaterial aspect of interprore 200 porous hydroxyapatite. *Dent. Clin. N. Amer.*, v.30, p.49-67, 1986.