

MARCOS XIMENES PONTE FILHO

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA DIFUSÃO DO
HIDRÓXIDO DE CÁLCIO ATRAVÉS DA
DENTINA RADICULAR E CEMENTO DE
DENTES DECÍDUOS.

Florianópolis

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Marcos Ximenes Ponte Filho

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA DIFUSÃO DO
HIDRÓXIDO DE CÁLCIO ATRAVÉS DA
DENTINA RADICULAR E CEMENTO DE
DENTES DECÍDUOS.

*Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Odontologia, da Universidade Federal
de Santa Catarina, como requisito
para obtenção do título de Mestre em
Odontologia, área de concentração
Odontopediatria.*

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mariane Cardoso

Florianópolis

2010

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária

da

Universidade Federal de Santa Catarina

P813a Ponte Filho, Marcos Ximenes

Avaliação in vitro da difusão de hidróxido de cálcio através da dentina radicular e cimento de dentes decíduos [dissertação] / Marcos Ximenes Ponte Filho ; orientadora, Mariane Cardoso. - Florianópolis, SC 2010.

83 p.: il., grafs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Odontologia. 2. Dentes decíduos. 3. Hidróxido de cálcio. 4. Difusão de íons. 5. Trauma dental. I. Cardoso, Mariane. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU 616.314

MARCOS XIMENES PONTE FILHO

AVALIAÇÃO DA DIFUSÃO DE ÍONS OH⁻ E CA⁺² ATRAVÉS DA DENTINA RADICULAR E CEMENTO DE DENTES DECÍDUOS.

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de MESTRE EM ODONTOLOGIA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO ODONTOPEDIATRIA e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFSC.

Florianópolis, 05 de fevereiro de 2010.

Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Mariane Cardoso
Orientadora

Prof. Dr. Antônio José da Silva Nogueira
Membro

Prof. Dr. Eduardo Antunes Bortoluzzi
Membro

20) FAGUNDES R, CARVALHO R, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, OLIVEIRA J. (Painel) Tratamento de erupção ectópica de um incisivo central superior permanente – Relato de caso clínico. 4ª Semana de Ortodontia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.

Prêmios e Títulos

1) 2º Lugar na categoria Tema Livre Oral no XXXII Encontro Acadêmico de Atualização Odontológica da Universidade Federal de Santa Catarina. 2009. Daniela Peressoni Vieira, Thaisa Cezária Triches, Marcos Ximenes Ponte Filho, Ana Paula Silveira Caldeira de Andrada Beltrame, Mabel Mariela Rodríguez Cordeiro. Qual a atitude dos estudantes de Odontologia em relação ao Projeto Genoma Humano? Qual a sua importância na prática Odontológica?

2) 3º Lugar na categoria Tema Livre Oral no XXXII Encontro Acadêmico de Atualização Odontológica da Universidade Federal de Santa Catarina. 2009. Patricia Ferrari, Mirella Batista, Marcos Ximenes Filho, Mariane Cardoso. Estética em dente decíduo traumatizado: Clareamento e Restauração- Relato de Caso.

Artigos completos publicados em periódicos

1) MALTA, D.A.M.P. ; PEREIRA NETO, A. R. L. ; XIMENES FILHO, M. ; MATTEVI, G. S. ; BOSCO, V.L. ; RATH, I. B. S. O uso do termo de consentimento livre e esclarecido e o respeito à dignidade humana. Revista Ciências da Saúde (UFSC), v. 277, p. 7-12, 2008.

2) TRICHES, T. C. ; PONTE FILHO, MX ; CORDEIRO, M. M. R. . Influência de fatores genéticos e ambientais no desenvolvimento da cavidade bucal - Relato de caso de gêmeos bivitelinós. Revista Full Dentistry in Science **JCR**, v. 2, p. 186-192, 2010.

Artigos completos enviados para publicação

XIMENES FILHO M, CARDOSO M, FERRARI P, BATISTA M. Aesthetics in traumatized primary tooth: a case report on bleaching and restoration. Dental Traumatology, 2009.

13) SILVA E, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, VIEIRA RS. (Oral) Remoção cirúrgica de Mesiodens sob Sedação consciente com Óxido Nitroso: Relato de dois casos clínicos. XXXI Encontro Acadêmico de Atualização Odontológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.

14) VIEIRA DP, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BELTRAME APSCA, GARCIA LP, VIEIRA RS, CORDEIRO MMR. (Painel) Estão os alunos de Odontologia preparados para o futuro? Qual a sua atitude em relação ao Projeto Genoma Humano? 19º Seminário de Iniciação Científica, Florianópolis. 2009.

15) SANTOS GL, BELTRAME APSCA, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BOLAN M, SILVA DB, VIEIRA RS. (Painel) Análise da Microinfiltração de Materiais Restauradores Provisórios em Dentes Decíduos. 19º Seminário de Iniciação Científica, Florianópolis. 2009.

16) VIEIRA DP, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BELTRAME APSCA, GARCIA LP, VIEIRA RS, CORDEIRO MMR. (Oral) Qual a atitude dos estudantes de Odontologia em relação ao Projeto Genoma Humano? Qual a sua importância na prática Odontológica? XXXII Encontro Acadêmico de Atualização Odontológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.

17) BATISTA M, FERRARI P, XIMENES FILHO M, CARDOSO M. Estética em dente decíduo traumatizado: clareamento e restauração. XXXI Encontro Acadêmico de Atualização Odontológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.

18) SANTOS GL, BELTRAME APSCA, XIMENES FILHO M, TRICHES TC, BOLAN M, SILVA DB, VIEIRA RS. (Oral) Análise da Microinfiltração de Materiais Restauradores Provisórios em Dentes Decíduos. XXXII Encontro Acadêmico de Atualização Odontológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.

19) CARVALHO R, FAGUNDES R, XIMENES FILHO M, TRICHES TC, OLIVEIRA J. (Oral) Tratamento de erupção ectópica de um incisivo central superior permanente – Relato de caso clínico. XXXII Encontro Acadêmico de Atualização Odontológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.

À **Deus**, pela graça de ter me permitido
concluir este trabalho.

Aos meus pais **Marcos e Tereza Ximenes**, que são
meus eternos mestres e sempre estiveram presentes ao
meu lado em todas as fases da vida com muito amor e
dedicação.

AGRADECIMENTOS

Às minhas irmãs, **Mahiany e Maytê**, que apesar da distância física na qual vivemos sempre se fizeram presentes em minha vida em todos os momentos, repassando experiências, aprendizados e muito amor. Amo vocês!

À minha orientadora **Profa. Dra. Mariane Cardoso**, a quem admiro muito por sua inteligência, competência e profissionalismo. Muito obrigado pela dedicação, atenção e ensinamentos.

Aos professores da disciplina de Odontopediatria, **Ricardo, Izabel, Joeci, Rosa e Michele** por todo apoio em mais essa jornada concluída na minha vida.

À **Thaís Triches**, uma irmã que encontrei nessa longa caminhada, por todos os nossos trabalhos, estudos, conquistas, viagens, conversas, desabafos, amizade, vitórias, e alegrias. Sem você, o mestrado seria no mínimo “sem graça”. Muito Obrigado!

Às minhas amigas de pós-graduação, **Ana e Bianca**, por todos os momentos compartilhados em congressos, estudos e desafios que surgiram ao longo do nosso caminho. Obrigado meninas!

À todos meus colegas de mestrado e doutorado, que participaram ativamente de todo o nosso aprendizado na UFSC.

Às secretarias da disciplina de odontopediatria, **Ivalda e Beth**, que sempre estiveram presentes para colaborar em tudo que fosse preciso.

À professora **Profa. Dra. Mabel Rodriguez Cordeiro**, sempre muito atenciosa no esclarecimento de todas as dúvidas.

Ao professor **Prof. Dr. Sérgio Freitas**, que muito gentilmente se propôs a realizar a estatística desse trabalho com muita qualidade.

consciente com óxido nitroso. IV Congresso Internacional de Santa Catarina – CIOSC, Florianópolis. 2009.

7) TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BELTRAME APSCA, HILGERT LA, CARDOSO M, VIEIRA RS. (Painel) Efeito da irrigação endodôntica com hipoclorito de sódio 1% e EDTA 17% em dentes decíduos: análise em microscopia eletrônica de varredura. 26ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPqO, Águas de Lindóia. 2009.

8) TRICHES TC, XIMENES FILHO M, DE PAULA LK, BOLAN M, VIEIRA RS. (Painel) Alveólise e Erupção ectópica – Sequelas de infecção em dentes decíduos: Relato de caso. XXII Congresso Brasileiro de Odontopediatria e VII Encontro Sul-Brasileiro de Odontopediatria, Jaraguá do Sul. 2009.

9) TRICHES TC, XIMENES FILHO M, CORDEIRO MMR. (Oral) Influência de fatores genéticos e ambientais no padrão de desenvolvimento em gêmeos bivitelinos – Relato de caso. XXII Congresso Brasileiro de Odontopediatria e VII Encontro Sul-Brasileiro de Odontopediatria, Jaraguá do Sul. 2009.

10) XIMENES FILHO M, TRICHES TC, SILVA E, VIEIRA RS. (Oral) Remoção cirúrgica de Mesiodens sob Sedação consciente com Óxido Nitroso: Relato de dois casos clínicos. XXII Congresso Brasileiro de Odontopediatria e VII Encontro Sul-Brasileiro de Odontopediatria, Jaraguá do Sul. 2009.

11) XIMENES FILHO M, CARDOSO M. (Painel) Sepultamento de incisivo central decíduo após traumatismo: Relato de caso. XXII Congresso Brasileiro de Odontopediatria e VII Encontro Sul-Brasileiro de Odontopediatria, Jaraguá do Sul. 2009.

12) DE PAULA LK, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BOLAN M. (Oral) Alveólise e Erupção ectópica – Sequelas de infecção em dentes decíduos: Relato de caso. XXXI Encontro Acadêmico de Atualização Odontológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.

Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria, Curitiba 2008.

11) BOLAN M, XIMENES FILHO M, CORREA M. Aplicabilidade clínica da tomografia computadorizada cone beam em odontopediatria. . Anais do 39º Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria, Curitiba 2008.

Apresentação de trabalhos

1) TRICHES TC, XIMENES FILHO M, CARDOSO M, BOLAN M. (Painel) Granuloma Piogênico: Relato de caso em paciente odontopediátrico. X Congresso Internacional de Odontologia do Paraná – CIOPAR, Curitiba. 2009.

2) XIMENES FILHO M, TRICHES TC, BELTRAME APSCA, CARDOSO M. (Painel) Avaliação da irrigação endodôntica final com EDTA 17% em dentes decíduos: análise em MEV. 40º Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria, São Pedro. 2009.

3) VIEIRA DP, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BELTRAME APSCA, GARCIA LP, VIEIRA RS, CORDEIRO MMR. (Painel) Estão os alunos de Odontologia preparados para o futuro? Qual a sua atitude em relação ao Projeto Genoma Humano? 26ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPqO, Águas de Lindóia. 2009.

4) SANTOS GL, BELTRAME APSCA, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BOLAN M, SILVA DB, VIEIRA RS. (Painel) Análise da Microinfiltração de Materiais Restauradores Provisórios em Dentes Decíduos. 26ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPqO, Águas de Lindóia. 2009.

5) TRICHES TC, XIMENES FILHO M, CORDEIRO MMR. (Painel) Fatores genéticos e ambientais no desenvolvimento de gêmeos bivitelinos – Relato de caso. IV Congresso Internacional de Santa Catarina – CIOSC, Florianópolis. 2009.

6) XIMENES FILHO M, TRICHES TC, CORDEIRO MMR, CARDOSO M. (Painel) Mesiodens: Intervenção cirúrgica sob sedação

Ao departamento de química, em especial a funcionária, **Jucélia Dário**, que disponibilizou seu tempo e alguns equipamentos para a realização desta pesquisa.

Aos meus amigos de Belém/Pa, São Paulo/SP e Florianópolis/SC, que de alguma forma me ajudaram na realização de mais essa etapa da minha vida.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. ARTIGO.....	27
2.1. FIGURAS.....	47
3. REFERÊNCIAS.....	50
4. APÊNDICE.....	56
5. ANEXO.....	65
5.1. ANEXO A.....	60
5.2. ANEXO B.....	61
5.3. ANEXO C.....	62

4) SANTOS GL, BELTRAME APSA, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BOLAN M, SILVA DB, VIEIRA RS. Análise da Microinfiltração de Materiais Restauradores Provisórios em Dentes Decíduos. In: Anais da 26ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPqO, Águas de Lindóia. 2009. p. 88.

5) TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BELTRAME APSA, HILGERT LA, CARDOSO M, VIEIRA RS. Efeito da irrigação endodôntica com hipoclorito de sódio 1% e EDTA 17% em dentes decíduos: análise em microscopia eletrônica de varredura. In: Anais da 26ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPqO, Águas de Lindóia. 2009. p. 196.

6) XIMENES FILHO M, BELTRAME APSA, TRICHES T, CARDOSO M. Avaliação da irrigação endodôntica final com EDTA 17% em dentes decíduos: análise em MEV (Painel). In: Anais do 40º Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Ortodontia e Odontopediatria, São Pedro. 2009.

7) TRICHES TC, XIMENES FILHO M, DE PAULA LK, BOLAN M, VIEIRA RS. Alveólise e Erupção ectópica – Sequelas de infecção em dentes decíduos: Relato de caso. In: Anais do XXII Congresso Brasileiro de Odontopediatria e VII Encontro Sul-Brasileiro de Odontopediatria, Jaraguá do Sul. 2009. p. 18.

8) TRICHES TC, XIMENES FILHO M, CORDEIRO MMR. Influência de fatores genéticos e ambientais no padrão de desenvolvimento em gêmeos bivitelinos – Relato de caso. In: Anais do XXII Congresso Brasileiro de Odontopediatria e VII Encontro Sul-Brasileiro de Odontopediatria, Jaraguá do Sul. 2009. p. 84.

9) XIMENES FILHO M, TRICHES TC, SILVA E, VIEIRA RS. Remoção cirúrgica de Mesiodens sob Sedação consciente com Óxido Nitroso: Relato de dois casos clínicos. In: Anais do XXII Congresso Brasileiro de Odontopediatria e VII Encontro Sul-Brasileiro de Odontopediatria, Jaraguá do Sul. 2009. p. 93.

10) XIMENES FILHO M, CARDOSO M. Sepultamento de incisivo central decíduo após traumatismo: relato de caso clínico. Anais do 39º

ANEXO C- Currículo resumido do autor

LISTA DE ABREVIATURAS

Produção Científica no Mestrado**Participação em Projetos de Pesquisa**

1) Avaliação *in vitro* da difusão do hidróxido de cálcio através da dentina radicular e cimento de dentes decíduos. **Ximenes Filho M, Cardoso M.**

2) Avaliação do atendimento odontológico de crianças de 0 a 42 meses da Clínica de Bebês da Universidade Federal de Santa Catarina. **Beltrame APCA, Triches TC, Ximenes Filho M, Almeida I.**

3) Estão os alunos de Odontologia preparados para o futuro? Qual a sua atitude em relação ao Projeto Genoma Humano? **Vieira DP, Triches T, Ximenes Filho M, Beltrame AP, Viera RS, Garcia LP, Cordeiro MR**

4) Análise da microinfiltração de materiais restauradores provisórios em dentes decíduos. **Santos GL, Beltrame APCA, Triches TC, Ximenes Filho M, Bolan M.**

5) Efeito da irrigação endodôntica com NaOCl 1% e EDTA em dentes decíduos: análise em MEV. **Ximenes Filho M, Beltrame APCA, Triches T, Cardoso M**

Resumos simples em anais de eventos

1) TRICHES TC, XIMENES FILHO M, CARDOSO M, BOLAN M. Granuloma Piogênico: Relato de caso em paciente odontopediátrico (Painel). In: Anais do X Congresso Internacional de Odontologia do Paraná – CIOPAR, Curitiba. 2009. p. 295.

2) XIMENES FILHO M, FERRARI P, BATISTA M, CARDOSO M. Estética em dente decíduo traumatizado: Clareamento e Restauração-Relato de Caso (Tema Livre). In: Anais do X Congresso Internacional de Odontologia do Paraná – CIOPAR, Curitiba. 2009. p. 295.

3) VIEIRA DP, TRICHES TC, XIMENES FILHO M, BELTRAME APCA, GARCIA LP, VIEIRA RS, CORDEIRO MMR. Estão os alunos de Odontologia preparados para o futuro? Qual a sua atitude em relação ao Projeto Genoma Humano? In: Anais da 26ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPqO, Águas de Lindóia. 2009. p. 88.

pH	- potencial hidrogeniônico
NaOCl	- hipoclorito de sódio
EDTA	- ácido etilenodiamino tetra-acético
°C	- graus centígrados
h	- hora
Nº	- número
mL	- mililitro
Ca(OH)₂	- hidróxido de cálcio
ppm	- parte por milhão
mm	- milímetro
#	- número
mg/dL	- miligrama por decilitro
cm	- centímetro
nm	- nanômetro
L/h	- litro por hora
L/min	- litro por minuto
mA	- miliampér
mg/ L⁻¹	-miligramas por litro
gl	- grau de liberdade

XIMENES FILHO, Marcos. **Avaliação *in vitro* da difusão do hidróxido de cálcio através da dentina radicular e cimento de dentes decíduos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Odontologia Área de Concentração Odontopediatria) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi verificar a difusão de íons OH^- e Ca^{+2} de dois medicamentos intracanal à base de hidróxido de cálcio através da dentina radicular e cimento de dentes decíduos. 40 raízes de molares decíduos foram selecionadas e tiveram os ápices cortados, padronizando-se um comprimento de 7 mm. Os canais das raízes foram instrumentados por um único operador com limas endodônticas manuais até o #35, irrigadas com hipoclorito de sódio a 1% e EDTA a 17%. Os dentes foram divididos em 3 grupos: GI (n=15) Pasta CaPE (Pasta de hidróxido de cálcio espessada, manipulada com propilenoglicol); GII (n=15) Calen® e; GIII (n=10) - sem nenhum medicamento intracanal. Durante os períodos experimentais os espécimes ficaram imersos em 20 mL de soro fisiológico em temperatura de 37° em 100% de umidade. A verificação da difusão dos íons OH^- foi feita por meio de um pHmetro digital e a difusão dos íons Ca^{+2} com a utilização de um espectrômetro de absorção atômica. No momento zero, 24 h, 7, 15 e 30 dias. Conforme os testes estatísticos ANOVA 2 e Tukey, o GI obteve maiores valores de pH com diferença estatística ($p < 0,01$), seguido pelo GII e pelo o GIII. Em relação à quantidade de íons Ca^{+2} liberados houve diferença estatística ($p < 0,01$) entre os 3 grupos analisados, com o GI apresentando maiores valores de difusão, seguido pelo GII, ambos com um pico de difusão de 7 dias. Baseado nos resultados conclui-se que a pasta CaPE foi o material que mais difundiu íons OH^- e Ca^{+2} .

Palavras Chaves: Dentes decíduos, hidróxido de cálcio, difusão de íons, trauma dental

ANEXO B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOPEDIATRIA

INFORMAÇÃO E CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO PARA PESQUISA

Meu nome é Marcos Ximenes Filho e estou desenvolvendo a pesquisa com o seguinte título: “**Avaliação da difusão de íons OH^- e Ca^{+2} através da dentina radicular e cimento de dentes decíduos**”. O objetivo deste estudo é encontrar uma solução com características ideais para o tratamento de canal em dentes decíduos. Serão testadas solução de hidróxido de cálcio, acetazolamida e calcitonina humana, todas com finalidade de evitar a reabsorção radicular.

O(s) dente(s) de seu(sua) filho(a) não está(ão) sendo extraído(s) para realizar esta pesquisa, mas por outros motivos como traumatismos que não permitam a recuperação do dente, por falta de espaço ou pela “queda” natural do dente.

Se você tiver alguma dúvida em relação ao estudo ou não quiser doar o dente extraído de seu(sua) filho(a), pode entrar em contato pelo telefone (48) 9918 – 69 42 e falar com o(a) dentista MARCOS XIMENES . Se você estiver de acordo em participar da pesquisa, doando o dente extraído, esclarecemos que os dentes coletados serão utilizados somente neste estudo, não servindo para nenhuma outra pesquisa biológica ou genética.

Nome da

criança: _____

Nome do

responsável: _____

Declaro estar ciente que estou doando o órgão dental para finalidade de pesquisa, e estar ciente, também, que o doador e o responsável não terão qualquer benefício ou remuneração pela participação na presente pesquisa.

Assinatura do responsável pelo doador

Data : ____/____/____

Assinatura do pesquisador

Assinatura do orientador

5-ANEXOS

ANEXO A- Parecer do comitê de ética em pesquisas de seres humanos



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética na Pesquisa em Seres Humanos

CERTIFICADO N° 037

O Comitê de Ética na Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA N.º 0584/GR/99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

APROVADO

PROCESSO: 051/09 FR- 248291

TÍTULO: Avaliação in vitro da difusão de medicação intracanal através da dentina radicular de dentes deciduos.

AUTOR: Ricardo de Sousa Vieira, Mariane Cardoso e Marcos Ximenes Ponte Filho.

DPTO.: CCS/UFSC

FLORIANÓPOLIS, 30 de março de 2009.


Coordenador do CEPSH/UFSC - Prof.º Washington Portela de Souza

XIMENES FILHO, Marcos. *In vitro* evaluation of the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin and cementum of teeth. 2010. Dissertação (Mestrado em Odontologia- Área de Concentração Odontopediatria)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the diffusion of OH⁻ ions and Ca⁺² from two intracanal medicaments based on calcium hydroxide through radicular dentin and cementum of deciduous teeth. 40 roots of primary molars were selected and had the apex cut, defaulting to a length of 7 mm. The root canals were instrumented by a single operator with hand endodontic files to the # 35, irrigated with sodium hypochlorite 1% and 17% EDTA. The teeth were divided into 3 groups: GI (n = 15) CaPE Paste (Pasta of calcium hydroxide thickened, manipulated with propylene glycol), GII (n = 15) and Calen®, GIII (n = 10) - no intracanal medication. During the experimental periods the roots were immersed in 20 mL of saline at a temperature of 37 and 100% humidity. The verification of the diffusion of OH⁻ was made by a digital pH meter and the dissemination of Ca⁺² with the use of an atomic absorption spectrometer. At the time zero, 24 h, 7, 15 and 30 days. As the ANOVA 2 and Tukey, the GI had the highest pH values with statistical difference (p <0.01), followed by the GII and the GII. Regarding the amount of Ca⁺² released statistical difference (p <0.01) among 3 groups analyzed with the GI showing higher diffusion, followed by GII, both with a peak distribution of 7 days. Based on the results it is concluded that CaPE was the material that more diffusion of OH⁻ and Ca⁺².

Key words: Dental trauma, deciduous teeth, calcium hydroxide, diffusion of ions.

INTRODUÇÃO

ANEXO

8.4- Análise dos dados

A média do pH e o desvio padrão foram calculados para serem utilizados nas análises, os resultados foram obtidos com a utilização do programa estatístico SPSS 10.0 software (Statistical Package for the Social Sciences Inc., Chicago, IL, USA). Para a análise de mudança de pH e difusão de íons cálcio de cada grupo durante o período do teste foi realizada Análise de Variância, a dois critérios (ANOVA 2). Em seguida, foi aplicado o Teste de Tukey para grupos com tamanhos diferentes para cada um dos critérios e suas interações.

1- INTRODUÇÃO

1.1- CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Traumatismos em dentes decíduos são comuns em crianças, com o pico de incidência aos 2,5 anos (Andreasen et al., 2003). As consequências do trauma podem acometer a estética, a fonação, a mastigação, o desenvolvimento da face, a perda precoce dos dentes decíduos e a alterações no dente sucessor (Kramer, 2003).

Dentes decíduos traumatizados podem apresentar sequelas no tecido pulpar e periodontal. Estas podem ser manifestadas logo após o trauma ou de forma tardia. Independente de quando acontecem, sabe-se que a necrose pulpar e as reabsorções radiculares patológicas podem levar a perda precoce do dente decíduo e, também, a alterações no dente sucessor (Skaare & Jacobsen, 2005; Avsar & Topaloglu, 2009). Mediante a isto, alternativas de tratamento para dentes traumatizados são necessárias, sendo o tratamento endodôntico um dos mais indicados, utilizando como curativo de demora, o hidróxido de cálcio (Cardoso & Carvalho, 2002). Em alguns casos de tratamento endodôntico em dentes traumatizados, faz-se uso do hidróxido de cálcio por um tempo mais prolongado, com o objetivo de aumentar seu poder de ação e, assim, melhorar o prognóstico do tratamento (Finucane e Kinirons, 2003).

Existem diversas formas de utilizar o hidróxido de cálcio intracanal, mas em dentes decíduos, ainda não se sabe as diferenças de comportamento entre esses materiais.

1.2- TRAUMA DENTO ALVEOLAR EM DENTES DECÍDUOS

A prevalência de lesões traumáticas na dentição decídua varia de 9,4% a 39%, não havendo diferenças estatísticas significativas para sexo (Kramer et al., 2003; Oliveira et al., 2007; Jorge et al., 2009). Em relação à idade, crianças na idade de 2 a 5 anos de vida tem maior número de ocorrências (Andreasen & Raven, 1972; García-Godoy et al., 1987; Sennhenn-Kirchner & Jacobs, 2006; Avsar & Topaloglu, 2009). Os acidentes dentro de casa são os maiores responsáveis por trauma na dentição decídua, enquanto ocorrências registradas fora do ambiente domiciliar são os principais responsáveis por traumas na dentição

permanente (Ramos-Jorge et al., 2008; Robson et al., 2009). A etiologia mais frequente é a queda seguida de colisões (Garcia-Godoy, 1987; Oliveira et al., 2007; Noori & Al-Obaidi, 2009). Skaare e Jacobsen, 2005, em um estudo prospectivo com crianças norueguesas de 1-8 anos de idade, identificaram 38% dos acidentes dentro de casa, 32% na escola e 17% em lugares não identificados.

Os traumas dento-alveolares estão associados a fatores biológicos, psicológicos e comportamentais (Nicolau et al., 2003). Alguns fatores predisponentes como mordida aberta, sobremordida, incompetência de selamento labial e protusão têm sido citados na literatura como etiologia do aumento da suscetibilidade de lesões traumáticas na dentição decídua (Marcenes et al., 2001; Oliveira et al., 2007; Robson et al., 2009).

A região mais afetada é a porção anterior da maxila, sendo os incisivos centrais os mais acometidos, sem preferência por lado (Andreasen e Ravn, 1972; Skaare e Jacobsen, 2005; Sennhenn-Kirchner e Jacobs, 2006; Oliveira et al., 2007; Jorge et al., 2009). Isso pode ser explicado pelo fato da maxila ser mais anterior que a mandíbula, além disso, é uma estrutura fixa ao esqueleto, diferente da mandíbula que por ser uma parte flexível dissipa a força do impacto (Saroglu & Sonmez, 2002).

A maioria das injúrias dento alveolares envolvem o tecido periodontal, sendo a luxação a de maior ocorrência (Avsar & Topaloglu, 2009). Sandalli et al., 2005, investigando os casos de traumatismos dentais em pacientes atendidos na faculdade de odontologia de Istambul, Turquia, reportaram que 38% dos traumas sofridos em dentes decíduos foram luxação. Skaare e Jacobsen, 2005 estudando traumatismos na dentição decídua, concluíram que 81% dos traumatismos envolviam tecido periodontal, sendo 59% luxação. A grande prevalência desse tipo de lesão na dentição decídua se dá principalmente pelo fato da criança possuir um osso mais resiliente, o qual absorve o impacto e evita a fratura do elemento dental (Andreasen & Ravn, 1972; Skaare & Jacobsen, 2005). Em relação à prevalência de fraturas os autores são unânimes em afirmar que a fratura de esmalte é a mais frequentemente encontrada seguida por fratura de esmalte e dentina (Sennhenn-Kirchner & Jacobs, 2006; Oliveira et al., 2007; Jorge et al., 2008; Robson et al., 2009; Avsar & Topaloglu, 2009).

Toda injúria na dentição decídua deve ser acompanhada clínica e radiograficamente pelas possíveis alterações nos dentes e estruturas de suporte. O trauma no dente é sempre seguido de hiperemia pulpar, cuja extensão não pode ser determinada pelos métodos de avaliação diagnóstica, clínica e radiográfica. Exames clínicos e radiográficos devem

do acetileno: 1,9 L/min. A calibração com soluções padrão aquosa, partindo de solução estoque monoelementar de cálcio 1060 mg L^{-1} , as determinações nas diferentes amostras foram realizadas diretamente, diluindo-as em água bidestilada quando necessário.

A espectrometria de absorção atômica (AAS) proporciona alta seletividade com poucas interferências, devido a utilização de fontes de radiação que emitem comprimentos de onda específicos para cada elemento. Estas fontes são as lâmpadas de cátodo oco ou as lâmpadas de eletrodos sem descarga. Os espectrômetros de absorção atômica como atomizador a chama (F AAS), são mais comumente utilizados em análises devido à sua robustez, precisão e baixo custo em relação à sua aquisição e manutenção. Nestes aparelhos, a amostra é aspirada formando um fino aerossol que é transportado até a chama, a qual tem como principal função a produção dos átomos livres no estado gasoso. Estes átomos absorvem a radiação emitida pela fonte específica, que atravessa o atomizador. A quantificação está baseada na medida da atenuação dessa radiação (absorvância), que é proporcional à quantidade do elemento no caminho óptico. A concentração do analito na amostra é obtida por comparação com as adsorvâncias resultantes de soluções de calibração, obedecendo aos princípios da lei de Lambert-Beer. Recentemente, visando aprimorar e contornar algumas desvantagens inerentes a AAS, tais como, a necessidade de uma lâmpada para cada elemento a ser determinado e a ocorrência de algumas interferências não facilmente eliminadas. Desenvolveu-se a técnica de espectrometria de absorção atômica de alta resolução com fonte contínua (HR-CS AAS), a qual utiliza uma única lâmpada que emite na faixa de 190 a 850 nm possibilitando a determinação de todos os elementos com a mesma lâmpada, este equipamento possui um monocromador de alta resolução que possibilita a separação dos comprimentos de onda.

Antes da análise, foi realizada a leitura da solução de soro fisiológico empregado na pesquisa, para observar se a própria solução apresentava íons cálcio, estabelecendo o autozero do equipamento para as leituras posteriores.

Os resultados obtidos foram impressos concomitantes a realização das leituras, em impressora conectada ao aparelho espectrômetro, por meio de um computador.

8- Fase Experimental:

8.1- Fixação dos espécimes

Os espécimes foram fixados individualmente pela região coronária com resina composta fotopolimerizável (Opallis, FGM- Produtos Odontológicos, Joinville, Brasil) fixada a uma haste metálica confeccionada com fio ortodôntico número 0,7 mm de espessura e 5 cm de comprimento na tampa plástica do recipiente de acrílico de 29 mL contendo 20 mL de solução soro fisiológico (Fig. 7). Os espécimes foram mantidos a temperatura constante de 37° e em 100% de umidade relativa do ar durante todo o período de teste.

8.2- Análise do pH

A análise do pH foi realizada nos três grupos. As medidas do pH do meio (soro fisiológico) foram aferidas com um pH-metro digital portátil (ML 1010, Hanna Instruments, São Paulo, Brasil). A cada 15 dias do período experimental, foi calibrado com soluções padrões de pH 7,0 e 9,0, recomendações do fabricante. As leituras foram realizadas nos grupos experimentais e controle após 2 minutos de imersão do eletrodo em cada frasco. Entre cada leitura, o eletrodo foi lavado com água destilada e seco em papel absorvente. Os valores obtidos foram anotados em tabelas. As medidas foram realizadas em intervalos regulares para todos os grupos no momento 0 e no 1°, 7°, 15° e 30° dia. Em cada dia de aferição foram anotados a temperatura ambiente e o valor do pH de cada amostra.

Após a leitura do pH do meio de cada espécimes, essas foram transferidas para um novo recipiente contendo uma nova solução de soro fisiológico, enquanto que a solução já utilizada foi armazenada na geladeira em temperatura de 4 ° até ser submetida à análise com espectrômetro de absorção atômica no Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina.

8.3- Análise de espectrometria de absorção atômica

Para determinação da concentração de cálcio no meio, foi utilizado um espectrômetro de absorção atômica (ContraA 700, Analytic Jena, Jena, Germany) cujos parâmetros operacionais foram: comprimento de onda: 422,672 nm; chama: Ar-Acetileno – vazão 55 L/h; fenda espectral: 1,3 nm; corrente da lâmpada: 7,5 mA; altura do queimador: 7,5 mm e fluxo

ser realizados com rotina, uma vez que 50% dos deslocamentos do dente decíduo resultam em necrose pulpar, que constitui a complicação pós-trauma mais comum (Andreasen et al., 2003). Dependendo da força e do tipo de trauma, da idade da criança e do desenvolvimento do dente decíduo, diferentes tipos de sequelas podem ocorrer, estas devem ser diagnosticadas e se necessário tratadas. Entre elas temos: hiperemia pulpar, hemorragia pulpar, calcificação pulpar, reabsorção interna, reabsorção radicular externa inflamatória e por substituição (Kramer, 2003).

O desenvolvimento de reabsorção radicular inflamatória está diretamente relacionado com existência de danos ao periodonto e presença de bactérias no interior do canal radicular (Trope, 2002). Em casos em que a injúria traumática leva a necrose do tecido pulpar, este, passa a estar susceptível a contaminação bacteriana. A combinação da presença bacteriana no interior do canal e danos a superfície radicular, leva a reabsorção externa inflamatória (Cvek, 1994). Quando existe a exposição dos túbulos dentinários ocorrerá passagem de toxinas provenientes das bactérias para o ligamento periodontal. Serão liberados estimuladores da reabsorção radicular como macrófagos, prostaglandinas e osteoclastos. Estes fatores induzem a uma reabsorção da lâmina dura e tecido ósseo adjacente (Trope, 2002).

Outra sequela grave do traumatismo na dentição decídua é a reabsorção radicular por substituição. Diante de uma extensa lesão na camada mais interna do ligamento periodontal, inicia-se cicatrização dos tecidos envolvidos. O alvéolo cria tecido ósseo a partir de células da medula óssea, enquanto que células do ligamento periodontal criam cemento e fibras de Sharpey, estes processos ocorrem simultaneamente, o dente passa a integrar o sistema de remodelação óssea, onde osteoblastos ocupam áreas de reabsorção radicular, levando a anquilose. Diferente do processo de reabsorção radicular inflamatória, o processo por substituição não pode ser detido ou reparado (Andreasen et al., 2003; Finucane e Kinirons, 2003).

1.3- REABSORÇÃO RADICULAR

Reabsorção radicular é um processo semelhante ao processo de reabsorção óssea. As células odontoclastas, responsáveis pela reabsorção radicular, são similares aos osteoclastos, ambas possuem tempo de vida médio de duas semanas, apresentam grande mobilidade e alto metabolismo (Katchburian, 2004), diferenciando apenas pelo tamanho e quantidade de núcleos existentes (Katchburian, 2004; Andreasen et al.,

2007). Os odontoclastos liberam enzimas hidrolíticas nas lacunas de reabsorção e lisossomos para executar a degradação das matrizes orgânicas de colágeno e não-colágeno, resultando na formação de lacunas de Howship (Okamura, 1993; Katchburian, 2004). Eles são capazes de reabsorver dentina e pré-dentina e no final da fase reabsortiva perder suas bordas rugosas desprendendo-se das superfícies de reabsorção (Sahara, 1996).

A reabsorção radicular é um processo intermitente, caracterizado pela perda de tecidos mineralizados. Apresenta períodos de repouso onde é possível identificar deposição de cimento nas lacunas de reabsorção. Pode ser fisiológica (rizólise) apenas em dentes decíduos, um fenômeno inerente à espécie humana, canina e felina (Consolaro, 2005). Quaisquer outros tipos de reabsorção não fazem parte do processo natural, logo, são classificadas como reabsorções patológicas. Os tecidos duros (cimento, dentina e esmalte) de dentes permanentes humanos, fisiologicamente, não sofrem reabsorções (Gunraj, 1999).

Existe uma barreira formada por células ósseas e células do ligamento que servem para manutenção do espaço do ligamento periodontal (PDL). O PDL tem o papel de coibir a invasão de células ósseas, mantendo assim a integridade da superfície radicular (Melcher e Turnbull, 1972). O ligamento periodontal apresenta diversos tipos de células como fibroblastos, cementoblastos, osteoblastos e células indiferenciadas, estas últimas, quando estimuladas, são capazes de se diferenciar em qualquer tipo das células citadas, permitindo a manutenção do PDL (Ten Cate, 2004; Katchburian, 2004).

O cimento tem participação importante no processo fisiológico de inibição da reabsorção radicular sendo a raiz recoberta por cimento acelular em seus dois terços cervicais. A porção celular do cimento está presente no terço apical, onde possui cementócitos em lacunas semelhantes às células ósseas (Bloom e Fawcett, 1975; Hammarstrom e Lindskog, 1985). Abaixo do cimento, adjacente a parte radicular da dentina, existe uma estrutura que sela periféricamente os túbulos dentinários, chamado de cimento intermediário. Trata-se de uma estrutura hipercalcificada quando comparada as estruturas adjacentes, sendo importante na prevenção do desenvolvimento de reabsorções por evitar migração de células clásticas de fora para dentro da raiz e vice-versa (Ten Cate, 2004).

canal (Fig. 4). Antes da inserção da espiral lântulo no canal, foi realizada a prova manual desta broca, para verificar se sua penetração é viável sem o risco de fratura.

Após a inserção da pasta, o dente foi pesado novamente na balança de alta precisão, sendo a diferença entre a primeira e segunda aferição o valor da quantidade de material inserido. Em seguida o material foi condensado com uma bola de algodão até que houvesse um espaço de 2 mm de altura (medidos com sonda periodontal) para inserção de porção de guta-percha (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil). Sobre esta, foi realizada restauração em resina composta fotopolimerizável (Opallis, FGM- Produtos Odontológicos, Joinville, Brasil).

7.2- Pasta de hidróxido de cálcio Calen®.

A pasta Calen®, para o Grupo II, foi inserida com seringa carpule acoplada a uma agulha descartável de 27G calibrada no comprimento do canal com “stops” de silicone. Primeiramente, foi colocado no êmbolo da seringa um tubete com glicerina com a finalidade de lubrificar a luz da agulha. Em seguida, foi trocado pelo tubete com a pasta de hidróxido de cálcio. A agulha foi introduzida no interior do canal e a pasta foi injetada realizando-se movimentos de entra e sai (Fig. 5 e 6). Após a inserção do material a raiz foi novamente pesada.

Em seguida foi condensada com uma bola de algodão até que houvesse um espaço de 2,0 mm de altura (medidos com sonda periodontal) para que fosse inserida uma porção de guta-percha (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil) e sobre esta foi realizada uma restauração em resina composta fotopolimerizável (Opallis, FGM- Produtos Odontológicos, Joinville, Brasil).

7.3- Grupo controle

O Grupo III (controle) composto por 10 raízes, após serem secos com cones de papel, não foi preenchido com nenhuma substância. Apenas a entrada do canal foi restaurada com resina composta fotopolimerizável (Opallis, FGM- Produtos Odontológicos, Joinville, Brasil) sobre uma porção de guta percha (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil).

4.2- Pasta de hidróxido de cálcio Calen (SS White ®, Rio de Janeiro, Brasil).

Pasta levemente amarelada, alcalina de consistência uniforme e cremosa. A apresentação comercial já é manipulada na concentração de 49,77 g% tendo como excipientes óxido de zinco, propilenoglicol 400 e colofônia. Vem armazenada em tubetes que podem ser utilizados com um sistema de seringas rosqueáveis ou com seringa carpule.

5- Impermeabilizações das raízes

O material utilizado para impermeabilizar o terço apical foi super bonder® (Flex Gel, Lacatite Ltda., São Paulo, Brasil). aplicada uma gota sobre a camada já existente no ápice radicular. Após 15 minutos (tempo de presa do material) foi inserido um cone de papel absorvente para confirmar o comprimento final do canal que foi de 7 mm para todas as raízes. Em seguida, foi aplicado uma camada de esmalte de unha sobre o super bonder gel® para reforçar a impermeabilização, sendo a cor azul para o Grupo I, a cor verde para o Grupo II e a cor vermelha para o Grupo III.

O terço cervical das raízes também foram impermeabilizados utilizando resina composta fotopolimerizável (Opallis, FGM- Produtos Odontológicos, Joinville, Brasil) sobre uma porção de guta percha (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil).

6- Preparo das raízes para o preenchimento do canal

A parte externa da raiz foi seca com gaze e o interior do canal seco com pontas de papel absorvente (Tannari ®, São Paulo, Brasil) compatíveis com o diâmetro do canal. Em seguida, as raízes foram pesadas individualmente em uma balança de alta precisão digital (Electronic Balance FA 2104N, Bioprecisa, Rio de Janeiro, Brasil), para o cálculo da quantidade de material inserido.

7- Preenchimento dos canais

7.1- Pasta de hidróxido de cálcio espessada

A inserção da pasta de hidróxido de cálcio do Grupo I foi realizada com a espiral lântulo (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil) equivalente ao número 30, previamente cortada em 16 mm, e calibrada com “stops” de silicone em 6 mm, isto é, 1mm aquém do comprimento do

1.3.1-REABSORÇÃO RADICULAR PATOLÓGICA

Reabsorção radicular patológica ocorre mediante algum processo inflamatório, trauma mecânico ou processo neoplásico e como consequência afeta o sistema estomatognático, principalmente por perda precoce do dentes decíduos (Kronfeld, 1953; Pindborg, 1970). A etiologia das reabsorções radiculares patológicas ainda é obscura, pode ocorrer na presença e na ausência de fatores locais e sistêmicos, pode ser atribuída a necroses pulpares, sendo intensificados por células inflamatórias provenientes de tecidos periradiculares inflamados (Tronstad, 1988; Armas et al., 2008). Reabsorções radiculares patológicas afetam as raízes de ambas as dentições, podendo ter origem interna ou externa, com fatores etiológicos evidentes ou obscuros (Herd, 1971). Com ocorrências em dentes vitais e não-vitais, sendo geralmente identificados em exames clínicos e radiográficos de rotina, devido a maioria dos casos ser assintomáticos (Nikolidakis et al., 2008).

As reabsorções são classificadas de acordo com seu local de origem (interna/externa), sua natureza (inflamatória e por substituição) e sua evolução clínica (transitória e progressiva) (Nascimento et al., 2006).

1.3.1.1- REABSORÇÃO RADICULAR EXTERNA

Pode ter início em qualquer ponto da superfície radicular, podendo evoluir para o sentido coronário ou apical. Compromete gradativamente de forma irregular, aleatória e assimétrica a estrutura dental, respeitando o contorno da polpa dental (Consolaro, 2005).

Quando o fator etiológico é o trauma dental, haverá lesão ou irritação da dentina, cimento e/ou ligamento periodontal (PDL), células clásticas serão atraídas para a região acometida na superfície radicular iniciando o processo de reabsorção. Entretanto, a patogenicidade das células reabsortivas depende de um estímulo contínuo (Gunraj, 1999).

Trope, 1998, propôs uma classificação de reabsorção radicular externa baseada na etiologia, dividiu em três tipos: 1) Pressão: a área de reabsorção está localizada exatamente na área de pressão e uma vez removida a causa a reabsorção estagna e o reparo inicia. 2) Injúria traumática média: caracterizado pela concussão e luxação, lesão no cimento leva a uma resposta inflamatória, caso não ocorra nenhum outro estímulo inflamatório, a superfície radicular regenera em 14 dias. 3) Injúria traumática severa: lesão é caracterizada por luxação intrusiva e avulsão, devido a desorganização celular e o contato direto da raiz com o osso alveolar desencadeia um processo de anquilose, o tratamento não é

possível uma vez que o processo de remodelação óssea fisiológico foi iniciado.

Microscopicamente apresentam superfícies dentinárias irregulares repletos de clastos em lacunas de Howship. Quando a etiologia é a inflamação apresenta exsudato inflamatório. O comprometimento da superfície radicular é extenso, irregular e raso em profundidade (Gunraj, 1999; Consolaro, 2005). Radiograficamente apresenta uma imagem radiolúcida na superfície externa da raiz e no osso adjacente (Fuss et al., 2003).

As reabsorções podem ainda ser classificadas quanto ao mecanismo de ocorrência, isto é reabsorção patológica por substituição e reabsorção patológica inflamatória.

1.3.1.2- REABSORÇÃO INFLAMATÓRIA

Segundo Andreasen et al., 2007, a reabsorção inflamatória depende das seguintes condições: lesão ao ligamento periodontal, exposição dos túbulos dentinários e comunicação dos túbulos com a polpa necrosada. As reações periapicais podem ter caráter proliferativo, como em granulomas e cistos ou exsudativos como em abscesso.

Diante de um trauma dental seguido de necrose pulpar, a superfície radicular fica susceptível a contaminação bacteriana. A combinação de bactéria no interior do canal associada a lesão ao cimento resulta na reabsorção radicular externa inflamatória (Trope, 2002).

Devido a ausência de sintomatologia dolorosa, a presença de reabsorção é normalmente detectada pelo exame radiográfico. Atualmente, outros métodos mais modernos, como tomografia computadorizada, têm sido utilizados para diagnóstico com maior acurácia (Estrela et al., 2009).

A reabsorção inicia-se com ampla destruição da camada celular (pré-cimento), processo que expõe a parte mineralizada da superfície dentária, o que permite a fixação dos clastos (Consolaro, 2005). Mediante a um processo inflamatório mais agressivo, bactérias atravessam o pré-cimento ou pré-dentina chegando aos túbulos dentinários, migram tanto para o interior da raiz como para parte externa dependendo do foco da infecção. O processo inflamatório estimula a atividade de células osteoclásticas, conseqüentemente iniciando um processo de reabsorção óssea e reabsorção radicular externa (Fuss et al., 2003).

A presença e quantidade de mediadores químicos da inflamação, incluindo interleucina 1 (IL-1 α), IL-1 β , TNF α e prostaglandinas está relacionada com a patogenidade das lesões periapicais. Estas

na média utilizado 2,5 ml de solução em cada dente com o auxílio de uma seringa Luer Lock de cânula 30x4 acoplada.

Os canais tiveram irrigação final com 1 ml de E.D.T.A trissódico líquido a 17% (Biodinâmica®, Ibioporã, Brasil) por 3 minutos, seguido de 1ml de hipoclorito de sódio a 1% (Miyako®, Guarulhos, Brasil) por 3 minutos. Decorrido o tempo, os canais foram aspirados com cânula 30x4 e secos com cones de papel absorventes (Tannari®, São Paulo, Brasil).

3- Divisão em grupos e preparo da amostra para obturação

As espécimes foram divididas aleatoriamente em três grupos, sendo de 15 raízes cada grupo experimental (GI e GII) e 10 para o grupo controle (GIII). Todos os grupos possuíam quantidades iguais de raízes de molares superiores e inferiores. Depois de constituídos os grupos, todas as raízes foram lavadas em ultrason (Ultrasonic Cleaner 1440D, Odonto Brás, Ribeirão Preto, Brasil) com água destilada em 3 ciclos de 5 minutos cada.

Os grupos experimentais foram divididos de acordo com a medicação intracanal utilizada:

Grupo I: Pasta CaPE (Pasta de hidróxido de cálcio espessada, manipulada com propilenoglicol)

Grupo II: Pasta de hidróxido de cálcio Calen (SS White®, Rio de Janeiro, Brasil).

Grupo III: Sem nenhuma substância no interior do canal

4- Preparo das soluções do experimento:

4.1- Pasta CaPE (Pasta de hidróxido de cálcio espessada, manipulada com propilenoglicol)

O pó de hidróxido de cálcio (Biodinâmica®, Ibioporã, Brasil) na medida de 0,4g foi colocado sobre uma placa de vidro, dividido em 3 partes iguais e adicionado aos poucos aos 0,2 ml de propilenoglicol (Officinale, Florianópolis, Brasil). Ao agregar o pó com o líquido se obtém uma mistura com baixa viscosidade, lembrando a consistência de massa (Fig. 3).

2- Preparo Endodôntico das Raízes:

2.1- Acesso endodôntico

Os acessos endodônticos foram confeccionados, por um único pesquisador calibrado, utilizando uma broca carbide esférica (FG 19mm, KG Sorensen®, São Paulo, Brasil) de número 2 e uma broca Endo-Z (21 mm, Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil), ambas em alta rotação (Silent MS 350 PB, Dabi Atlante®, Ribeirão Preto, Brasil), sob refrigeração com água e ar.

2.2- Mensuração dos Canais

Para confirmar o comprimento de trabalho foram utilizadas limas endodônticas K-flexo-o-file nº 15 de 21 mm (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil). A lima foi introduzida até que ultrapasse a porção mais apical da raiz. Então, esta foi recuada até que sua extremidade coincidisse com o bordo cervical da raiz previamente seccionada. A lima foi calibrada com cursores e em seguida retirada para que o comprimento fosse aferido com um paquímetro digital (797 B, Starrett®, Itu, Brasil), conferindo assim o tamanho real da raiz, o qual foi padronizado em 7,0 mm. Caso esse comprimento fosse maior que 7,0 mm, as raízes tiveram seus ápices cortados com auxílio de um disco diamantado de dupla face (Nº 7016, KG Sorensen®, São Paulo, Brasil), montado em um micromotor acoplado a uma peça reta (N270, Dabi Atlante®, Ribeirão Preto, Brasil).

2.3- Instrumentação dos canais

Previamente a instrumentação, as raízes tiveram seus ápices selados com uma porção de super bonder® (Flex Gel, Lacatite Ltda., São Paulo, Brasil). Após o período de presa do material, 15 minutos, as raízes foram fixas, individualmente, na tampa de borracha de um recipiente de vidro. Assim, cada raiz foi individualmente modelada com 7 mm, com limas de 1ª série #20 a #35 (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil), dispondo-se de um conjunto de limas novas para cada grupo de 15 raízes. Foram realizados com cada instrumento um total de 15 movimentos circunferências de imagem nas paredes do canal. Entre as limas de mesmo calibre e entre as trocas de limas, a irrigação foi realizada com solução de hipoclorito de sódio 1% (Miyako®, Guarulhos, Brasil), sendo

substâncias estimulam a reabsorção radicular assim como a reabsorção óssea (Wang & Staschenko, 1993; Kawashima & Staschenko, 1999).

Geralmente a persistência da infecção no canal radicular está relacionada ao insucesso do tratamento endodôntico, dentes com reabsorções patológicas inflamatórias devem ser criteriosamente desinfetados com instrumentação e medicamentos adequados, só assim será possível a prevenção de nichos de bactérias presentes na superfície externa radicular (Sundqvist, 1998).

1.4- TRATAMENTO DAS REABSORÇÕES RADICULARES

As manifestações reabsortivas têm características multifatoriais, portanto a resolução clínica exige intervenção multiprofissional. Um diagnóstico precoce associado ao controle e acompanhamento clínico e radiográfico de cada caso se faz essencial para alcançar o sucesso no tratamento. O objetivo do tratamento consiste em controlar o mecanismo de desenvolvimento das reabsorções. Muitas vezes o tratamento pode incluir manobras clínicas, cirúrgicas e endodônticas (Mattar e Mattar, 2003).

Na dentição decídua, quadros clínicos em que o procedimento endodôntico é o principal meio para o tratamento da reabsorção, o uso do curativo como hidróxido de cálcio tem demonstrado ser uma boa opção para tratamento.

1.4.1- HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

O hidróxido de cálcio foi introduzido na odontologia em 1920 e teve seus primeiros bons resultados relatados em 1935. Trata-se de um pó branco, alcalino (pH=12,8), pouco solúvel em água. É uma base forte obtida através do aquecimento do carbonato de cálcio até sua transformação para óxido de cálcio que após sofrer hidratação torna-se hidróxido de cálcio (Estrela et al., 1995).

Em 1962, Laws realizou um estudo com intuito de buscar um veículo que liberasse concentrações constantes da substância na região apical do canal radicular sem deterioração de sua ação terapêutica. Utilizou como veículo: propilenoglicol, parafina líquida, silicone fluido, solução de sorbitol e triglicéride. O hidróxido de cálcio foi incorporado até conseguir uma consistência boa para a utilização do mesmo. O teste em humanos foi realizado em dentes indicados para extração, onde a polpa foi totalmente removida e o canal radicular preenchido com as pastas. Após 18 a 106 dias foram feitas análises histológicas. Nos testes

realizados a pasta misturada com propilenoglicol teve os melhores resultados. A adição do veículo não alterou o efeito terapêutico do hidróxido de cálcio e, no exame histológico, notou-se que o material é tolerado pelos tecidos periapicais e gradualmente reabsorvido, sendo substituído por tecido de granulação e tecido cementóide depositados na parede do canal.

O sucesso clínico da utilização do hidróxido de cálcio como curativo de demora no tratamento endodôntico de rotina, em dentes com reabsorção inflamatória, dentes com reabsorção interna, perfurações radiculares, dentes com fratura radicular e dentes necrosados com rizogênese incompleta esta atribuído a sua alta alcalinidade, pH de aproximadamente 12,5. Assim, atua sobre o processo inflamatório que é ácido, tamponando esta reação. Devido ao poder bactericida do hidróxido de cálcio, onde raros microorganismos sobrevivem acima de pH 11, não é necessário combiná-lo com outros agentes antibacterianos. Além disso, os íons cálcio (Ca^{+2}) agem sobre a formação de tecido ósseo, quando estão em contato direto com os capilares dos tecidos periapicais, pelo fato de diminuir a permeabilidade destes capilares. Desta forma, pode haver a diminuição da exsudação plasmática no local, favorecendo a formação do tecido calcificado. Todavia, o fator inicial para deposição de tecido calcificado é a matriz de colágeno, onde os íons Ca^{+2} podem estar relacionados com a sua síntese e com o processo de formação de energia através da pirofosfatase, uma enzima cálcio dependente, favorecendo o mecanismo de reparo e de defesa (Heithersay, 1975).

As principais propriedades biológicas do hidróxido de cálcio incluem atividade antibacteriana, indução do reparo através da formação de tecido duro e a inibição de reabsorção radicular. Estas propriedades derivam da dissociação iônica em íons cálcio e íons hidroxila, sendo que a ação desses íons, explicam a atuação desta substância (Estrela et al., 1995).

Tronstad et al. (1980), analisaram a difusão de íons hidroxila do hidróxido de cálcio através dos túbulos dentinários e o possível aumento do pH nos tecidos. Vinte e sete dentes incisivos superiores e inferiores de macacos com rizogênese incompleta e completa foram utilizados. Um total de 15 dentes foram extraídos e passaram por um período extra-alveolar de 1 hora sem qualquer tipo de tratamento, em seguida foram reimplantados. Em 12 dentes foi introduzido um instrumento endodôntico várias vezes no canal radicular até a área apical. Após 4 semanas, quando a necrose pulpar havia ocorrido em todos os dentes, o tratamento endodôntico foi executado e os canais foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio e solução Ringer. Os grupos controle foram

4- APÊNDICE

METODOLOGIA EXPANDIDA

Este projeto foi apresentado ao Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina, processo número 051/09, sendo aprovado por unanimidade pelo Comitê na data de 30 de março de 2009, de acordo com a Resolução CNS 196/96 e complementares (Anexo A).

1- Seleção da amostra

A amostra foi composta por 40 raízes de molares decíduos extraídos por motivos alheio a pesquisa, provenientes da disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina. As raízes dos dentes selecionados foram armazenadas em solução de formol a 10%, para inibir o crescimento bacteriano, em temperatura ambiente até a realização dos procedimentos endodônticos. Todos os responsáveis pelos doadores de dentes receberam um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, explicando a finalidade do trabalho que foi assinado pelo mesmo, pelo pesquisador e pelo orientador do projeto (Anexo B).

Os dentes foram cortados transversalmente 2mm aquém da junção amelocementária (Fig.1). Foi utilizada apenas a porção radicular. Os dentes multirradiculares, antes de serem instrumentados, tiveram suas raízes separadas (Fig. 2) com auxílio de um disco diamantado de dupla face (Nº 7016, KG Sorensen®, São Paulo, Brasil), montado em um micromotor acoplado a uma peça reta (N270, Dabi Atlante®, Ribeirão Preto, Brasil).

As raízes foram analisadas macroscopicamente com auxílio de uma lupa estereoscópica (20x), sendo incluídas na amostra apenas raízes integras, com ausência de reabsorções perforantes no terço apical, médio ou cervical. Todas as raízes selecionadas tinham condições da passagem de lima endodôntica K-flexo-o-file nº 15 de 21 mm (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil) até o forame apical, sem obstáculo - patência.

APÊNDICE

constituídos de 8 dentes que não receberam a endodontia tratamento do canal radicular e 5 dentes com polpas vitais. Os dentes foram extraídos e com a utilização de indicadores de pH em diferentes períodos, foi aferido o pH dos tecidos dentais após a colocação da pasta. Os autores verificaram que os dentes reimplantados e não reimplantados com formações radiculares completas e tratados com pasta de hidróxido de cálcio mostraram valores de pH na dentina próxima à polpa de 8,0 a 11,1 e, na dentina periférica de 7,4 a 9,6. Nos dentes com formações radiculares incompletas, toda dentina mostrou pH 8,0 a 10,0 e o cimento 6,4 a 7,0, ou seja, não influenciado pelo hidróxido de cálcio. Nas áreas de reabsorção nas superfícies dentinárias expostas, foi observado pH alcalino entre 8,0 e 10,0. Os dentes não tratados e com necrose pulpar apresentaram pH 6,0 a 7,4 na polpa, dentina, cimento e ligamento periodontal. Frente aos resultados, os autores concluíram que a colocação de hidróxido de cálcio no canal radicular poderia influenciar nas áreas de reabsorção, impossibilitando a atividade osteoclástica e estimulando o processo reparacional. A razão para o tratamento de reabsorção inflamatória com hidróxido de cálcio é que os produtos ácidos (ácido láctico) provenientes de osteoclastos seriam neutralizados, prevenindo a dissolução dos componentes minerais. Mais do que isso, o alto pH seria desfavorável para osteoclastos cuja enzima hidrolase ácida tem sua atividade em pH entre 5 e 5,5, e assim inibiria sua atuação. A presença de íons cálcio é necessária para a atividade do sistema complemento na reação imunológica e a abundância de íons cálcio ativa a ATPase (Adenosina trifosfatase) cálcio dependente, à qual esta associada a formação de tecido duro.

Nerwich et al. (1993), realizaram um estudo *in vitro*, para verificar a passagem de íons hidroxila através da dentina em 12 dentes humanos uniradiculados, após o uso de curativo de Ca(OH)_2 . O preparo biomecânico foi realizado com limas e irrigados com solução de NaOCl a 1%, sendo a irrigação final EDTA a 17%. Foram realizadas duas cavidades em nível cervical e apical, uma mais rasa e outra mais profunda, lavadas com solução de EDTA a 17%. Dez dentes foram obturados com Calasept® e 2 dentes controle com solução salina, selados com Cavit®. Cada dente foi armazenado em 100 mL de solução isotônica não tamponada a 37°C. Nos intervalos de tempo de 0, 3, 6, 12, 24 e 48h e 7, 21, e 28 dias, o pH no local foi medido com um pHmetro acoplado a um microeletrodo. Os resultados mostraram que houve maior difusão de íons hidroxila em nível cervical do que apical, e que íons hidroxila não se difundiram significativamente através da raiz intacta, isto é, na presença de cimento.

Em estudo, *in vitro*, Foster et al. (1993) quantificaram a difusão de íons Ca^{+2} e OH^- através da dentina radicular em relação à presença de lama dentinária. Utilizaram 40 dentes unirradiculados, os canais modelados até a lima Nº 50 e irrigados com solução salina. Cada raiz foi colocada individualmente em um frasco com 10 mL de solução salina e o valor do pH e nível de íons Ca^{+2} foi medido em 24 horas. As raízes do grupo 1 (controle) receberam irrigação final com 20 mL de solução salina; o grupo 2 (controle) com 10 mL de solução de EDTA a 17%, para melhor remoção da lama dentinária, seguido de 10mL de solução de NaOCl a 5,25%; o grupo 3 foi irrigado igualmente ao grupo 2, mas após a secagem dos canais, estes foram preenchidos com pasta $\text{Ca}(\text{OH})_2$; o grupo 4 foi irrigado com NaOCl e também preenchido com $\text{Ca}(\text{OH})_2$. As raízes foram seladas com Cavit® e o terço apical coberto com cera utilidade aquecida. Em 1, 3, 5 e 7 dias, os valores do pH e a concentração de íons Ca^{+2} foram medidos. No sétimo dia uma cavidade foi feita no terço coronal de todas as superfícies radiculares e novamente em 1, 3, 5, e 7 dias o valor do pH e íons Ca^{+2} foram medidos. Os resultados mostraram valores maiores de OH^- e Ca^{+2} para os grupos 3 e 4 após colocação da pasta $\text{Ca}(\text{OH})_2$, sendo que em 3 dias os valores de íons Ca^{+2} foi de 15,6 e 13,7 ppm e em 7 dias foi de 24,8 e 23,5 ppm, respectivamente. Os autores salientaram que a remoção da lama dentinária facilitou esta difusão.

Simon et al. (1995), realizaram um estudo, *in vitro*, para avaliar a liberação de íons OH^- e íons Ca^{+2} através da dentina e do cimento de materiais à base de hidróxido de cálcio veiculados a solução salina, água destilada, paramonoclorofenol canforado e propilenoglicol. Utilizaram 40 dentes pré-molares humanos que após o preparo biomecânico foram preenchidos com o material correspondente ao grupo e armazenados em frascos contendo solução salina. As medidas de pH e íons cálcio foram realizadas após 1, 3, 5, 7, 14, 21 e 30 dias. A medida do pH para todos os grupos testados não foi maior que 8,00 durante o período teste, provavelmente devido a presença do cimento radicular intacto. Já a alteração de íons cálcio foi crescente para todos os grupos devido a não renovação da solução salina que ficou em contato com os dentes, chegando a valores de 60 ppm aos 30 dias. Os resultados foram mais favoráveis para o propilenoglicol que induziu maior liberação de íons hidroxila e íons cálcio.

Staehle et al. (1997), realizaram um estudo *in vitro* para avaliar a qualidade da obturação de canais radiculares obtidas em condições controladas com 3 sistemas diferentes de aplicação (seringa, lântulo e manualmente) comparando 2 métodos de avaliação (radiografias e cortes seriados). As raízes foram preparadas com um comprimento uniforme de

- Ten Cate AR. Development of the tooth. In: **Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure and Function**, 6. ed. St. Louis: Mosby, p. 58–80, 2004.
- Tronstad L. Root resorption: etiology, terminology and clinical manifestations. **Endodontic Dental Traumatology**, v.4, n.6, p.241-252, Dec, 1988.
- Tronstad, L. et al. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. **Journal of Endodontic**, v.7, n.1, p. 17-21, 1980.
- Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. **Dental Traumatology**, v.18, p.1-11, 2002.
- Trope M. Root resorption of dental and traumatic origin: classification based on etiology. **Pract. Periodont. Aesthet. Dent.**, v.10, n.4, p.515-522, 1998.
- Wang CY, Stashenko P. Characterization of bone-resorbing activity in human periapical lesions. **Journal of Endodontic**, v.19, n. 3, p. 107-111, 1993.

- Nunes ACP, Rocha MJ. Hydroxyl and calcium ions diffusion from endodontic materials through roots of primary teeth - in vitro study. **Journal of Applied Oral Science**, v.13, n.2, p.187-192, 2005.
- Oliveira LB, Marcenés W, Ardenghi TM, Sheiham A, Bonecker M. Traumatic dental injuries and associated factors among Brazilian preschool children. **Dental Traumatology**, v.23, p.76-81, 2007.
- Pindborg JJ. Impaction of teeth. In: **Pathology of dental Hard Tissue**. Copenhagen: Munksgaard, p.241-247, 1970.
- Ramos-Jorge ML, Peres MA, Traebert J, Ghisi CZ, Paiva SM, Pordeus IA. Incidence of dental trauma among adolescents: a prospective cohort study. **Dental Traumatology**, v.24, p. 159-163, 2008.
- Robson F, Ramos-Jorge ML, Bendo CB, Vale MP, Paiva SM, Pordeus IA. Prevalence and determining factors of traumatic injuries to primary teeth in preschool children, **Dental Traumatology**, v.25, p.118-122, 2009.
- Sahara N, Toyoki A, Ashizawa Y, Deguchi T, Suzuki K. Cytodifferentiation of the odontoclast prior to the shedding of human deciduous teeth: an ultrastructural and cytochemical study. **Anat. Rec.**, v. 244, p.244: 33-49, 1996.
- Sandalli N, Cildir S, Guler N. Clinical investigation of traumatic injuries in Yeditepe University, Turkey during the last 3 years. **Dental Traumatology**, v.21, p.188-94, 2005.
- Saroglu I, Sonmez H. The prevalence of traumatic injuries treated in the pedodontics clinic of Ankara University, Turkey, during 18 months. **Dental Traumatology**, v.18, p. 299-303, 2002.
- Sennhenn-Kirchner S, Jacobs HG. Traumatic injuries to the primary dentition and effects on the permanent successors - a clinical follow-up study. **Dental Traumatology**, v.22, n.5, p.237-241, 2006.
- Simon ST, Bhat KS, Francis R. Effect of four vehicles on the pH of calcium hydroxide and the release of calcium ion. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v.80, n.4, p.459-464, 1995.
- Skaare AB, Jacobsen I. Primary tooth injuries Norwegian children (1-8 years). **Dental Traumatology**, v.21, p.315-319, 2005.
- Staehle HJ, Spiess V, Heinecke A, Muller HP. Effect of root canal filling materials containing calcium hydroxide on the alkalinity of root dentin. **Endodontic Dental Traumatology**, v.11, n.4, p.163-168, 1997.
- Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v.85, n.1, p.86-93, Jan, 1998.

15 mm, os canais foram modelados a 1 mm do ápice até lima #50, com irrigação de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e secos com cones de papel absorvente #50, em seguida os canais foram obturados com suspensão aquosa de hidróxido de cálcio contendo sulfeto de bário para contraste ao RX, e divididas em 3 grupos de 20 raízes cada. Após a obturação dos canais, foram feitas radiografias no sentido vestibulo-lingual e mesio-distal, e então as raízes foram colocadas em incubadora por 30 minutos a 37°C. A seguir as raízes foram seccionadas a 12, 8, 4 e 1 mm do ápice com disco diamantado e fixadas em suporte de resina acrílica para evitar perda do material de preenchimento. Os critérios de avaliação foram: qualidade da obturação no comprimento total do canal, número e extensão de bolhas de ar e falhas no preenchimento no comprimento total do canal, qualidade do preenchimento na parte apical, tanto para as radiografias quanto para os cortes seriados, foram atribuídos escores de I (deficiente) à III (suficiente). Os resultados demonstraram obtenção de canais obturados com qualidade com sistema de lântulo e seringa quando comparado ao instrumento manual.

Çalt et al. (1999) realizaram, *in vitro*, a análise da difusão de íons OH⁻ e Ca⁺² de materiais à base de hidróxido de cálcio através da dentina radicular de 28 dentes humanos permanentes. Os canais foram modelados até a lima #60 e a irrigação realizada com solução de NaOCl a 2,5%. Para remover o cimento foram confeccionadas cavidades externas de 3mm de diâmetro e 1mm de profundidade foram criadas no terço coronal da superfície radicular, irrigadas com solução de EDTA a 17% e lavadas com água destilada. Toda a superfície radicular, exceto a cavidade foi selada com duas camadas de esmalte de unha e os dentes foram colocados em tubos contendo 10 mL de solução salina mantidos a 37°. As concentrações de íons cálcio e os valores pH foram mensurados pelo Electrolyte Analyzer®. As medidas obtidas nos 3 primeiros dias foram anotadas como controle. Após a remoção dos dentes da solução salina, foram aleatoriamente separados em 4 grupos. Os grupos foram preenchidos com: obturador temporário DT®, pó de Ca(OH)₂ associado a solução salina, TempCanal® e cones de Ca(OH)₂. Os dentes foram então recolocados em solução salina e a concentração de íons Ca⁺² e o valor do pH foram medidos em 1, 3, 7, 14 e 28 dias. Os resultados mostraram que, após 3 dias de controle, todos os dentes liberaram a quantidade de íons cálcio de 0,28 mg/dl por minuto. No decorrer de 28 dias, a quantidade de íons cálcio liberada das pastas aumentou cerca de 5 vezes e não houve diferença significativa entre elas. Para os valores de pH, os espécimes estiveram em torno de 7,64 e não houve diferença significativa entre os grupos. Entretanto, ocorreu um efeito altamente significativo do tempo

sobre as mudanças de pH, sendo que todos os grupos foram afetados por igual, com queda gradual no valor do pH.

Barroso (2003), a fim de avaliar a obturação de canais com diferentes materiais utilizados em odontopediatria, realizou uma avaliação histopatológica de tecidos apicais e perapicais de 40 dentes de cães, após biopulpectomia. Após o preparo biomecânico, os dentes foram separados em 4 grupos e obturados com os seguintes materiais: pasta Calen® espessada com óxido de zinco, pasta Guedes-Pinto, cimento de óxido de zinco e eugenol e um grupo controle com soro fisiológico esterilizado. Em 30 dias, os cães foram sacrificados, e as peças preparadas para análise histológica, que foi baseada nos seguintes parâmetros: intensidade do infiltrado inflamatório, espessura do ligamento periodontal, reabsorção dos tecidos mineralizados e presença ou ausência de alteração na região periapical. Os resultados mostraram que o melhor material foi o Calen espessado com óxido de zinco e soro fisiológico, seguido pela pasta Guedes-Pinto e cimento de óxido de zinco e eugenol. Concluíram que a pasta Calen espessada foi a que apresentou menor reação inflamatória dos tecidos periapicais.

Nunes e Rocha (2005), avaliaram *in vitro* a difusão de íons Ca^{+2} e OH^- de materiais endodônticos à base de hidróxido de cálcio através da raiz intacta de molares decíduos. Foram selecionados 46 dentes decíduos foram. Foi realizado o preparo biomecânico até a lima #40 associado a irrigação com hipoclorito de sódio à 1%. Os dentes foram separados em 4 grupos de 10 dentes cada conforme o material obturador (Grupo I - pasta de hidróxido de cálcio associado ao propilenoglicol espessada, Grupo II- mistura de pó de óxido de zinco com pó de hidróxido de cálcio associado ao óleo de oliva, Grupo III- Vitapex® e Grupo IV- Sealepex®). Após a obturação, todos os dentes tiveram o forame e o terço apical selado com Araldite® e o acesso coronal selado com ionômero de vidro. Os espécimes foram mantidos em frascos individuais com a raiz submersa em solução fisiológica, em estufa a 37° em 100% de umidade. A análise da difusão de íons OH^- e Ca^{+2} foi realizada por meio de um pH metro calibrado e um espectrômetro de absorção atômica em 2, 7, 30, 45 e 60 dias. Conforme o teste estatístico ANOVA para a avaliação do pH, o grupo I apresentou valores estatisticamente significativos em relação aos outros grupos, sendo a maior difusão de íons OH^- em 60 dias. Em relação à quantidade de íons Ca^{+2} liberada, o grupo I foi o que teve melhor resultado, seguida do grupo II. As autoras concluíram que o hidróxido de cálcio associado ao propilenoglicol foi o material obturador que melhor difundiu íons OH^- e Ca^{+2} .

- Katchburian E, Arana V. **Histologia e embriologia oral: texto, atlas e correlações clínicas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.388, 2004.
- Kawashima N, Stashenko P. Expression of bone-resorptive and regulatory cytokines in murine periapical inflammation. **Arch Oral Biol.**, v.44, n.1, p.55-66, Jan, 1999.
- Kramer PF, Zembruski C, Ferreira SH, Feldens CA. Traumatic dental injuries in Brazilian preschool children. **Dental Traumatology**. 2003; 19: 299-303.
- Kronfeld R. The resorption of the roots of deciduous teeth. **Dental Cosmos**, v.74, p.103-120, 1953.
- Laws AJ. Calcium hydroxide as a possible root filling material. **New Zealand Dental Journal**, v.58, n.4, p. 199-215, 1962.
- Marcenes W, Zabet NE, Traebert J. Socio-economic correlates of traumatic injuries to the permanent incisors in school children aged 12 years in Blumenau, Brazil. **Dental Traumatology**, v.17, p.222-226, 2001.
- Mattar R, Mattar E. Traumatismo dentário: como tratar as reabsorções radiculares. **Anais do 15º Conclave Odontológico Internacional de Campinas**, n. 104. Mar/Abr 2003.
- Melcher AH, Turnbull RS. Inhibition of osteogenesis by periodontal ligament. **Journal of Periodontology Research**, v.10, p.16-17, 1972.
- Nascimento G, Emiliano G, Silva I, Carvalho R, Galvão H. Mecanismo, Classificação e Etiologia das Reabsorções Radiculares. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, p.47, 2008.
- Nerwich A, Figdor D, Messer H. pH changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. **Journal of Endodontics**, v.19, n.6, p.302-306, 1993.
- Nicolau B, Marcenes W, Sheiham A. The relationship between traumatic dental injuries and adolescent's development along the life course **Community Dental Oral Epidemiology**, v.31, p.306-310, 2003.
- Nikolidakis D, Nikou G, Meijer GJ, Jansen JA. Cervical external root resorption: 3-year follow-up of a case. **Journal of Oral Science**, v.50, n.4, p.487-491, 2008.
- Noori AJ, Al-Obaidi, Wesal A. Traumatic dental injuries among primary school children in Sulaimani city, Iraq. **Dental Traumatology**, v.25, n.4, p.442-446, 2009.

- Cvek M. Endodontic treatment of traumatized teeth. In: Andreasen JO, Andreasen FM. **Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth**, p.517-578, 1994.
- Estrela C, Bueno MR, De Alencar AHG, Mattar R, Valladares JN, Azevedo BC, De Araújo CRE. Method to Evaluate Inflammatory Root Resorption by Using Cone Beam Computed Tomography. **Journal of Endodontics**, v.35, p.1491-1497, 2009.
- Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe Jr O. Mechanism of the action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. **Braz. Dent. J.**, v. 6, n.2, p.85-90, 1995.
- Finucane D, Kinirons MJ. External inflammatory and replacement resorption of luxated, and avulsed replanted permanent incisors: a review and case presentation. **Dental Traumatology**, v.19, p. 170-174, 2003.
- Foster, K. H., Kulild, J.C., Weller, R. N. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. **Journal of Endodontic**, v.19, n.3, p.136-140, 1993.
- Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Root resorption – diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. **Dental Traumatology**, v.19, p.175-182, 2003.
- Garcia-Godoy F, Garcia-Godoy FM. Primary teeth traumatic injuries at a private pediatric dental center. **Endodontic Dental Traumatology**, v.3, n.3, p.126-129, 1987.
- Gibson R, Howlet P, Cole BOI. Efficacy of spirally filled versus injected non-setting calcium hydroxide dressings. **Dental Traumatology**, v.24, n.3, p.356-359, 2008.
- Gunraj MN. Dental root resorption. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, v.88, n.6, p.647-653, 1999.
- Hammarstrom L, Lindskog S. General morphological aspects of resorption of teeth and alveolar bone. **International Endodontic Journal**, v.18, p.93-99, 1985.
- Heithersay, G. S. Calcium hydroxide in the treatment of pulpless teeth with associated pathology. **J. Br. Endod. Soc.**, v.8, n.2, p.74-93, 1975.
- Herd, JR. Apical tooth root resorption. **Australian Dental Journal**, n.16, p.269-274, 1971.
- Jorge OK, Moysés SJ, Ferreira EF, Ramos-Jorge ML, Zarzar PMPA. Prevalence and factors associated to dental trauma in infants 1-3 years of age. **Dental Traumatology**, v.25, p. 185-189, 2009.

Gibson et al. (2008), conduziram um estudo *in vivo* para avaliar a melhor técnica de inserção de pasta de hidróxido de cálcio em dentes permanentes traumatizados. A amostra foi composta de 100 casos de preenchimentos de canais utilizando a espiral lântulo e 50 casos utilizando um sistema injetável (Ultradent products Inc,USA). Todos os dentes foram submetidos ao preparo biomecânico. O material à base de hidróxido de cálcio escolhido foi o UltraCal® XS (Optident Ltd. UK), substância radiopaca, aquosa com pH de 12,5. A inserção com a espiral lântulo foi complementada com condensação com bolinhas de algodão. A aplicação injetável foi através de dimensões adequadas e ponteira descartável colocado 2 mm aquém do ápice em movimentos entra e sai. Sobre todos os canais foi colocada uma bolinha de algodão e restaurados provisoriamente com cimento de ionômero de vidro. Para avaliação da eficácia das técnicas foi realizado um acompanhamento radiográfico. 74% dos casos preenchidos com o sistema injetável apresentavam-se uniformes no interior do canal comparado com apenas 36% dos casos preenchidos com a espiral Lântulo. E ainda, 23% dos canais preenchidos com a técnica da espiral estavam insatisfatórios necessitando um retratamento e dois casos apresentaram fratura da broca no interior do canal. Concluíram que o sistema injetável produziu melhores resultados no preenchimento dos canais com hidróxido de cálcio.

Chamberlain et al. (2009), avaliaram *in vitro* a hipótese que não existe diferença na mudança do pH na superfície externa da raiz com preenchimentos em diferentes comprimentos de hidróxido de cálcio. A amostra foi formada por 40 dentes superiores e inferiores uniradiculados. As coroas dos dentes foram seccionadas padronizando um tamanho de 10 mm para todas as raízes. O comprimento de trabalho foi determinado utilizando uma lima #10 do tipo K. Em seguida foi utilizada um lima #20 para alargamento do canal liberando a passagem para o instrumento rotatório de níquel titânio (Dentsply, Caulk L.D. division, Milford, ME, USA) que foi utilizado para instrumentação. Durante a instrumentação, os canais foram irrigados com 3 mL de NaOCl a 6%. Os canais tiveram irrigação final de EDTA a 17% seguido de uma nova irrigação com NaOCl a 6%. Foram confeccionadas cavidades de 0,5 mm de profundidade e 1 mm de diâmetro em locais a 1,3 e 5 mm de distância do ápice radicular. As raízes foram aleatoriamente divididas em 4 grupos de 10. Grupo I preenchido com hidróxido de cálcio a 1 mm do ápice, Grupo II a 3 mm, Grupo III a 5 mm e Grupo IV com canal vazio. O pH foi aferido nos dias 1, 3, 5, 7, 14, 21 e 28. Os resultados demonstraram que os canais do grupo I apresentaram aumento de pH estatisticamente maior que os demais grupos. E mais, encontraram que em todos os grupos, as

leituras do pH ficaram ao nível do grupo controle no período entre 21-28 dias. Os autores concluíram que os benefícios da utilização do hidróxido de cálcio está relacionado ao tempo e a quantidade de material inserido, 1 mm aquém do ápice.

3- REFERÊNCIAS

- Andreasen JO, Andreasen F, Andersson L. **Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth**, 4. ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2007.
- Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. **International Journal Oral Surgery**, Copenhagen, v.1, n.4, p.235–239,1972.
- Andreasen JO,Andreasen F, Bakland L, Flores MT. **Traumatic dental injuries. A manual**, 2nd ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2003.
- Armas JM, Savarrio L, Brocklebank LM. External apical root resorption: two case reports. **International Endodontic Journal**, v.41, n.11, p.997-1004, 2008 Nov, 2008.
- Avşar A, Topaloglu B. Traumatic tooth injuries to primary teeth of children aged 0-3 years. **Dental Traumatology**, v. 25, n. 3, p.323-327, Jun, 2009
- Barroso DS. **Avaliação histopatológica dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares com diferentes materiais utilizados em Odontopediatria**. 2003. 109 f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2003.
- Bloom W, Fawcett DW. **A text book of histology**. Philadelphia: WB Saunders, p.628, 1975.
- Çalt S, Serper A, Özçelik B, Dalat MD. pH changes and calcium ions diffusion from calcium hydroxide dressing materials through root dentin. **Journal of Endodontic**, v.25, n.5, p.329-331, 1999.
- Cardoso M, de Carvalho Rocha MJ. Traumatized primary teeth in children assisted at the Federal University of Santa Catarina, Brazil. **Dental Traumatology**, v.18, p. 129–33, 2002.
- Chamberlain TM, Kirkpatrick TC, Rutledge RE. pH changes in external root surface cavities after calcium hydroxide is placed at 1,3 and 5 mm short of the radiographic apex. **Dental Traumatology**, v.25, n.5, p.470-474, Oct., 2009.
- Consolaro A. **Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas**. 2.ed. Maringá: Dental Press, 2005. 616p.

REFERÊNCIAS

ARTIGO

1- ARTIGO

Avaliação da difusão de íons OH^- e Ca^{+2} através da dentina radicular e cimento de dentes decíduos.

Marcos Ximenes Filho * ; Mariane Cardoso.

Marcos Ximenes Filho*

Cirurgião-Dentista; Especialista em Odontopediatria; Mestrando em Odontologia – Área de concentração Odontopediatria, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Mariane Cardoso

Cirurgiã-Dentista; Mestre e Doutora em Odontopediatria; Professora Assistente em Odontopediatria, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

* Endereço:

Rua Manoel Severino de Oliveira, 185 apt. 106.
Lagoa da Conceição – Florianópolis – SC Brasil CEP: 88062-120
Email: marcosximenes@hotmail.com
Fone: +55 48 3209 5313 / +55 48 9918 6942

Artigo formatado segundo normas da revista **Dental Traumatology**.



Fig. 5 Tubete de Calen® na carpule acoplado a agulha 27G.



Fig. 6 Inserção da pasta Calen com seringa carpule.



Fig. 7 Raiz imersas em soro fisiológico.



Fig.3 Mistura com consistência de massa.



Fig. 4 Inserção da pasta de CaPE com a espiral lântulo.

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi verificar a difusão de íons OH^- e Ca^{+2} de dois medicamentos intracanal à base de hidróxido de cálcio através da dentina radicular e cimento de dentes decíduos. 40 raízes de molares decíduos foram selecionadas e tiveram os ápices cortados, padronizando-se um comprimento de 7 mm. Os canais das raízes foram instrumentados por um único operador com limas endodônticas manuais até o #35, irrigadas com hipoclorito de sódio a 1% e EDTA a 17%. Os dentes foram divididos em 3 grupos: GI (n=15) Pasta CaPE (Pasta de hidróxido de cálcio espessada, manipulada com propilenoglicol); GII (n=15) Calen® e; GIII (n=10) - sem nenhum medicamento intracanal. Durante os períodos experimentais os espécimes ficaram imersos em 20 mL de soro fisiológico em temperatura de 37° em 100% de umidade. A verificação da difusão dos íons OH^- foi feita por meio de um pHmetro digital e a difusão dos íons Ca^{+2} com a utilização de um espectrômetro de absorção atômica. No momento zero, 24 h, 7, 15 e 30 dias. Conforme os testes estatísticos ANOVA 2 e Tukey, o GI obteve maiores valores de pH com diferença estatística ($p < 0,01$), seguido pelo GII e pelo o GIII. Em relação à quantidade de íons Ca^{+2} liberados houve diferença estatística ($p < 0,01$) entre os 3 grupos analisados, com o GI apresentando maiores valores de difusão, seguido pelo GII, ambos com um pico de difusão de 7 dias. Baseado nos resultados conclui-se que a pasta CaPE foi o material que mais difundiu íons OH^- e Ca^{+2} .

Palavras Chaves: Dentes decíduos, hidróxido de cálcio, difusão de íons, trauma dental

INTRODUÇÃO

O traumatismo dental tem alta prevalência na dentição decídua. Estudos epidemiológicos relatam que o acometimento em idade pré-escolar pode chegar a 39%. Não há preferência por sexo e os dentes mais acometidos são os incisivos centrais superiores, sem preferência por lado (1,2,3).

Em dentes decíduos traumatizados o uso do hidróxido de cálcio como medicação intracanal é necessário para o sucesso do tratamento endodôntico em diferentes situações clínicas como: infecções do canal decorrentes de necrose pulpar, necessidade de reparo e formação de tecido mineralizado, e no controle de reabsorção radicular patológica (4, 5). Por este motivo, o hidróxido de cálcio tem sido utilizado como o medicamento intracanal de escolha, e sua indicação são atribuídos aos seus efeitos antibacterianos dentro do canal radicular e túbulos dentinários (6, 7). A capacidade do hidróxido de cálcio em liberar íons hidroxila que se difundem através dos túbulos dentinários expostos e elevam o pH na superfície da raiz foi demonstrada (8, 9). A elevação do pH por meio da liberação de íons OH^- exerce um efeito benéfico em inibir a ação de células clásticas na superfície da raiz e na criação de ambiente que propicia o reparo do tecido duro (10). A liberação por parte do hidróxido de cálcio de íons Ca^{+2} também é importante, pois, quando em abundância, participa do processo de ativação da adenosina trifosfatase cálcio dependente e através da ligação com o gás carbônico do tecido, formam cristais de carbonato de cálcio, que servem de núcleo de calcificação favorecendo a remineralização (11, 12).

Portanto, o objetivo deste estudo foi comparar qual o material à base de hidróxido de cálcio utilizado como curativo de demora em tratamento endodôntico apresenta melhor difusão de íons hidroxila e cálcio pelos túbulos dentinários de raízes de dentes decíduos.

METODOLOGIA

A amostra foi composta de 40 raízes obtidas através da secção transversal com um disco diamantado de dupla face N° 7016 (KG Sorensen®, São Paulo, Brasil) de molares decíduos, 2,0 mm aquém da junção amelocementária (Fig.1).

2.1- Figuras

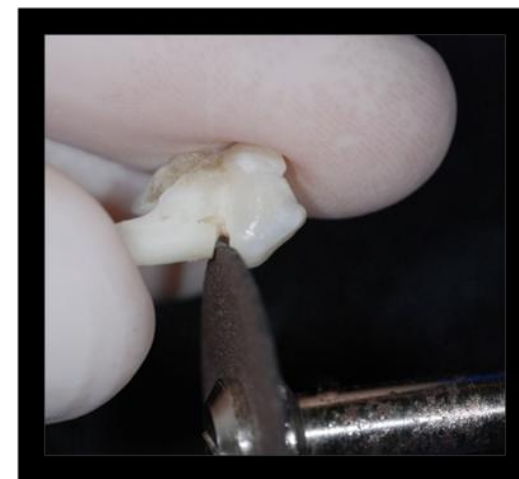


Fig. 1 Secção da coroa na junção amelocementária.

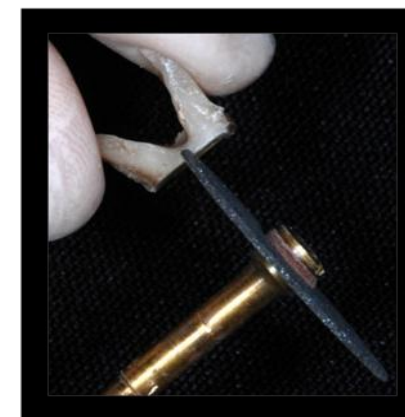


Fig. 2 Individualização das raízes.

associados ao hipoclorito de sódio 1% - Análise Histológica. Rev Odonto Ciência 2005; 20(47):11-17.

27. Saif S, Carey C, Tordik P, McClanahan S. Effect of Irrigants and Cementum Injury on Diffusion of Hydroxyl Ions through the Dentinal Tubules. Journal of Endodontics 2008; 34 (1): 50-52.

28. Teixeira CS, Felipe MCS, Felipe WT. The effect of application time of EDTA and NaCOI on intracanal smear layer removal: an SEM analysis. Int Endodon J 2005;38:285-290.

29. Holland R, Otoboni Filho JA, Souza V, Nery MJ, Bernabé PFE, Dezan Jr E. A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in dogs' teeth with apical periodontitis. J. Endod. 2003; 29(2): 121-124.

30. Blomlof L, Lengheden A, Lindskog S. Endodontic infection and calcium hydroxide-treatment. Effects on periodontal healing in mature and immature replanted monkey teeth. J. Clin. Periodontol 1992;19(9):652-658.

31. Weiger R, Rosendahl R, Lost C. Influence of calcium hydroxide intracanal dressings on the prognosis of teeth with endodontically induced periapical lesions. Int Endod. J., Oxford 2000;33(3):219-226.

32. Fava LR, Saunders WP. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. Int Endod J. 1999;32(4):257-282.

33. Estrela C, Pimenta FC, Ito IYI. Antimicrobial evaluation of calcium hydroxide in infected dentinal tubules. J. Endod.1999; 26(6):416-418.

34. Staehle HJ, Spiess V, Heinecke A, Muller HP. Effect of root canal filling materials containing calcium hydroxide on the alkalinity of root dentin. Endod. Dent. Traumatol. 1995;11(4):163-168.

35. Gomes IC, Chevatarese O, Almeida NS, Salles MR, Gomes GC. Diffusion of calcium through dentin. J. Endod.1996; 22(11):590-596.

As raízes foram individualizadas (Fig.2) e analisadas macroscopicamente com auxílio de uma lupa estereoscópica (20x), sendo incluídas na amostra apenas raízes integras, com ausência de reabsorções perforantes.

O preparo da entrada do canal foi realizado com broca Endo-Z (21 mm, Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil), em alta rotação (Silent MS 350 PB, Dabi Atlante®, Ribeirão Preto, Brasil). Para a padronização do comprimento radicular em 7 mm as raízes tiveram seus ápices cortados com auxílio de um disco diamantado de dupla face Nº 7016 (KG Sorensen®, São Paulo, Brasil).

Previamente a instrumentação, as raízes tiveram seus ápices selados com uma porção de Super Bonder Gel® (Flex Gel, Lacatite Ltda., São Paulo, Brasil). Após o período de presa do material, cada canal foi individualmente modelado com limas de 1ª série #20 a #35 (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil) no comprimento de 7 mm, dispondo-se de um conjunto de limas novas para cada grupo. A irrigação foi realizada com solução de hipoclorito de sódio 1% (Miyako®, Guarulhos, Brasil), sendo na média utilizado 2,5 mL de solução em cada canal.

Os canais tiveram irrigação final com 1 mL de E.D.T.A líquido a 17% (Biodinâmica®, Ibioporã, Brasil) por 3 minutos, seguido de 1mL de hipoclorito de sódio a 1% (Miyako®, Guarulhos, Brasil) por 3 minutos. Em seguida, secos com cones de papel absorvente (Tannari®, São Paulo, Brasil).

Os espécimes foram divididos aleatoriamente em três grupos, sendo 15 raízes cada grupo experimental (GI e GII) e 10 para o grupo controle (GIII). Todos os grupos possuíam quantidades iguais de raízes de molares superiores e inferiores. Depois de constituídos os grupos, todas as raízes foram lavadas em ultrason (Ultrasonic Cleaner 1440D, Odonto Brás, Ribeirão Preto, Brasil) com água destilada em 3 ciclos de 5 minutos cada.

As raízes foram novamente impermeabilizadas com Super Bonder gel® (Flex Gel, Lacatite Ltda., São Paulo, Brasil) aplicada uma gota sobre a camada já existente no ápice radicular. Em seguida, foi aplicada uma camada de esmalte de unha sobre o Super Bonder gel® para reforçar a impermeabilização.

Os grupos experimentais foram divididos de acordo com a medicação intracanal utilizada: GI - Pasta CaPE (Pasta de hidróxido de cálcio espessada, manipulada com propilenoglicol); GII - Pasta Calen® (SS White, Rio de Janeiro, Brasil) e; GIII - sem nenhum medicamento intracanal.

A pasta CaPE foi manipulada na medida de 400 mg de pó de hidróxido de cálcio e 0,2 mL de propilenoglicol (Officinale, Florianópolis, Brasil) até obter-se uma mistura espessa (Fig.3). A inserção foi realizada com a espiral Lêntulo (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil) equivalente ao número 30, previamente cortada em 16 mm, e calibrada em 1 mm aquém do comprimento do canal (Fig.4).

A pasta Calen® (SS White®, Rio de Janeiro, Brasil) foi utilizada conforme as instruções do fabricante. Foi inserida no interior do canal por meio de uma seringa carpule acoplada a uma agulha descartável 27G calibrada também em 1 mm aquém do comprimento do canal (Fig.5). A agulha foi introduzida no interior do canal e a pasta foi injetada realizando-se movimentos de vai e vem (Fig.6).

Após a inserção do material do GI e GII, o material foi condensado com uma bola de algodão até que houvesse um espaço de 2 mm para uma porção de guta-percha (Dentsply-Maillefer®, São Paulo, Brasil) e sobre esta foi realizada uma restauração em resina composta fotopolimerizável (Opallis, FGM - Produtos Odontológicos, Joinville, Brasil). Para o GIII, foi realizado o mesmo procedimento de vedamento, mas com o canal vazio.

As raízes foram fixadas individualmente com resina composta fotopolimerizável (Opallis, FGM Produtos Odontológicos, Joinville, Brasil) a uma haste metálica confeccionada com fio ortodôntico número 0,7 mm de espessura e 5 cm de comprimento na tampa plástica do recipiente de acrílico contendo 20 mL de soro fisiológico (Fig.7). As raízes foram mantidas a temperatura constante de 37° e 100% de umidade durante todo o período de teste.

As medidas do pH do meio (soro fisiológico) foram aferidas com um pH-metro digital (ML 1010, Hanna Instruments, São Paulo, Brasil). As leituras foram realizadas nos grupos experimentais e controle após 2 minutos de imersão do eletrodo em cada frasco. As medidas foram realizadas em intervalos regulares para todos os grupos no momento zero, 24 h, 7°, 15° e 30° dia. Em cada dia de aferição foram anotados a temperatura e o valor do pH de cada amostra.

Após a leitura do pH do meio de cada espécime, essas foram transferidas para um novo recipiente contendo soro fisiológico, enquanto que a solução já utilizada foi armazenada na geladeira em temperatura de 4° até ser submetida à análise com espectrômetro de absorção atômica.

Para determinação da concentração de cálcio no meio, foi utilizado um espectrômetro de absorção atômica (ContraA 700, Analytic Jena, Jena, Germany). Antes da análise, foi realizada a leitura da solução de soro fisiológico empregado na pesquisa, para observar se a própria

13. Tronstad, L. et al. Ph changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J. Endod* 1980; 7(1): 17-21
14. Nerwich A, Figdor D, Messer H. pH changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. *J. Endod* 1993; 19 (6): 302-306.
15. Nunes ACGP, Rocha MJC. Hydroxyl and calcium ions diffusion from endodontic materials through roots of primary teeth - in vitro study. *Journal Of Applied Oral Science* 2005; 13 (2): 187-192.
16. Chamberlain TM, Kirkpatrick TC, Rutledge RE. pH changes in external root surface cavities after calcium hydroxide is placed at 1,3 and 5 mm short of the radiographic apex. *Dent Traumatol.* 2009 Oct ; 25(5):470-4.
17. Seux D, Couble ML, Hartmann, DJ, Gauthier JP, Magloire H. Odontoblast like cytodifferentiation of human pulp cells in vitro in the presence of a calcium hydroxide contaminating cement. *Archives of Oral Biology* 1991;36(2): 117-128.
18. Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe Jr O. Mechanism of the action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. *Braz. Dent. J.*1995;6(2):85-90.
19. Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. *Dental Traumatology* 2002; 18: 1-11.
20. Heithersay GS. Calcium hydroxide in the treatment of pulpless teeth with associated pathology. *J. Br. Endod. Soc., London* 1975;8(2):74-93.
21. Simon ST, Bhat KS, Francis R. Effect of four vehicles on the pH of calcium hydroxide and the release of calcium ion. *Oral. Surg. Oral. Méd. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod.*1995; 80(4):459-64.
22. Çalt S, Serper A, Özçelik B, Dalat MD. PH changes and calcium ions diffusion from calcium hydroxide dressing materials through root dentin. *J. Endod.*1999;25(5): 329-331.
23. Mori GG, Ferreira FC, Batista FR, Godoy AM, Nunes DC. Evaluation of the diffusion capacity of calcium hydroxide pastes through the dentinal tubules. *Braz Oral Res.*2009;23(2):113-8.
24. Foster, K. H., Kulild, J.C., Weller, R. N. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. *J. Endod.*1993;19(3): 136-140.
25. Garcia-Godoy F, Garcia-Godoy FM. Primary teeth traumatic injuries at a private pediatric dental center. *Endod Dent Traumatol* 1987; 3(3):126-9.
26. Souza RE, Souza EA, Valera FB, Moraes IG. Avaliação da remoção de debris após irrigação com EDTA 17% e EGTA 1%

REFERÊNCIAS

1. Andreasen e Ravn, 1972; Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. *Int J Oral Surg*, Copenhagen 1972;1(4):235–239.
2. Robson F, Ramos-Jorge ML, Bendo CB, Vale MP, Paiva SM, Pordeus IA. Prevalence and determining factors of traumatic injuries to primary teeth in preschool children, *Dental Traumatology* 2009; 25: 118-122.
3. Jorge OK, Moysés SJ, Ferreira EF, Ramos-Jorge ML, Zarzar PMPA. Prevalence and factors associated to dental trauma in infants 1-3 years of age. *Dental Traumatology* 2009; 25: 185-189.
4. Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. *Dental Traumatology* 2002; 18: 1-11.
5. Ne RF. Tooth resorption. *Quintessence Int* 1999; 30: 9-25.
6. Andreasen JO, Andreasen F, Bakland L, Flores MT. Traumatic dental injuries. A manual, 2nd edn. Oxford : Blackwell Munksgaard; 2003.
7. Finucane D, Kinirons MJ. External inflammatory and replacement resorption of luxated, and avulsed replanted permanent incisors: a review and case presentation. *Dent Traumatol* 2003; 19: 170-174.
8. Kramer PF, Faraco-Junior IM, Feldens CA. Estado atual da terapia pulpar nas Universidades Brasileiras, Pulpotomia e pulpectomia em dentes decíduos. *J. Brás. Odontopediatr. Odontol. Bebê* 2000; 3(3): 222-30.
9. Pazelli LC, Freitas AC, Ito IY, Souza-Gugelmin MCM, Medeiros AS, Nelson-Filho P. Prevalence of microorganisms in root canals of human deciduous teeth with necrotic pulp and chronic periapical lesions. *Pesqui. Odontol. Bras.* 2003; 17(4):367-71.
10. Ruviere DB, Leonardo MR, Silva LAB, Ito IY, Nelson-Filho P. Assessment of the microbiota in root canals of human primary teeth by checkerboard DNA-DNA hybridization. *J Dent Child.* 2007;74:118–123.
11. Barret E J, Kenny D J. Avulsed permanent teeth: a review of the literature and treatment guidelines. *Endod. Dent. Traumatol.* Copenhagen, v. 13, p. 153-163, 1997.
12. Andreasen JO, Andreasen F, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, 4th ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2007.

solução apresentava íons cálcio, estabelecendo o autozero do equipamento.

A média do pH e da quantidade de íons Ca^{+2} foram calculados para serem utilizados nas análises. Os resultados foram obtidos com a utilização do programa estatístico. Para a análise de mudança de pH e difusão de íons Ca^{+2} de cada grupo durante o período do teste foi realizada Análise de Variância, a dois critérios (ANOVA 2). Em seguida, foi aplicado o Teste de Tukey para grupos com tamanhos diferentes para cada um dos critérios e suas interações.

RESULTADOS

Análise do pH

O comportamento do pH pode ser observado no gráfico 1 que apresenta a distribuição das médias dos 3 grupos nos 4 períodos estudados.

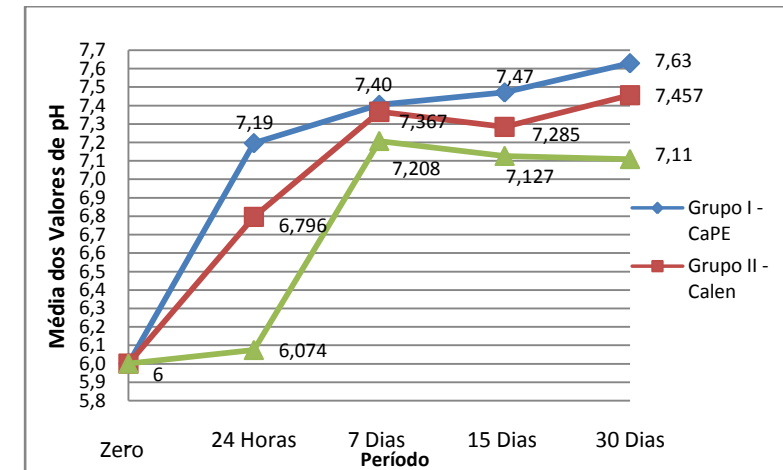


Gráfico 1: Distribuição das médias do pH de acordo com os materiais, relacionado aos períodos analisados.

Baseado nas médias obtidas de pH, o teste estatístico ANOVA 2 calculou a variação de pH entre os materiais e períodos estudados, e suas interações. Os resultados demonstraram que os materiais, os períodos e as suas interações apresentaram forte significância estatística ($p < 0,01$). Os dados estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados do teste de análise de variância, a dois critérios (ANOVA 2), para os materiais e períodos estudados e suas interações, em relação as medidas obtidas de pH.

Associações	GL	Soma dos Quadrados	GL	Média dos Quadrados	F	Valor p
Material	2	3.578870	148	0.11007	32,51	<0,00001*
Período	3	4.164291	148	0.11007	37,83	<0,00001*
Interação	6	0.505256	148	0.11007	4,59	<0,0002*
<0,001						

Em seguida, foi aplicado o Teste de Tukey para grupos com tamanhos diferentes (Unequal HSD) para cada um dos critérios (materiais e períodos) e suas interações (gráficos 2, 3 e 4).

Em relação aos materiais (gráfico 2), houve diferença estatística significativa ($p < 0,01$) sendo o Grupo I (CaPE) com maiores valores de pH, seguido pelo Grupo II (Calen) e pelo Grupo III (Controle).

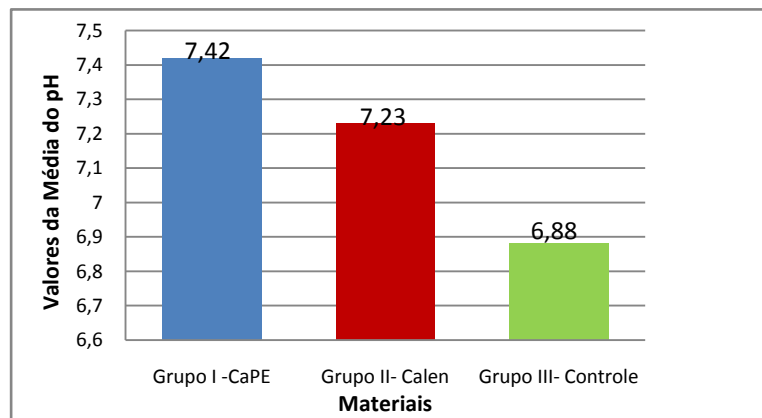


Gráfico 2: Distribuição das médias dos pH em relação ao material.

A análise dos períodos (gráfico 3) indica que os valores de pH são menores com 24 horas, independentemente do tipo de material utilizado. A diferença estatística ($p < 0,01$) foi encontrada entre o período de 24

dentes decíduos (13), e em dentes permanentes (10, 21, 31). O GII apresentou menor quantidade de liberação de íons Ca^{+2} , entretanto valores bem maiores que o GIII. Apesar disto, esta pasta apresenta a facilidade inserção devido ser previamente manipulada pelo fabricante e ser inserida através de um sistema injetável com seringas.

A relevância desta pesquisa está baseada nos resultados que auxiliam a conduzir o tratamento inferindo qual o material e qual o período mais propício para o uso de hidróxido de cálcio como medicação intracanal. Portanto, ao tratar endodonticamente um dente decíduo traumatizado, é recomendável utilizar como curativo de demora o hidróxido de cálcio espessado (CaPE), isto é, maior quantidade de pó manipulado com o propilenoglicol. A atuação da medicação intracanal (difusão de íons hidroxila e cálcio em conjunto) ocorre em 7-15 dias. A manutenção do curativo no canal não trás maiores benefícios para o controle das reabsorções. Desta forma, após o período de 7-15 dias, o dente poderá ser obturado ou, na necessidade de maior ação do hidróxido de cálcio, o curativo de demora deve ser repetido.

CONCLUSÃO

Os íons OH^- e Ca^{+2} presentes em medicação a base de hidróxido de cálcio se difundem através da dentina radicular e cimento de raízes de dentes decíduos, sendo a pasta CaPE o material que mais difundiu íons OH^- e Ca^{+2} tendo um pico em um período de 7 dias.

demonstrado como favorável ao induzir a dissociação dos íons OH^- e Ca^{+2} e boa difusão através dos túbulos dentinários (14).

O polietilenoglicol 400 é utilizado como veículo nas medicações endodônticas por proporcionar uma consistência viscosa à formulação, logo, permitindo maior permanência e ação da medicação no canal radicular (27, 28).

Estudos que verificaram a difusão de íons OH^- por meio da aferição de valores de pH, encontraram maior difusão das pastas que associavam o pó de hidróxido de cálcio ao propilenoglicol quando comparado com meios não viscosos, como água destilada, soro fisiológico e solução anestésica (13, 14, 25). Outros autores (29, 30) ao compararem o pó de hidróxido de cálcio associado ao polietilenoglicol, encontraram ser esse o medicamento mais eficaz na difusão de íons quando comparado a outros veículos não viscosos. Neste estudo ambos os grupos apresentaram difusão constante de íons OH^- , sendo que a pasta CaPE apresentou maiores valores de média de pH do que a pasta Calen® durante todos os períodos avaliados. Isto pode ser atribuído a manipulação manual da pasta, apresentando maior proporção pó-líquido, influenciando diretamente na difusão, como foi afirmado por outros autores (12, 24).

Os baixos valores do pH para o GII nas primeiras 24 horas demonstra que o material difunde poucos íons neste período, isto é atribuído a viscosidade da pasta que diminui a solubilidade e proporciona uma dissociação mais lenta, dados semelhante ao encontrado por Ferreira et al. (29). Em relação aos demais períodos, os dois grupos estudados apresentaram o mesmo comportamento quanto a difusão de íons de hidroxila, diferente dos resultados encontrado por Chamberlain et al. (9), que através de um estudo para avaliar a mudança de pH na superfície radicular de dentes permanentes preenchidos com hidróxido de cálcio, verificou a queda dos valores médios de pH após um período de 21 dias.

Os resultados demonstraram que tanto para o GI quanto para o GII, o pico de difusão dos íons OH^- e Ca^{+2} foi de 7 dias. Diferente do encontrado em estudos realizados em dentes permanentes (9, 10), que afirmam ser necessário no mínimo 14 dias para que íons Ca^{+2} e OH^- penetre os túbulos dentinários e cheguem a superfície externa da raiz.

A difusão de íons Ca^{+2} pode ser explicada pela presença dos veículos viscosos que proporcionam um melhor contato da pasta com os túbulos dentinários e conseqüentemente maior liberação de íons. Verificou-se que a difusão dos íons Ca^{+2} foi maior nas raízes com pasta CaPE, corroborando com os dados encontrados em estudos realizados em

horas e os demais períodos (7, 15 e 30 dias). Quanto aos períodos de 7, 15 e 30 dias, não houve diferença significativa entre eles, indicando que são equivalentes em relação aos valores da média do pH.

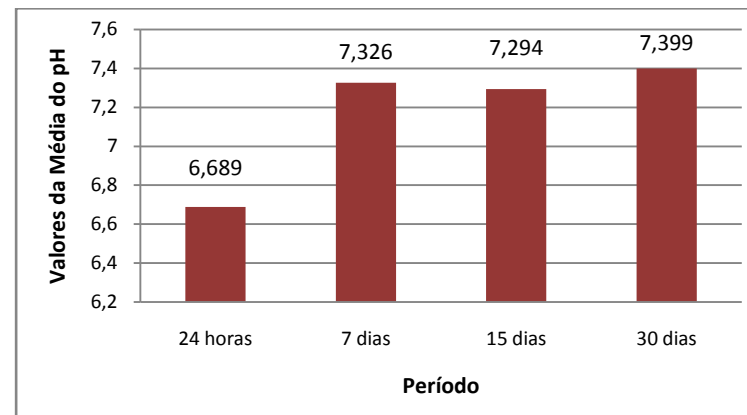


Gráfico 3: Valores da média dos pH em relação aos períodos analisados.

As interações entre materiais e períodos (gráfico 4) demonstram que os todos os valores foram equivalentes no GI. No GII, a medida em 24 h apresentou resultados inferiores em relação aos outros períodos analisados. Isso demonstra que quando comparada a pasta Calen®, a pasta CaPE tem a capacidade de produzir valores elevados de pH mesmo no período inicial de 24 horas.

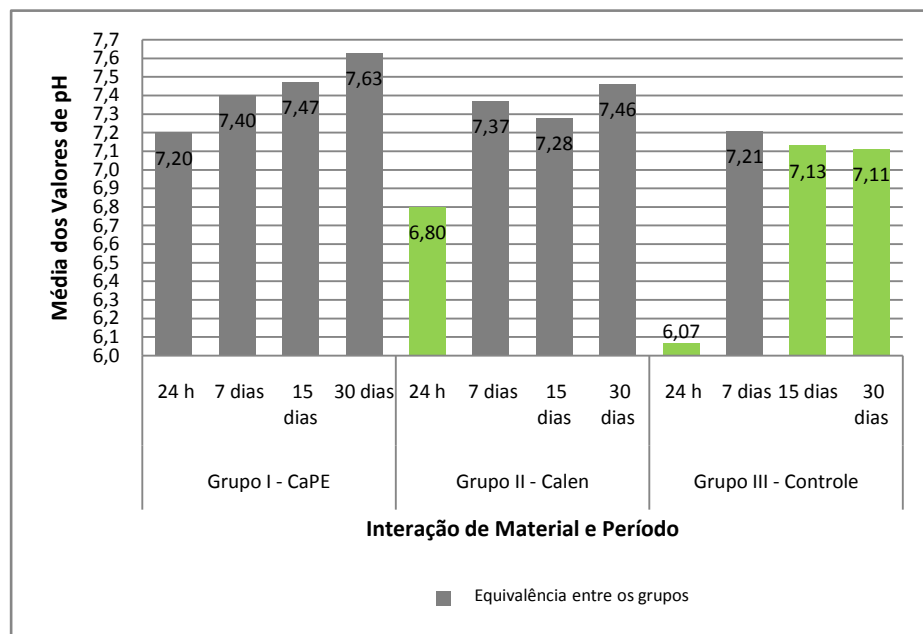


Gráfico 4: Valores da média dos pH em relação a interação de material e período analisado.

Análise da difusão de íons cálcio (Ca^{+2})

Os dados obtidos na análise de espectrometria de absorção atômica das soluções estão expresso em mg/L. O Gráfico 5 apresenta a média de difusão dos íons Ca^{+2} nos períodos verificados.

de íons optaram pela remoção do cimento (10, 21), outros na sua manutenção (13, 14). Neste estudo como em outras pesquisas já realizadas (13, 15) a presença do cimento não impediu a difusão de íons. Ao remover o cimento, simulam-se as áreas radiculares que já iniciaram o processo de reabsorção patológica e, portanto, não tem mais a presença de cimento. Quando pensamos na situação clínica, verificamos que em um mesmo dente temos sempre áreas radiculares cobertas com cimento e outras áreas sem cimento. Ao iniciar-se o tratamento endodôntico utilizando o hidróxido de cálcio como medicação intracanal, tem-se por objetivo não só atuar em áreas onde a reabsorção radicular já se instalou, isto é, áreas sem cimento. O objetivo também é que a medicação atue preventivamente em outras áreas que ainda não iniciaram a reabsorção (presença de cimento), evitando que estas ocorram.

Para avaliação da difusão dos íons OH^- e Ca^{+2} , as raízes ficaram submersas em solução de soro fisiológico, nos períodos de tempo estabelecidos, de acordo com situações clínicas referentes à presença de lesões periradiculares, rizogênese incompleta e reabsorção radicular após traumatismos (22-24). Diferente de outros estudos (10, 13, 14, 21) em cada dia de aferição, o soro fisiológico no qual a raiz estava inserida foi substituído, com o intuito de obter o máximo de difusão de íons sem que ocorresse a saturação do meio. Metodologia semelhante foi utilizada por Duarte et al. (25).

Ainda não se conhece a quantidade mínima suficiente de íons OH^- capaz de tornar um meio inviável a proliferação bacteriana, isto é, neutralizar o meio ácido. Por isso o ideal é a utilização de um material que libere o maior número possível destes íons para alcalinizar o meio (13). Quanto mais ácido o meio externo, maior será a difusão de íons OH^- , pois há tendência a neutralização. Logo, pode-se sugerir que a liberação destes íons seria maior em dentes decíduos, *in vivo*, devido à presença de um ambiente ácido causado por processos inflamatórios. Outros autores (13) sugerem também que *in vivo* a difusão será maior devido à presença do forame apical e de reabsorção radicular fisiológica e patológica.

A difusão dos íons através da dentina radicular pode ser alterada pela interação dentina com íons, pela permeabilidade dos túbulos e pela as características do veículo no qual o pó de hidróxido de cálcio está associado (26). Neste estudo ambos os medicamentos estavam associados a veículos hidrossolúveis e viscosos, sendo o propilenoglicol na pasta CaPE e o polietilenoglicol 400 na pasta Calen®.

A utilização de propilenoglicol como veículo de pastas de hidróxido de cálcio tem sido amplamente investigada, e tem sido

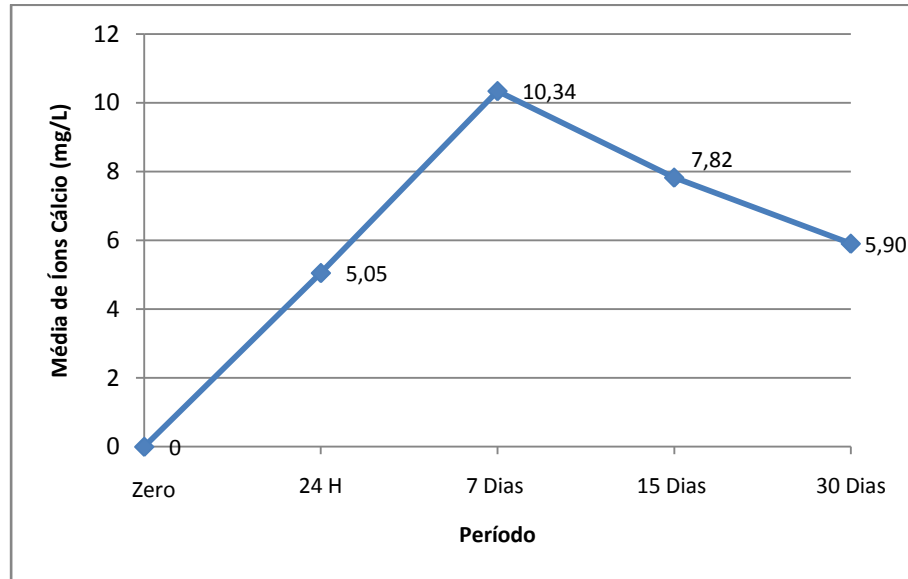


Gráfico 8: Média de valores de liberação de íons cálcio de todos os grupos em relação ao período.

DISCUSSÃO

Baseado nos dados obtidos no presente estudo é possível afirmar que assim como em outras pesquisas (9, 13, 14) há difusão de íons OH^- e Ca^{+2} através dos túbulos dentinários. Esta afirmação é justificável uma vez que a porção coronária e apical das raízes foi selada, assim a única passagem possível de íons foi através da dentina radicular e cimento. Entretanto, os resultados são diferentes do encontrado por (15, 16) que demonstraram que o hidróxido de cálcio pode ser inativado pela capacidade tampão da dentina.

A remoção da lama dentinária do interior do canal radicular facilita a difusão de íons através dos túbulos dentinários, aumentando a ação do medicamento (17-19). Assim, antes da utilização de medicação a base de hidróxido de cálcio intracanal, a irrigação com EDTA a 17% por 3 minutos deve ser efetuada, proporcionando maior ação do medicamento e melhor prognóstico do tratamento (9, 19, 20).

Outro fator que pode interferir na permeabilidade é a presença do cimento (10, 12, 14). Alguns estudos *in vitro* que verificaram a difusão

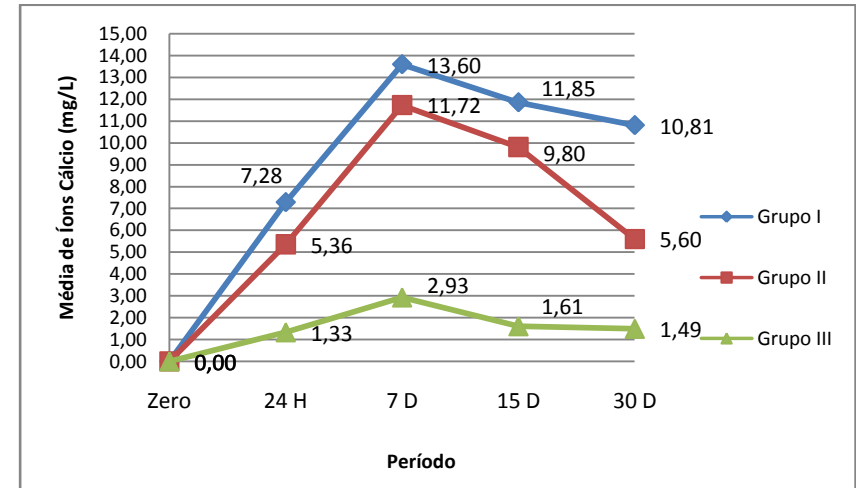


Gráfico 5: Média da quantidade de íons cálcio liberados (mg/L) para todos os grupos nos períodos analisados.

Baseado nas quantidades de íons Ca^{+2} , aplicou-se o teste estatístico ANOVA 2 que identificou que os critérios material e período apresentam forte significância, mas não suas interações (Tabela 2). Isto indica que o valor de Ca^{+2} observado não sofre influência específica de nenhuma interação entre os materiais e períodos.

Em seguida, foi aplicado o teste de Tukey para grupos com tamanhos diferentes (Unequal HSD) para cada um dos critérios (material e período), como disponibilizados nos gráficos 6 e 7.

Tabela 2 – Resultados do teste de análise de variância, a dois critérios (ANOVA 2), para os materiais e períodos estudados e suas interações, em relação às medidas obtidas de cálcio (mg/L).

Associações	GL	Soma dos Quadrados	GL	Média dos Quadrados	F	Valor p
Material	2	990.6849	146	24.54262	40.37	<0,00001 *
Período	3	177.1565	146	24.54262	7,22	0,0001
Interação	6	34.2068	146	24.54262	1,39	0,2208(n-s)

Em relação aos materiais (gráfico 6), houve diferença estatística ($p < 0,01$) entre os 3 grupos analisados, com o Grupo I (CaPE) apresentando maiores valores de difusão de íons cálcio, seguido pelo Grupo II (Calen) e pelo Grupo III (Controle).

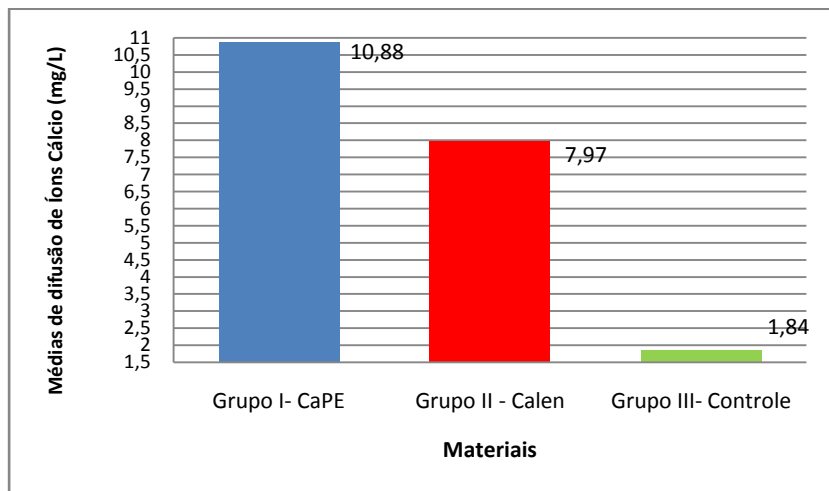


Gráfico 6: Distribuição das médias da difusão de íons cálcio em relação ao material.

Em relação à análise dos períodos relacionado à liberação de íons cálcio (gráfico 7), estes são menores com 24 horas e com 30 dias, independentemente dos tipos de materiais utilizados. Houve equivalência entre os períodos de 7 e 15 dias, bem como de 15 para 30 dias, ainda que um decréscimo possa ser observado.

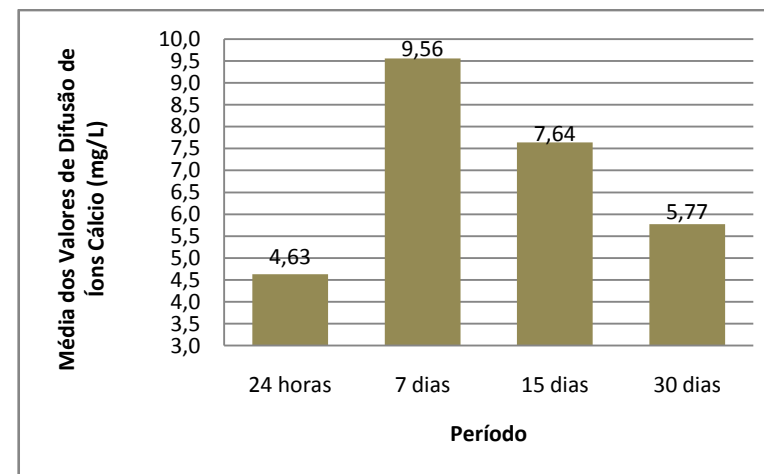


Gráfico 7: Distribuição das médias da difusão de íons cálcio em relação aos períodos analisados.

O comportamento da variável mostra que há grande liberação de íons cálcio após 24 horas. O pico para todos os materiais é 7 dias, após este período ocorre um decréscimo (gráfico 8). As interações podem, eventualmente, mostrar significância estatística nas comparações individuais. Mas a equivalência na análise de variância demonstra que esses resultados são explicados pela força das variáveis, ou seja, nenhuma combinação de materiais com períodos foi suficiente para alterar o comportamento esperado de liberação de cálcio.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)