

# Marcos Antonio Moro

Resposta Tecidual a Reimplantes de Dentes  
de Cães Tratados Endodonticamente com  
Hidróxido de Cálcio, Hidróxido de Cálcio  
com Calcitonina, Sealapex e Endofill

Tese apresentada à  
Faculdade de Odontologia  
do "Campus de Araçatuba -  
UNESP", para obtenção do  
título de DOUTOR EM  
ODONTOLOGIA (Área de  
Concentração: Cirurgia e  
Traumatologia Buco-Maxilo-  
Facial).

*Orientador:* Prof. Dr. Valdir de Souza

*Co-orientador:* Prof. Dr. Roberto Holland

*Araçatuba - Estado de São Paulo*

*2004*

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da FOA / UNESP

Moro, Marcos Antonio

Resposta tecidual a reimplantes de dentes de cães tratados endodonticamente com Hidróxido de Cálcio, Hidróxido de Cálcio com Calcitonina, Sealapex e Endofill. / Marcos Antonio Moro. – Araçatuba: [s.n.], 2004  
321f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2004

Orientador: Prof. Dr. Valdir de Souza

Co-orientador: Prof. Dr. Roberto Holland

1. Reimplante dentário
2. Hidróxido de cálcio
3. Calcitonina
4. Sealapex
5. Endofill

## **Marcos Antonio Moro**

- Nascimento.....: 12/09/1970 - Cidade Gaúcha- PR.
- Filiação.....: Maximiliano Antonio Moro. (in  
memorian)  
Clara Peccinin Moro.
- 1990 - 1993....: Curso de Graduação.  
Faculdade de Odontologia da  
Universidade Federal de Pelotas -  
UFPEL. Pelotas - RS.
- 1995 - 2001....: Professor das Disciplinas de Cirurgia  
I e II, da Faculdade de Odontologia  
da Universidade Paranaense - UNIPAR.  
Umuarama - PR.
- 1997 - 2000....: Curso de Pós-graduação em Odontologia  
(Cirurgia e Traumatologia Buco-  
Maxilo-Facial), nível de Mestrado, na  
Faculdade de Odontologia do Câmpus  
Araçatuba - UNESP. Araçatuba - SP.
- 2001 - 2004....: Curso de Pós-graduação em Odontologia  
(Cirurgia e Traumatologia Buco-  
Maxilo-Facial), nível de Doutorado,  
na Faculdade de Odontologia Do Câmpus  
Araçatuba - UNESP. Araçatuba - SP.
- 2003.....: Professor da Disciplina de  
Biossegurança, da Faculdade de  
Odontologia da Universidade Estadual  
do Oeste do Paraná - UNIOESTE.  
Cascavel - PR.



# DEDICATÓRIA



À Deus

“No dia em que cheguei aqui há alguns anos atrás,  
você chegou junto comigo.

A tua luz iluminou o caminho que eu escolhi para seguir.  
E apesar de muitas barreiras me fez crer que a força que vem de você é  
mais forte que qualquer porquê que eu possa me perguntar.

Foi difícil, você sabe muito bem. Pensei em desistir. Em muitos  
momentos, sem você seria impossível continuar. Hoje estou partindo, com  
a certeza da tarefa cumprida e com a alegria de saber e sentir que você  
continuará comigo.

Obrigado por tua presença.” .



***Dedico este trabalho:***

- *Aos meus pais, Maximiliano Antonio Moro (in memoriam), e a Clara Piccinin Moro, que fizeram de suas vidas, o propósito e realização do bem estar, dos ensinamentos de serenidade, honestidade e respeito.*
  
- *Que o meu amadurecimento e crescimento intelectual possa proporcionar aos meus filhos Guilherme e Gabriel, a possibilidade de torná-los pessoas boas.*
  
- *À minha esposa Adriana, exemplo de mulher, pela segurança, companheirismo, dedicação e carinho, o meu grande amor.*



**AGRADECIMENTO  
ESPECIAL**



*Ao meu Orientador*

*Prof. Dr. Valdir de Souza*

*Pelos seus ensinamentos na elaboração desse trabalho. Demonstrou mais uma vez, as suas qualidades, não só como orientador, mas principalmente como ser humano.*

*Sua pessoa sempre será lembrada com muito carinho e admiração.*





# AGRADECIMIENTOS



## *Agradecimentos*

---

À Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba – UNESP, na pessoa de seu Diretor, o Prof. Dr. Paulo Roberto Botacin, pelas condições oferecidas para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Programa de Pós-graduação em Odontologia, área de concentração Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia do Câmpus de Araçatuba – UNESP, na pessoa de seu atual coordenador Prof. Dr. Wilson Roberto Poi, a oportunidade e as condições oferecidas para a conclusão deste trabalho.

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudos, possibilitando mais uma vez a realização de mais uma pesquisa, em prol da Odontologia.

Ao Prof. Dr. Paulo Sérgio Perri de Carvalho, pela sua brilhante atuação como educador e administrador do Programa de Pós-graduação. Através de seus esforços e sua liderança, proporcionou a este Programa o reconhecimento merecido.

Ao Prof. Dr. Idelmo Rangel Garcia e Prof. Dr. Oswaldo Magro Filho, responsáveis pelo serviço de atendimento hospitalar deste



## *Agradecimentos*

---

Programa, pelos seus esforços em defesa da atuação do cirurgião Buco-Maxilo-Facial, onde aprendemos e crescemos como pessoa e profissional.

Ao Prof. Dr. Roberto Holland, pela valiosa co-orientação, pelo constante incentivo em busca do conhecimento. Obrigado pelo seu desprendimento e orientação durante a realização deste trabalho. Muito Obrigado.

Ao Prof. Dr. Eloi Dezan Júnior, pelo auxílio na elaboração estatística deste trabalho experimental, fundamental para a conclusão do trabalho.

Ao Prof. Dr. Marcos Aurélio Renon, pelo constante incentivo, e principalmente por ter me ensinado a apreciar a Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial.

Ao Prof. Rolando Plumber Pezzini, Coordenador do Curso de Odontologia da Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE, pelo incentivo, compreensão e companheirismo.



## *Agradecimentos*

---

Ao Prof. Dr. Mauro Juvenal Nery, pela alegria, disposição, amizade e companheirismo, presente em todos os momentos.


Às funcionárias do Laboratório de Endodontia, Neuza Angélica dos Santos, Hermelinda de Jesus Pereira Brefore e Nelci Vieira, pela dedicação no auxílio prestado no preparo e processamento laboratorial.

Aos funcionários do Biotério, em nome da pessoa do Sr. Camilo Roberto Venâncio, pelo carinho e auxílio no trato com os animais.

Aos funcionários da Biblioteca da Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba – UNESP, pela revisão bibliográfica e eficiência em seus serviços e principalmente, pela atenção e carinho dispensados à minha pessoa.

Aos amigos do Doutorado, Ana Paula Farnesi Bassi, Daniela Ponzoni, João Carlos Birnfeld Wagner, Laura Guimarães Pangliuso Paleckis e Vanessa Cristina Mendes, pela amizade e companheirismo. Sentimentos esses que sempre serão lembrados.

---



## *Agradecimentos*

---

Aos amigos do Mestrado, Fernando Esgaib Kayatt, Jordan Lima da Silva, Luiz Francisco Coradazzi, Natasha Magro Érnica, Paulo Norberto Hasse e Roberta Martinelli de Carvalho, pela dedicação e amizade. E principalmente pelo companheirismo presente no desenvolvimento das atividades hospitalares.

Em especial ao amigo, Jordan Lima da Silva, pelo empenho, lealdade e disposição em colaborar nos momentos em que necessitei. A sua amizade e ajuda serão sempre lembradas. Muito Obrigado.

À Sirlei Aparecida Milano de Lima, pelo capricho e eficiência na editoração deste trabalho.



**EPÍGRAFE**



*“Se não podeis trabalhar com alegria,  
tão somente com irritação e desgosto,  
melhor seria que abandonásseis vosso  
trabalho e vos sentásseis  
à porta do templo a solicitar  
esmolas dos que trabalham com alegria.”*

*(Khall Gibran)*



# **Sumário**


<i>Lista de Figuras.....</i>	<i>19</i>
<i>Lista de Quadros.....</i>	<i>25</i>
<i>Lista de Tabelas.....</i>	<i>26</i>
<i>Lista de Abreviaturas.....</i>	<i>27</i>
<i>1 Introdução.....</i>	<i>28</i>
<i>2 Revisão da Literatura.....</i>	<i>40</i>
<i>2.1 Hidróxido de cálcio em endodontia.....</i>	<i>42</i>
<i>2.2 Hidróxido de cálcio em reimplantes dentais.....</i>	<i>68</i>
<i>2.3 Calcitonina.....</i>	<i>75</i>
<i>2.4 Associação hidróxido de cálcio com calcitonina.....</i>	<i>96</i>
<i>2.5 Cimento Sealapex.....</i>	<i>101</i>
<i>2.6 Cimento Endofill.....</i>	<i>132</i>
<i>3 Proposição.....</i>	<i>151</i>
<i>4 Material e Método.....</i>	<i>154</i>
<i>4.1 Procedimentos experimentais.....</i>	<i>156</i>
<i>4.2 Análise dos resultados .....</i>	<i>166</i>
<i>4.2.1 Análise descritiva dos resultados.....</i>	<i>166</i>
<i>4.2.2. Análise quantitativa.....</i>	<i>167</i>
<i>4.2.2.1 Local da inserção epitelial.....</i>	<i>167</i>





4.2.2.2	<i>Processo inflamatório agudo e crônico próximo à área de inserção epitelial.....</i>	167
4.2.2.3.	<i>Ligamento periodontal.....</i>	168
4.2.2.4.	<i>Raiz do dente.....</i>	170
4.2.2.5.	<i>Tecido ósseo.....</i>	172
4.2.2.6	<i>Microrganismos .....</i>	172
4.3	<i>Análise estatística.....</i>	173
5	<i>Resultados.....</i>	175
5.1	<i>Análise histomorfológica e histomicrobiológica.....</i>	177
5.2	<i>Análise estatística.....</i>	221
5.3	<i>Ilustrações gráficas dos principais resultados obtidos.....</i>	232
6	<i>Discussão.....</i>	235
6.1	<i>Da metodologia.....</i>	237
6.1.1	<i>Escolha do animal .....</i>	237
6.1.2	<i>Período de permanência extra-alveolar .....</i>	241
6.1.3	<i>Momento do tratamento endodôntico.....</i>	242
6.1.4	<i>Tipo e tempo de contenção.....</i>	244
6.1.5	<i>Obtenção dos cortes histológicos.....</i>	248
6.1.6	<i>Substâncias utilizadas.....</i>	249
6.2	<i>Dos resultados.....</i>	258
7	<i>Conclusão.....</i>	277

---



## *Sumário*

---

<i>8 Referências Bibliográficas.....</i>	<i>281</i>
<i>Resumo.....</i>	<i>314</i>
<i>Abstract.....</i>	<i>318</i>




## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 -	<i>Seqüência dos procedimentos clínicos e cirúrgicos realizados na primeira sessão.....</i>	<i>160</i>
Figura 2 -	<i>Seqüência dos procedimentos clínicos, realizados nas sessões seguintes do tratamento e substâncias utilizadas.....</i>	<i>165</i>
Figura 3 -	<i>Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub> . - Inserção epitelial ao nível da junção cimento-esmalte. HE, 100X.....</i>	<i>180</i>
Figura 4 -	<i>Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub> . - Notar área de reabsorção dentinária com presença de dentinoclastos. HE, 200X.....</i>	<i>180</i>
Figura 5 -	<i>Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub> . - Local em que podem ser observadas áreas ativas de reabsorções radicular e óssea. HE, 100X.....</i>	<i>181</i>
Figura 6 -	<i>Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub> . - A reabsorção radicular foi reparada por cimento neoformado e o ligamento periodontal, isento de infiltrado inflamatório, exibe fibras inseridas no tecido ósseo e cimento. HE, 100X.....</i>	<i>181</i>
Figura 7 -	<i>Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub> . - Delgada camada de cimento neoformado recobre as áreas de reabsorção radicular. Ligamento organizado e isento de infiltrado inflamatório. H.E., 100X.....</i>	<i>182</i>
Figura 8 -	<i>Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub> . - As fibras do ligamento periodontal inserem-se no cimento e tecido ósseo. Notar ausência de áreas de reabsorção radicular e de infiltrado inflamatório HE, 100X.....</i>	<i>182</i>
Figura 9 -	<i>Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub> . - Exemplo similar ao da figura anterior. HE, 100X.....</i>	<i>183</i>
Figura 10 -	<i>Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub> . - Área com aspecto morfológico semelhante ao da figura anterior. HE, 100X.....</i>	<i>183</i>
Figura 11 -	<i>Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub> . - O hidróxido de cálcio, provavelmente um pouco extravasado, estimulou a neoformação de cimento, promovendo a ocorrência de selamento biológico completo. HE, 40X.....</i>	<i>184</i>




## *Lista de Figuras*

---

- Figura 12 - Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Maior aumento da figura anterior, detalhando o cimento irregular neoformado e o ligamento apical bem organizado. HE, 100X..... 184
- Figura 13 - Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Detalhe do cimento neoformado que promoveu o selamento biológico apical de outro espécime. Ligamento periodontal bem organizado. HE, 100X..... 185
- Figura 14 - Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Inserção epitelial ao nível da junção cimento-esmalte. HE, 100X..... 189
- Figura 15 - Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - A reabsorção radicular comunicou o periodonto, com infiltrado inflamatório do tipo crônico, com o interior do canal. HE, 100X..... 189
- Figura 16 - Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - A mesma ocorrência ilustrada na figura anterior é visualizada em outro espécime. HE, 100X..... 190
- Figura 17 - Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Observar que as áreas de reabsorção radicular foram totalmente reparadas por cimento celular neoformado. As fibras do ligamento, bem organizadas, inserem-se no cimento neoformado e tecido ósseo. Há ausência de infiltrado inflamatório. HE, 100X..... 190
- Figura 18 - Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Aspecto semelhante ao da figura anterior. HE, 100X..... 191
- Figura 19 - Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Notar ausência de reabsorção radicular e reabsorção ativa do tecido ósseo. Ligamento periodontal sem infiltrado inflamatório. HE, 100X..... 191
- Figura 20 - Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Detalhe do cimento neoformado da porção apical de um espécime onde ocorreu selamento biológico parcial. Fibras do ligamento periodontal inserem-se no tecido ósseo e cimento neoformado. HE, 100X..... 192
- Figura 21 - Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Presença de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos junto a pequenas áreas de reabsorção radicular. Brown & Brenn, 100X..... 192
- 
- 


## *Lista de Figuras*

---

- Figura 22 - Grupo 3 – Sealapex. - Notar reabsorção radicular ao nível do colo do dente. Inserção epitelial na parede de dentina exposta pela reabsorção radicular. Presença de infiltrado linfo-histio-plasmocitário. HE, 100X..... 196
- Figura 23 - Grupo 3 – Sealapex. - Aspecto similar ao da figura anterior. HE, 100X..... 196
- Figura 24 - Grupo 3 – Sealapex. - Há áreas de reabsorção radicular ativas, sendo evidente a presença de dentinoclastos. Ausência de infiltrado inflamatório no ligamento periodontal. HE, 100X..... 197
- Figura 25 - Grupo 3 – Sealapex. - As áreas de reabsorção radicular foram reparadas por cimento neoformado. Notar neoformação de tecido ósseo. HE, 200X..... 197
- Figura 26 - Grupo 3 – Sealapex. - Fibras do periodonto inserem-se no tecido ósseo e cimento neoformado que reparou áreas de reabsorção radicular. Notar ausência de processo inflamatório. HE, 100X..... 198
- Figura 27 - Grupo 3 – Sealapex. - As reabsorções ocorridas na raiz do dente foram reparadas por cimento celular neoformado. Notar ligamento periodontal bem organizado e isento de processo inflamatório. HE, 100X..... 198
- Figura 28 - Grupo 3 – Sealapex. - Ausência de reabsorção radicular e ligamento periodontal isento de processo inflamatório e com fibras inserindo-se no tecido ósseo e cimento radicular. HE, 100X..... 199
- Figura 29 - Grupo 3 – Sealapex. - O selamento biológico completo ocorreu junto ao canal principal, antes da formação do delta apical. O cimento neoformado está em contato com o material obturador. HE, 100X..... 199
- Figura 30 - Grupo 3 – Sealapex. - Exemplo de selamento biológico ocorrido em um dos canais do delta apical. HE, 200X..... 200
- Figura 31 - Grupo 3 – Sealapex. - Presença de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos na porção do colo do dente onde ocorreu fragmentação do cimento e dentina. Mesmo caso da figura 22. Brown & Brenn, 100X..... 200
- 
- 

## *Lista de Figuras*


---

- Figura 32 - Grupo 4 – Endofill. - Inserção epitelial ao nível da junção cimento-esmalte. Notar áreas de reabsorção radicular e infiltrado inflamatório do tipo crônico HE, 100X..... 204
- Figura 33 - Grupo 4 – Endofill. - Inserção epitelial abaixo da junção cimento-esmalte, extensa área de reabsorção radicular e intenso processo inflamatório do tipo crônico. HE, 40X..... 204
- Figura 34 - Grupo 4 – Endofill. - Aspecto semelhante ao da figura anterior. HE, 100X..... 205
- Figura 35 - Grupo 4 – Endofill. - Notar áreas de reabsorção ativas da raiz do dente. Próximo às áreas de reabsorção há infiltrado neutrofílico e à direita infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE, 100X..... 205
- Figura 36 - Grupo 4 – Endofill. - Numerosas células clásticas junto à áreas de reabsorção da raiz do dente. Presença de neutrófilos e de intenso processo inflamatório do tipo crônico. HE, 100X..... 206
- Figura 37 - Grupo 4 – Endofill. - À direita observa-se áreas de reabsorção ativas da raiz do dente e o mesmo junto ao tecido ósseo à esquerda. Presença de neutrófilos e intenso processo inflamatório do tipo crônico. HE, 100X..... 206
- Figura 38 - Grupo 4 – Endofill. - À esquerda nota-se pequena área de reabsorção ativa da raiz do dente. Abaixo, área de reabsorção sendo reparada por cimento neoformado. Notar tecido ósseo e ligamento periodontal. HE, 200X..... 207
- Figura 39 - Grupo 4 – Endofill. - À esquerda reparo parcial da reabsorção radicular e à direita reabsorção ativa do tecido ósseo. HE, 100X..... 207
- Figura 40 - Grupo 4 – Endofill. - Presença de neutrófilos no ligamento periodontal do mesmo espécime da figura 36. HE, 400X..... 208
- Figura 41 - Grupo 4 – Endofill. - Ocorrência de selamento biológico completo do coto pulpar em contato com raspas de dentina. HE, 100X..... 208
- Figura 42 - Grupo 4 – Endofill. - Notar anquilose osteo-dentinária. HE, 400X..... 209
- Figura 43 - Grupo 4 – Endofill. - Os túbulos dentinários exibem grande quantidade de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos. Brown & Brenn, 100X..... 209
- 
- 

## *Lista de Figuras*

---

---

- Figura 44 - Grupo 4 – Endofill. - Presença de microrganismos Gram-positivos em detritos localizados dentro do canal radicular em sua porção mais apical. Brown & Brenn, 200X..... 210
- Figura 45 - Grupo 5 – controle. - A inserção epitelial ocorreu ao nível da junção cimento-esmalte. Notar reabsorção radicular próxima ao colo do dente, reparada por cimento neoformado. HE, 100X..... 215
- Figura 46 - Grupo 5 – controle. - Mesmo caso da figura anterior em área um pouco abaixo. Observa-se fragmentos de dentina fraturada durante a extração do dente. Há cimento neoformado depositado sobre esses fragmentos. HE, 40X..... 215
- Figura 47 - Grupo 5 – controle. - Notar delgada camada de cimento neoformado recobrendo área de reabsorção radicular. Presença de infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE, 100X..... 216
- Figura 48 - Grupo 5 – controle. - Cimento celular neoformado mais espesso que o observado na figura anterior repara área de reabsorção da raiz do dente. Reabsorção ativa do tecido ósseo. Ligamento periodontal bem organizado e isento de processo inflamatório. HE, 100X..... 216
- Figura 49 - Grupo 5 – controle. - Ausência de reabsorção radicular. Ligamento bem organizado e isento de processo inflamatório. HE, 100X..... 217
- Figura 50 - Grupo 5 – controle. - Presença de numerosas células clásticas promovendo extensa área de reabsorção radicular da porção apical de um dente. HE, 100X..... 217
- Figura 51 - Grupo 5 – controle. - Aspecto similar ao da figura anterior observado junto à porção apical de outro dente. HE, 100X..... 218
- Figura 52 - Grupo 5 – controle. - Notar invaginação de tecido conjuntivo periodontal para o interior do canal. Há áreas de reabsorção radicular apical, intenso processo inflamatório do tipo crônico e microabscessos. HE, 40X..... 218
- Figura 53 - Grupo 5 – controle. - Presença de microrganismos Gram-positivos em detritos e túbulos dentinários localizados no terço apical da raiz do dente. Brown & Brenn, 200X..... 219
- 
- 
- 

## *Lista de Figuras*

---

<i>Figura 54 - Grupo 5 – controle. - Microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos podem ser vistos em detritos e túbulos dentinários na parede da dentina com áreas de reabsorção. Brown &amp; Brenn, 100X.....</i>	<i>219</i>
<i>Figura 55 - Grupo 5 – controle. - Aspecto semelhante ao da figura anterior. Brown &amp; Brenn, 100X.....</i>	<i>220</i>
<i>Figura 56 - Representação gráfica das médias finais dos escores atribuídos aos diferentes grupos experimentais.....</i>	<i>232</i>
<i>Figura 57 - Representação gráfica das médias dos escores atribuídos aos itens inserção epitelial.....</i>	<i>232</i>
<i>Figura 58 - Representação gráfica das médias dos escores atribuídos aos itens ligamento periodontal.....</i>	<i>233</i>
<i>Figura 59 - Representação gráfica das médias dos escores atribuídos aos itens reabsorção radicular.....</i>	<i>233</i>
<i>Figura 60 - Representação gráfica das médias dos escores atribuídos aos itens tecido ósseo.....</i>	<i>234</i>
<i>Figura 61 - Representação gráfica da média dos escores atribuídos ao item presença de microrganismos.....</i>	<i>234</i>





## **LISTA DE QUADROS**

<i>Quadro 1 – Resumo dos procedimentos clínicos e cirúrgicos, realizados em todos os grupos experimentais e no grupo controle.....</i>	<i>164</i>
<i>Quadro 2 – Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo tratado com Ca(OH)<sub>2</sub>.....</i>	<i>179</i>
<i>Quadro 3 – Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo tratado com Ca(OH)<sub>2</sub> + calcitonina.....</i>	<i>188</i>
<i>Quadro 4 – Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo tratado com o cimento Sealapex.....</i>	<i>195</i>
<i>Quadro 5 – Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo tratado com o cimento Endofill.....</i>	<i>203</i>
<i>Quadro 6 - Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo controle.....</i>	<i>214</i>



**LISTA DE TABELAS**

<i>Tabela 1 –</i>	<i>Análise da influência dos 4 materiais estudados, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub> + calcitonina, Sealapex, Endofill e do grupo controle.....</i>	<i>222</i>
<i>Tabela 2 –</i>	<i>Resultados referentes à extensão do processo inflamatório crônico próximo à área de inserção epitelial.....</i>	<i>223</i>
<i>Tabela 3 –</i>	<i>Resultados referentes à organização do ligamento periodontal.....</i>	<i>224</i>
<i>Tabela 4 –</i>	<i>Resultados referentes à intensidade do processo inflamatório agudo do ligamento periodontal.....</i>	<i>225</i>
<i>Tabela 5 –</i>	<i>Resultados referentes à extensão do processo inflamatório agudo do ligamento periodontal.....</i>	<i>226</i>
<i>Tabela 6 –</i>	<i>Resultados referentes à intensidade do processo inflamatório crônico do ligamento periodontal.....</i>	<i>227</i>
<i>Tabela 7 –</i>	<i>Resultados referentes à extensão do processo inflamatório crônico do ligamento periodontal .....</i>	<i>228</i>
<i>Tabela 8 –</i>	<i>Resultados referentes ao reparo das áreas de reabsorção radicular.....</i>	<i>229</i>
<i>Tabela 9 –</i>	<i>Resultados referentes à presença de microrganismos.....</i>	<i>230</i>



## LISTA DE ABREVIATURAS

Kg	quilograma(s)
®	marca registrada
ml	mililitro(s)
mg	miligrama(s)
g	grama(s)
nº	número
UI	unidade internacional
°C	graus Celsius
>	maior
<	menor
=	igual
X	vezes de aumento
HE	hematoxilina e eosina
%	porcentagem
E.D.T.A.	ácido etileno-diamino-tetracético



# INTRODUÇÃO



“A vida não é um corredor reto e tranquilo que nós percorremos  
livres e sem empecilhos, mas um labirinto de passagens,  
pelas quais nós devemos procurar nosso caminho,  
perdidos e confusos,  
de vez em quando presos em um beco sem saída.  
Porém, se tivermos fé,  
Uma porta sempre será aberta para nós,  
não talvez aquela sobre a qual nós mesmos nunca pensamos,  
mas aquela que definitivamente se revelará boa para nós.”

*A. J. Cronin*



# 1 Introdução

A busca na melhoria da qualidade de vida do ser humano é incessante, levando a um aumento na expectativa de vida. Desta forma, a manutenção e conservação do aparelho mastigatório são vitais, principalmente na prevenção de alterações sistêmicas decorrentes da má conservação dentária ou da perda prematura destes elementos.

A avulsão dentária resultante de traumatismos desperta atenção especial na odontologia, devido ao comprometimento funcional e estético, principalmente em crianças e adolescentes, decorrente da prática de esportes, brincadeiras, meios de transportes, entre outros.

Em casos de avulsão dentária o único tratamento não protético é o reimplante dental, que consiste na manobra cirúrgica de recolocar no seu próprio alvéolo o dente que foi removido acidental ou intencionalmente (Marzola & Campanella, 1983).<sup>173</sup>

Tendo em vista que o tratamento protético ainda encontra limitações, principalmente na fase de crescimento do paciente, mesmo com a evolução dos implantes dentários, o reimplante dental ainda ocupa lugar de destaque no meio clínico e científico da Odontologia.




---

Os autores mostram que frente a uma avulsão dentária, o reimplante deve ser realizado no menor tempo possível, preservando desta forma, a vitalidade do ligamento periodontal, uma vez que o aumento do período de permanência do dente no meio ambiente, sem meios de conservação, está relacionado com a redução no número de células viáveis, influenciando diretamente no prognóstico do caso (Marnary et al., 1980;<sup>171</sup> Andersson et al., 1989;<sup>7</sup> Hammarström et al., 1989;<sup>100</sup> Kanno, 1996).<sup>137</sup>

A literatura demonstra que o reimplante apresenta limitações e que o tempo de permanência do dente na arcada do paciente, mesmo que temporário, apresenta vantagens: evita a atrofia do rebordo alveolar (Duggal et al., 1994)<sup>61</sup>, possibilita que o paciente assimile a perda do dente e protela a confecção de uma prótese (Campbell et al., 1983;<sup>43</sup> Heimdahl et al., 1983).<sup>103</sup>

Após o reimplante, a superfície cementária da raiz, com ocasionais remanescentes do ligamento periodontal, é envolvida por tecido de granulação, cuja seqüência reacional, dependendo de uma série de fatores, pode se direcionar a reabsorção ou ao reparo (Nordenran et al., 1973).<sup>195</sup> A primeira, sem dúvida, constitui uma ocorrência patológica significativa, pela freqüência com que aparece nos dentes reimplantados (Andreasen & Hjørting-Hansen, 1966;<sup>16</sup> Heithersay, 1975)<sup>105</sup> e por constituir-se, por si só, numa das causas de insucesso do tratamento (Leite, 1980).<sup>149</sup>

---



---


As reabsorções externas, segundo Andreasen & Hjørting-Hansen (1966)<sup>16</sup>, classificam-se em três diferentes tipos: superfície, inflamatória e por substituição. Sendo que a evolução destas reabsorções influencia diretamente no prognóstico dos reimplantes.

A reabsorção de superfície caracteriza-se por pequenas lesões à camada mais interna do ligamento periodontal e também ao cimento, resultando em um ataque osteoclástico superficial na raiz. Pode ser observada na primeira semana após o reimplante, em análises histológicas (Andreasen, 1980;<sup>9</sup> Andreasen, 1980;<sup>10</sup> Andreasen, 1981;<sup>13</sup> Andreasen, 1981)<sup>14</sup> e não apresenta ligação com o conteúdo do canal radicular, desde que não penetre na dentina (Andreasen, 1981).<sup>14</sup>

A reabsorção inflamatória apresenta-se como lesões à camada mais interna do ligamento periodontal e também ao cimento. Ocorre uma intensa atividade osteoclástica sobre a superfície radicular, expondo os túbulos dentinários. Bactérias e toxinas presentes na polpa, em comunicação com os túbulos dentinários, ativam continuamente este processo de reabsorção (Andreasen & Hjørting-Hansen, 1966<sup>16</sup>; Andreasen, 1980;<sup>9</sup> Andreasen, 1981;<sup>12</sup> Andreasen, 1981;<sup>11</sup> Andreasen, 1981;<sup>14</sup> Andreasen e Kristerson, 1981)<sup>17</sup>. Pode ser demonstrada histologicamente uma semana após o reimplante (Andreasen, 1980).<sup>15</sup>

A reabsorção por substituição resulta de extensa lesão à camada mais interna do ligamento periodontal e à superfície cementária. O

---






---

tecido ósseo alveolar preenche o espaço deixado pelo ligamento que foi reabsorvido ou removido (Løe & Waerhaug, 1961;<sup>162</sup> Andreasen, 1980).<sup>10</sup> Na ausência do ligamento periodontal, o qual funciona como um protetor biológico, o cemento passa a ser reabsorvido e substituído por tecido ósseo, podendo haver a substituição completa da raiz. Tal ocorrência foi observada por Løe & Waerhaug (1961),<sup>162</sup> em reimplantes de dentes de cães e macacos, onde se conservou, removeu-se ou desidratou-se o ligamento periodontal. Andreasen (1980),<sup>10</sup> notou histologicamente, esse tipo de reabsorção duas semanas após o reimplante. Hammarström et al. (1989)<sup>100</sup> afirmam que pode ser observada uma semana após o reimplante.

Em relação aos tratamentos realizados nos reimplantes, a terapia endodôntica constitui-se num dos pontos mais discutidos, na literatura. Analisando o momento ideal para a realização do tratamento de canal, a literatura mostra a corrente que preconiza o tratamento antes do reimplante porque se acredita que a reabsorção inflamatória provavelmente possa ser causada pelo material necrótico ou infectado que permanece no interior do canal radicular (Andreasen & Hjørting-Hansen, 1966;<sup>16</sup> Emmertsen & Andreasen, 1966;<sup>66</sup> Marcantonio, 1973;<sup>168</sup> Heithersay, 1975;<sup>105</sup> Coccia, 1980;<sup>50</sup> Zina, 1982).<sup>299</sup>

Já outros trabalhos sustentam que as intervenções endodônticas não devam ser realizadas na visita de urgência, como o de Andreasen (1980)<sup>10</sup> que, trabalhando em dentes de macaco, constatou maior

---




---

ocorrência de reabsorção por substituição e de superfície em dentes reimplantados com os canais radiculares obturados com guta-percha antes do reimplante, quando comparado a dentes submetidos ou não apenas à extirpação pulpar antes do reimplante. Contudo, parece que o tipo do material obturador pode influenciar diretamente no resultado do tratamento, uma vez que Zina (1982)<sup>299</sup> encontrou resultados similares aos de Andreasen (1980)<sup>10</sup>, quando o cimento obturador empregado foi o óxido do zinco e eugenol. Porém, quando utilizou o hidróxido de cálcio, não houve diferenças significantes entre os grupos que receberam tratamento mediato ou imediato.

Em relação às substâncias utilizadas nos reimplantes como material obturador temporário, o hidróxido de cálcio tem sido uma substância muito difundida através da amplitude de sua atuação, portanto, largamente empregado em procedimentos odontológicos, dentre estes, o tratamento de dentes reimplantados. Corroboram com esta afirmativa Lage Marques et al., (1994)<sup>145</sup>, quando dizem que vários são os fatores que levam ao emprego desse material, porém o sucesso clínico é, sem dúvida, o fator fundamental para a sua popularidade.

Para Estrela (1997)<sup>71</sup>, atualmente, não se questiona que o hidróxido de cálcio representa a medicação intracanal mais empregada, estudada e discutida, principalmente por sua ação biológica e antimicrobiana.

---




---

Os trabalhos anteriormente mencionados sugerem que o hidróxido de cálcio aplicado no interior do canal radicular atua, através dos túbulos dentinários, no ambiente periodontal onde o cemento foi reabsorvido, paralisando a ação destrutiva das células clásticas presentes nas áreas de reabsorção (Tronstad et al., 1981;<sup>275</sup> Stamos et al., 1985)<sup>263</sup>. Esta atuação estaria diretamente relacionada à alcalinização da dentina através da difusão dos íons hidroxila, liberados pelo hidróxido de cálcio. Alguns trabalhos demonstraram que o tempo necessário para que esta alcalinização atinja o nível máximo em toda a extensão da dentina é de aproximadamente 4 semanas (Tronstad et al., 1980;<sup>277</sup> Nerwich et al., 1993;<sup>192</sup> Estrela, 1994).<sup>70</sup>

Se por um lado à pasta de hidróxido de cálcio tem sido considerada como uma medicação capaz de impedir ou paralisar o processo de reabsorção dental, recentemente a calcitonina, utilizada como veículo para o hidróxido de cálcio, tem despertado a atenção dos pesquisadores.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Farmacêutica (1994/1995),<sup>20</sup> a calcitonina de salmão possui uma ação essencialmente idêntica a calcitonina de mamíferos, porém sua potência, mg por mg, é maior e tem um efeito mais prolongado. Sobre o osso, a calcitonina promove uma acentuada inibição transitória do processo de reabsorção óssea. Com o uso continuado, há persistência da diminuição do grau de reabsorção óssea. Histologicamente, esse efeito é associado a um número

---




---

diminuído de osteoclastos e uma aparente diminuição na sua atividade de reabsorção. Também pode estar associada a uma atividade osteocítica diminuída. Há evidências de que a formação óssea possa ser aumentada pela calcitonina, através de uma atividade osteoblástica ampliada. Estudos em animais indicam que a calcitonina endógena participa, primariamente, através de sua ação sobre o osso, junto com o hormônio paratireoidiano da regulação homeostática do cálcio sanguíneo. Assim, níveis elevados de cálcio no sangue causam aumento na secreção da calcitonina, a qual, por sua vez, inibe a reabsorção óssea. Isso reduz a transferência de cálcio do osso para o sangue, tendendo a fazer retornar aos níveis normais.

Lage Marques et al. (1994)<sup>145</sup> analisaram o resultado do tratamento de 5 dentes humanos reimplantados 4 horas após a avulsão e que permaneceram por esse período em meio ambiente. O tratamento endodôntico, instituído 20 dias após o reimplante, constituiu na limpeza e preparo dos canais radiculares e aplicação de uma pasta de hidróxido de cálcio veiculada em calcitonina. A pasta foi sucessivamente trocada por um período de 50 dias. A seguir, os dentes foram controlados clínica e radiograficamente até 18 meses de pós-operatório. Segundo os autores, apesar do prognóstico sombrio inicial, a terapêutica executada controlou as seqüelas pós-traumatismo.

Caldart (2000)<sup>40</sup> avaliou em dentes reimplantados de cães, o efeito de diferentes curativos de demora. O autor concluiu que a associação

---




---

do hidróxido de cálcio a calcitonina mostrou-se mais efetiva no controle da reabsorção radicular inflamatória, quando comparada ao emprego isolado de curativos com pasta de hidróxido de cálcio e propilenoglicol ou calcitonina. Concluiu também que a aplicação intracanal de calcitonina controla, de forma mais efetiva, reabsorções por substituição, neste modelo experimental.

Com a presença no mercado de cimentos obturadores à base de hidróxido de cálcio, necessário se torna a comparação da sua atuação nos reimplantes dentais, com a pasta de hidróxido de cálcio, pois uma possível semelhança de comportamento permitiria a substituição de uma obturação provisória de longo prazo com hidróxido de cálcio, por uma obturação imediata e definitiva com o cimento. Esta hipótese justifica-se através das observações de Tanomaru Filho et al., (1998),<sup>271</sup> onde verificaram o reparo da região apical e periapical empregando diferentes tipos de cimentos obturadores de canais radiculares. Após a neutralização do conteúdo séptico/tóxico dos canais radiculares, iniciou-se o preparo biomecânico sendo utilizada a solução de hipoclorito de sódio a 5,25% como substância irrigadora. Seguidamente ao preparo biomecânico, todos os canais, receberam curativo de demora com pasta à base de hidróxido de cálcio durante 7 dias. Decorrido este período, obturou-se os canais radiculares empregando-se a técnica de condensação lateral da guta-percha com um cimento endodôntico à base de hidróxido de cálcio (Sealapex) ou um

---




---

cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Fill Canal). Após 270 dias, a análise histopatológica mostrou melhores índices de reparo com o emprego do cimento Sealapex ( $p < 0,05$ ) apresentando superioridade marcante na formação de barreira apical mineralizada, porém parcial, bem como na ausência de infiltrado inflamatório severo.

Corroboram também com esta afirmação Moro et al. (2002),<sup>184</sup> onde avaliando reimplantes imediatos de dentes de cães, utilizaram 32 incisivos que foram submetidos à extração, e o reimplante realizado em 10 minutos. Decorrido um período de 7 dias, os dentes foram preparados biomecanicamente e divididos em 5 grupos: No grupo I, os dentes permaneceram vazios, preenchidos com calcitonina no grupo II, com hidróxido de cálcio no grupo III, com a associação das duas substâncias no grupo IV, e obturados com cimento Sealapex no último grupo. Os espécimes onde foram utilizados os materiais temporários foram obturados definitivamente com o cimento Sealapex, após algumas trocas. Os autores concluíram que a obturação do canal com o cimento Sealapex, sem emprego de uma medicação intracanal prévia, proporcionou resultados similares aos grupos onde a medicação foi realizada antes da obturação.

Pelo exposto anteriormente, acha-se válida a realização de novas investigações que comparem a atuação dessas duas substâncias, pasta de hidróxido de cálcio e hidróxido de cálcio associado a calcitonina, que apresentam a capacidade de interferir na atividade das células clásticas,

---

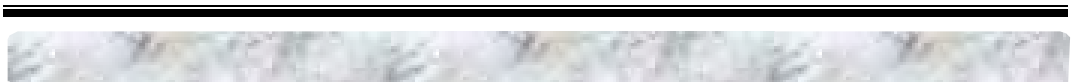


---

após reimplante dental. Paralelamente, justifica-se a comparação da necessidade do emprego do curativo de demora, quando se utiliza um cimento à base de hidróxido de cálcio, o Sealapex, ou o Endofill, à base de óxido de zinco e eugenol, na obturação definitiva do canal radicular.



**REVISÃO DA  
LITERATURA**





“Feliz daquele que, no fim de cada dia,  
pode dizer: fiz hoje uma obra útil,  
alcancei alguma vitória sobre mim mesmo,  
socorri, consolei infelizes,  
esclareci e trabalhei por tornar  
melhores meus semelhantes; cumpri meu dever.”

Alberto Montalvão



## 2 Revisão da Literatura

### 2.1 Hidróxido de cálcio em endodontia

Desde a introdução do hidróxido de cálcio em odontologia por Hermann (1920)<sup>109</sup>, essa substância passou a ocupar um lugar de destaque entre as utilizadas nas terapias endodônticas, devido o seu comportamento biológico e microbiológico.

A característica biológica do hidróxido de cálcio é representada pela sua capacidade de induzir a deposição de tecido calcificado e a microbiológica pela sua marcante atuação antibacteriana. Como nos reimplantes dentais, estas duas propriedades parecem ter uma significativa influência nos resultados do tratamento. A revisão bibliográfica desse material abrangerá apenas os trabalhos que se relacionam com a sua capacidade indutora de calcificação e ao seu potencial antimicrobiano em dentina contaminada, através de sua alcalinização.

Segundo a literatura, o primeiro trabalho publicado que tenha demonstrado a capacidade do hidróxido de cálcio permitir ou mesmo estimular o selamento biológico do forame apical pela deposição de tecido



---


calcificado foi o de Rhoner (1940)<sup>223</sup>. Esse autor obturou canais radiculares de dentes humanos com a pasta de hidróxido de cálcio proposta por Hermann (1920),<sup>109</sup> denominada Calxyl e observou, histologicamente, a formação de uma barreira, obliterando o forame apical.

Mitchell & Shankwalker (1958)<sup>181</sup> implantaram no tecido subcutâneo de ratos, cilindros preenchidos com hidróxido de cálcio. A análise histológica dos resultados demonstrou que, a partir do 10º dia após o implante, foram detectadas calcificações heterotópicas junto aos cilindros. Calcificações essas que, segundo os autores, parecem ter atingido a intensidade máxima aos 30 dias de pós-operatório. Como as calcificações apresentaram-se histomorfologicamente semelhantes ao tecido ósseo, atribuíram ao hidróxido de cálcio um potencial osteogênico.

Yoshiki & Mori (1961)<sup>294</sup> realizaram um estudo histoquímico para avaliar a reação do tecido subcutâneo de ratos ao implante de cilindros contendo hidróxido de cálcio. Constataram que ocorreram calcificações junto ao material implantado, a partir do 7º dia após o implante. Não identificaram, contudo, a presença de fosfatase alcalina nas regiões próximas ao implante. Admitiram que a falta na identificação dessa substância seja devido às alterações no pH dos fluídos tissulares, como resultado da presença do hidróxido de cálcio.

Por outro lado, Frank (1966)<sup>80</sup> publicou um trabalho que, pela

---




---

primeira vez, salientou a indução da rizogênese em dentes humanos permanentes que apresentaram polpas necrosadas e lesões periapicais crônicas, através da obturação provisória dos canais com uma pasta de hidróxido de cálcio associada ao paramonoclorofenol canforado.

Rasmussen & Mjör (1971)<sup>219</sup> analisaram a capacidade do hidróxido de cálcio como indutor ectópico de osso, através do implante dessa substância em tecido subcutâneo ou intraperitônio em ratos. Constataram que, após 6 a 18 semanas, o contato direto do hidróxido de cálcio com o tecido conjuntivo, provocou acentuada hiperplasia tecidual, com presença de células multinucleadas e algumas estruturas basófilas irregulares e positivas ao método de Von Kossa. Contudo, nos espécimes onde o hidróxido de cálcio foi isolado do tecido através de um filtro de “Millipore”, não constataram nenhuma reação significativa. Admitiram os autores que o hidróxido de cálcio pode criar um meio favorável para a formação de tecido calcificado, a fim de que o processo natural de cura seja acelerado.

Cvek (1972)<sup>53</sup> analisou a atuação do hidróxido de cálcio no processo de apiceificação em dentes com rizogênese incompleta. Observou que, após um longo período da aplicação do material nos canais radiculares, o fechamento do forame apical pela deposição de tecido calcificado ocorreu em 96% dos casos controlados. Segundo o autor, a potente atividade

---




---

antimicrobiana do hidróxido de cálcio ocorre devido a seu pH alcalino e pela sua própria presença física no canal, o que dificultaria a penetração de elementos nutrientes para o seu interior. Além dessa atividade, o autor destaca outras possibilidades como: inibição da atividade osteoclástica, bloqueio à invaginação do tecido de granulação e à infiltração do exudato periapical e indução à deposição de tecido calcificado próximo ao forame apical.

Binnie & Mitchell (1973)<sup>30</sup> implantaram alguns materiais, entre os quais o hidróxido de cálcio em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Os resultados foram analisados através dos métodos histoquímicos e de fluorescência. Observaram que, a partir do 8º dia após o implante, no grupo onde se empregou o hidróxido de cálcio, ocorreram deposições ectópicas de tecido mineralizado. Descreveram o aspecto morfológico apresentado por esse tecido em períodos mais tardios, como um tecido duro, amorfo, lamelar, não celular, semelhante à calcificação distrófica e histologicamente semelhante a osso.

Leonardo & Holland (1974)<sup>152</sup> analisaram histologicamente a resposta dos tecidos periapicais de 37 dentes unirradiculares humanos, após um período de 1 a 190 dias da realização do tratamento endodôntico. A obturação dos canais foi realizada através da técnica do “plug” apical de hidróxido de cálcio. Observaram os autores que, em todos os espécimes, os

---



---

cotos pulpres foram preservados, e que a discreta reação inflamatória presente nos primeiros períodos desapareceu nos tempos mais tardios. Por outro lado, constataram, também, a deposição de tecido calcificado entre o hidróxido de cálcio e o coto pulpar e demonstraram a capacidade indutora à calcificação do material. Finalmente, pequenas áreas de reabsorção radicular presente em alguns espécimes nas fases iniciais, se encontraram reparadas nas fases mais tardias.

Cvek et al. (1976)<sup>55</sup> avaliaram a atividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio no tratamento de dentes humanos sem vitalidade pulpar. Após o preparo biomecânico, os canais radiculares foram obturados com o hidróxido de cálcio. Decorrido o período pós-operatório de 90 dias, amostras bacteriológicas colhidas dos canais radiculares produziram crescimento bacteriano em apenas 8% dos espécimes. Após um período de 180 dias, esse crescimento subiu somente para 9%.

Lia (1977)<sup>161</sup> analisou histologicamente a região periapical de dentes humanos que foram obturados com hidróxido de cálcio. As peças foram obtidas através de apicectomia, com remoção em bloco do ápice dental, e tecidos adjacentes. Observou o autor que o hidróxido de cálcio induziu a deposição de cimento, provocando o fechamento total ou parcial do forame apical.

Souza et al. (1977)<sup>262</sup> implantaram em tecido conjuntivo

---



---

subcutâneo de ratos, tubos de dentina preenchidos com diversos materiais à base de hidróxido de cálcio. Os resultados foram analisados histologicamente após os períodos experimentais de 2, 7, 15, 30, 60 e 180 dias. Os tubos foram preparados a partir de raízes de dentes humanos e apresentavam aberturas com dois diferentes diâmetros. Observaram os autores que a resposta tecidual nas duas extremidades foram semelhantes e que todos os materiais induziram a deposição de granulações birrefringentes à luz polarizada. Observaram, contudo, que a quantidade de finíssimas granulações positivas às reações de Von Kossa e ácido clorânico depositadas junto às granulações birrefringentes, foram comuns nos espécimes onde se utilizou pastas à base de hidróxido de cálcio, e ausente nos espécimes onde se empregou cimentos à base e hidróxido de cálcio. Concluíram os autores que o acréscimo de aditivos ao hidróxido de cálcio pode reduzir sua capacidade de estimular a deposição de tecido calcificado.

Holland et al. (1978)<sup>116</sup> analisaram o processo de reparo em dentes de cães após à obturação dos canais com hidróxido de cálcio, em casos de biopulpectomias. Constataram que nos períodos iniciais (2 e 7 dias) ocorreram, junto ao coto pulpar, deposição de granulações de calcita que se apresentavam birrefringentes à luz polarizada, abaixo das quais houve uma precipitação de sais de cálcio, identificadas pelo método de Von



Kossa. Nesse período, constataram a presença de raras células inflamatórias. Nos períodos de 15 a 30 dias pós-tratamento, observaram ausência de células inflamatórias e início de deposição de cimento neoformado. Após 60 dias, na maioria dos espécimes o forame apical encontrava-se totalmente selado, o que demonstrou a capacidade do material induzir a deposição de cimento.

Holland et al. (1979)<sup>118</sup> estudaram o efeito da sobre-instrumentação dos canais radiculares em dentes de cães. Para tanto, após a abertura coronária e pulpectomia os canais foram instrumentados 2 mm além do ápice dental até as limas Kerr nº 40 ou 80. Seguiu-se a aplicação de um curativo de demora de corticosteróide-antibiótico por 7 dias. Finalmente os canais foram obturados com uma pasta de hidróxido de cálcio e água destilada. Noventa dias após o tratamento as peças foram obtidas e preparadas para análise histológica. Deposição de tecido calcificado foi constada na maioria dos casos, notadamente nos que tiveram seus forames dilatados até a lima nº 80, onde a incidência de selamento completa dos forames apicais foi de 60%.

Holland et al. (1980)<sup>119</sup> estudaram em dentes de macacos o efeito da sobre-obturação e troca de hidróxido de cálcio. Inicialmente os canais radiculares foram abertos e permaneceram por 30 dias expostos ao meio oral. Seguiu-se o preparo convencional dos canais e aplicação de um






---

curativo de paramonoclorofenol-furacin por 2 dias. Após esse período os forames apicais foram ampliados até que a lima Kerr nº 40 ultrapassasse 1 mm o ápice radiográfico dos dentes. Seguiu-se a aplicação de um curativo de corticosteróide e antibiótico ou de hidróxido de cálcio com extravasamento para a região apical. Decorridos mais 7 dias, os dois tipos de curativos foram removidos e os canais preenchidos com hidróxido de cálcio, até o limite apical dos canais radiculares. Concluíram os autores que os melhores resultados foram obtidos com a sobre-obturação seguida da troca do hidróxido de cálcio. Neste grupo, 13 dos 20 canais tratados apresentaram 6 meses após o início da experimentação, deposição de tecido calcificado selando completamente o forame apical. Nos demais casos, esta deposição também ocorreu, porém de modo parcial.

Tronstad et al. (1980)<sup>277</sup> estudaram as variações do pH nos tecidos dentais, após a aplicação da pasta de hidróxido de cálcio com solução de Ringer em 27 canais de dentes de macacos, com rizogênese completa ou incompleta. Desse total, 15 dentes foram extraídos e reimplantados após 1 hora. Quatro semanas após, os canais foram preparados, irrigados com solução de hipoclorito de sódio a 1% e preenchidos com a pasta de hidróxido de cálcio. Como controle, foram tomados 8 dentes que não receberam tratamento endodôntico e 5 dentes com vitalidade pulpar. Os autores verificaram que nos dentes com

---




---

rizogênese completa, tanto os reimplantados como os que não foram extraídos e reimplantados, apresentaram um pH entre 8 e 11,1 na dentina mais próxima à luz do canal radicular e pH entre 7,4 e 9,6 na dentina mais periférica. Para os dentes com rizogênese incompleta, o pH da dentina adjacente situa-se entre 8 e 10. Por outro lado, o pH do cimento não se alterou com a aplicação da pasta de hidróxido de cálcio. Contudo, nas áreas onde ocorreram reabsorções radiculares, ficando a dentina exposta, o pH se achava alcalinizado. Concluíram os autores que a presença do hidróxido de cálcio no interior dos canais radiculares pode inibir a atividade osteoclástica e estimular a reparação de áreas que apresentam reabsorções radiculares.

Býstrom et al. (1985)<sup>39</sup> compararam o efeito antimicrobiano do hidróxido de cálcio com o fenol canforado e com o paramonoclorofenol canforado em dentes humanos portadores de lesões periapicais crônicas. Constataram a superioridade do primeiro em relação aos outros dois produtos. Com o hidróxido de cálcio, 1 mês após a sua aplicação, apenas em 1 caso encontraram presença de bactérias. Admitiram os autores que essa substância aplicada no canal radicular libera íons hidroxila por um longo período de tempo, o que explicaria sua ação antibacteriana.

Haapasalo & Orstavik (1987)<sup>97</sup> avaliaram *in vitro* a capacidade antimicrobiana em túbulos dentinários contaminados com *Enterococcus faecalis*, do paramonoclorofenol canforado e de uma pasta à

---



base de hidróxido de cálcio (Calasept). Para tanto, o cimento de dentes bovinos foi removido, a dentina infectada com os microrganismos e as amostras incubadas por 3 semanas. Após esse período, constatou-se uma infecção concentrada nos túbulos dentinários com profundidade aproximada de 400 micrometros da luz do canal, chegando, em casos extremos, até 1.000 micrometros. Seguiu-se a aplicação dos materiais na luz dos tubos de dentina e a incubação por período de 5 minutos a 10 dias. Os resultados demonstraram que o paramonoclorofenol desinfetou, rápida e completamente, os túbulos dentinários, enquanto que até o 10º dia, o produto à base de hidróxido de cálcio não eliminou as bactérias, mesmo que superficialmente.

Wang & Hume (1988)<sup>287</sup> avaliaram *in vitro* a difusão de íons hidrogênio ( $H^+$ ) e íons hidroxila ( $OH^-$ ) de diferentes ácidos e bases, através da dentina humana. Constataram que os íons  $H^+$ , originários de ácidos inorgânicos fortes, difundiram muito lentamente, ou mesmo não difundiram na dentina, até 16 dias de sua aplicação nesse tecido. Por outro lado, os íons  $H^+$ , oriundos de ácidos orgânicos fracos e os íons  $OH^-$ , de bases alcalinas, penetravam mais facilmente em toda a dentina. A hipótese levantada pelos autores para essas ocorrências seria a de que a rápida e intensa liberação dos íons  $H^+$  que caracterizam os ácidos fortes também são rapidamente eliminados por reações locais, determinadas pelo efeito tampão da dentina.




---

Além disso, a formação de novas substâncias, resultantes dessas reações poderia bloquear, os túbulos dentinários, dificultando a penetração dos íons  $H^+$  em disponibilidade. Por outro lado, a pequena dissociação de íons  $H^+$ , apresentados pelos ácidos fracos, permitiria uma maior difusão porque as reações que determinam o efeito tampão ocorreriam em pequena intensidade, produzindo um bloqueio parcial, ou quase nulo, à difusão do ácido na dentina. Finalmente, os autores admitem que o efeito tampão da dentina para substâncias alcalinas é limitado, razão pela qual a difusão dos íons  $OH^-$ , estaria facilitada.

Morse et al. (1990)<sup>186</sup> estudaram alguns tipos de tratamento de dentes com rizogênese incompleta e polpas necrosadas, entre os quais, com a obturação provisória do canal com hidróxido de cálcio. Observaram, clinicamente, alto índice de sucesso, com reparação da região apical. Atribuíram os resultados devido à ação antibacteriana e indutora de calcificação do hidróxido de cálcio.

Orstavik & Haapasalo (1990)<sup>203</sup> estudaram o efeito antibacteriano de algumas substâncias utilizadas na endodontia em tubos de dentina obtidos de dentes de bovinos infectados com *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus sanguis*, *Escherichia coli* ou *Pseudomonas aeruginosas*. A infecção dos tubos previamente preparados foi obtida pela sua exposição aos microrganismos por períodos que variam de 3 a 6 semanas. Os

---



medicamentos testados foram o hidróxido de cálcio (Calasept), o paramonoclorofenol canforado, o gluconato de clorexidina (Hibitane), o iodo-iodeto de potássio, o hipoclorito de sódio e o Ácido Etileno-diamino-tetracético (E.D.T.A.). Após a aplicação das substâncias, os espécimes foram incubados a 37°C por períodos de 5 minutos a 7 dias. Os tubos de dentina, que não apresentaram crescimento bacteriano, foram reinoculados e incubados por mais 7 dias. Os autores constataram que o paramonoclorofenol canforado foi mais eficiente do que o hidróxido de cálcio. Por outro lado, das soluções auxiliares de biomecânica testados, o iodo-iodeto de potássio foi mais eficiente do que o hipoclorito de sódio e a clorexidina. O E.D.T.A. praticamente não apresentou efeito antibacteriano. Admitiram, ainda, os autores, que a camada de "smear layer" diminuiu, mas não eliminou a ação dos medicamentos.

Safavi et al. (1990)<sup>236</sup> compararam o efeito antimicrobiano da pasta aquosa de hidróxido de cálcio e da solução de iodeto de potássio a 2%. As substâncias foram aplicadas no interior de tubos de dentina contaminados, ou infectados com *Streptococcus faecium* e os resultados analisados após períodos variáveis, compreendidos entre 1 minuto e 24 horas. Constataram os autores que a pasta de hidróxido de cálcio tornou-se efetiva na dentina infectada ou contaminada, somente a partir do período de 24 horas. Por outro lado, a solução de iodeto de potássio a 2% mostrou-se



efetivo a partir do período de 10 minutos na dentina infectada e em todos os períodos na dentina contaminada.

Souza et al. (1990)<sup>261</sup> implantaram, em tecido subcutâneo de ratos tubos de dentina preparados a partir de raízes de dentes humanos, preenchidos totalmente com pasta de hidróxido de cálcio e água ou com o cimento de óxido de zinco e eugenol no limite de 1 mm aquém das extremidades dos tubos. Em alguns tubos, o cimento ficou em contato com uma pasta de hidróxido de cálcio por 24 horas, ou tiveram os espaços de 1 mm preenchidos com a pasta de hidróxido de cálcio antes de serem implantados. Os resultados foram analisados histologicamente 7, 30 e 90 dias após os implantes. Constataram que nos espécimes obturados isoladamente com o cimento de óxido de zinco e eugenol não foi detectada deposição de substância mineralizada, porém, nos espécimes onde o hidróxido de cálcio foi empregado isoladamente ou associado ao cimento de óxido de zinco e eugenol, foi comum a deposição de calcificações nas extremidades dos tubos.

Sjögren et al. (1991)<sup>252</sup> testaram a eficácia antimicrobiana de uma pasta de hidróxido de cálcio (Calasept) utilizada como curativo de demora em dentes com lesão periapical crônica. As avaliações foram efetuadas através de testes bacteriológicos, onde as colheitas foram realizadas antes e após o preparo biomecânico dos canais e após os períodos




---

de 1 a 5 semanas depois da remoção dos curativos anteriormente aplicados e mantidos nos canais radiculares por um período de 10 minutos ou por 7 dias. Após esses períodos de atuação os curativos foram removidos, as cavidades seladas e os canais mantidos vazios até decorrer os períodos programados para se efetuar as colheitas microbiológicas (1 a 5 semanas). Os autores constaram que a aplicação do curativo por 10 minutos foi ineficiente na eliminação dos microrganismos residuais ao preparo biomecânico, mas que a aplicação por 7 dias provocavam culturas negativas até 5 semanas após a remoção da pasta de hidróxido de cálcio.

Heling et al. (1992)<sup>107</sup> prepararam tubos de dentina em dentes de bovinos que inicialmente foram esterilizados e depois infectados com *Streptococcus faecalis* por 3 semanas. Em seguida, trataram os tubos de dentina com pasta aquosa de hidróxido de cálcio (Calxyl) e soluções de gluconato de clorexidina em duas diferentes concentrações para constatar-se a eficácia dos medicamentos na desinfecção e na prevenção da infecção secundária do canal radicular, após os períodos de incubação de 24, 72 horas e 7 dias. A eficiência na prevenção da infecção secundária, após a recontaminação, foi avaliada após 72 horas e 7 dias. Constataram os autores que a clorexidina nas duas concentrações reduziu significativamente a quantidade de microrganismos, tanto nos casos de infecção primária, quanto de infecção secundária. O hidróxido de cálcio, por sua vez, não provocou a

---



descontaminação dos túbulos dentinários, nem preveniu a infecção secundária após a recontaminação nos períodos de tempo estabelecidos.

Holland et al. (1992)<sup>125</sup> trataram dentes de cães com rizogênese incompleta através da obturação dos canais radiculares com diferentes materiais à base de hidróxido de cálcio. Um ano após o tratamento, os dentes foram removidos e analisados histologicamente. Constataram que as pastas de hidróxido de cálcio induziam rotineiramente, a deposição de cemento neoformado, quase sempre promovendo o fechamento do forame apical. Com a utilização de cimentos à base de hidróxido de cálcio, entre os quais o Sealapex, a ocorrência de deposição de material mineralizado foi menor, provavelmente devido à alta incidência de sobreobturação.

Foster et al. (1993)<sup>79</sup> analisaram a influência da camada de "smear layer" sobre a difusão dos íons cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) e hidroxila ( $\text{OH}^-$ ) na dentina radicular de dentes humanos extraídos. Inicialmente, as coroas dentais foram removidas e os canais radiculares instrumentados e irrigados com soro fisiológico. Em seguida, cada raiz foi colocada em um frasco, contendo medidas por 24 horas. A seguir, os espécimes foram divididos em 4 grupos de acordo com os tratamentos seqüentes:

Grupo I: irrigação final com solução salina;

Grupo II: irrigação final com E.D.T.A. a 17%, seguida de





irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 5,25% para remoção da "smear layer";

Grupo III: procedimentos iguais aos do Grupo 2, seguidos de preenchimento do canal com hidróxido de cálcio;

Grupo IV: irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 5,25%, seguida do preenchimento do canal com hidróxido de cálcio.

Decorridos 7 dias realizaram medições dos níveis de pH e de íons  $\text{Ca}^{++}$  nos períodos subseqüentes de 1, 3 e 7 dias. Concluíram os autores que o pH e o nível de íons  $\text{Ca}^{++}$  foram significativamente superiores nos grupos tratados com o hidróxido de cálcio, a partir do 3º dia. Constataram, também, que o grupo onde a dentina foi tratada com E.D.T.A. apresentou níveis significativamente superiores em alguns intervalos de tempo, o que demonstrou que a remoção da camada de "smear layer" pode facilitar a difusão dos íons  $\text{Ca}^{++}$  e  $\text{OH}^-$ .

Nerwich et al. (1993)<sup>192</sup> estudaram a alcalinização da dentina de dentes humanos extraídos, após o preparo biomecânico e aplicação de pasta de hidróxido de cálcio (Calasept) nos canais radiculares. Para tanto, realizaram pequenas cavidades na superfície radicular externa em diferentes profundidades, a nível cervical e apical, nas quais foram adaptados microeletrodos para efetuar as leituras do pH. As leituras foram efetuadas nos períodos de 0, 3, 6, 12, 24 e 48 horas e 7, 21 e 28 dias após a aplicação



da pasta de hidróxido de cálcio. Constataram os autores que o pH da dentina próxima do canal radicular aumentou para 10,8 na região cervical e 9,7 na região apical nas primeiras horas de observação. Contudo, a elevação do pH na dentina mais profunda, em relação ao canal radicular, demorou até 7 dias, atingindo picos de pH 9,3 na região cervical e 9,0 na região apical, após 2 a 3 semanas. Concluíram os autores que os íons hidroxila, provenientes do hidróxido de cálcio, se difundem mais rapidamente e em maiores índices na dentina e no terço cervical do que no terço apical.

Deardorf et al. (1994)<sup>57</sup> estudaram a difusão de íons cálcio do hidróxido de cálcio, aplicados no interior dos canais radiculares para a superfície radicular externa. A experimentação foi desenvolvida em 63 raízes de dentes humanos extraídos, das quais se removeu o cimento, realizou-se a instrumentação e a irrigação dos canais radiculares com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. A seguir, realizou-se a quantificação de íons cálcio em três diferentes momentos: 7 dias após o preparo dos canais, 7 dias após a aplicação de uma pasta de hidróxido de cálcio (Temp Canal) no interior dos canais radiculares e 7 dias após o tratamento dentinários e novas aplicações da pasta de hidróxido de cálcio. O tratamento dentinário para remoção da camada de "smear layer" das paredes dos canais radiculares foi efetuado de três diferentes maneiras:

- a) agitação ultra-sônica com solução de hipoclorito de



- sódio a 5,25% por 3 minutos;
- b) aplicação de E.D.T.A. a 17%, por 3 minutos, seguida de irrigação com a mesma solução de hipoclorito de sódio;
  - c) somente irrigação com a solução de hipoclorito de sódio a 5,25%.

A análise dos resultados demonstrou que:

1. A aplicação de hidróxido de cálcio no interior dos canais radiculares aumentou a concentração de íons cálcio na superfície externa da raiz;
2. Os procedimentos para a remoção da pasta de hidróxido de cálcio não cessaram o seu efeito sobre a dentina;
3. As aplicações adicionais da pasta aumentaram a concentração de íons cálcio na superfície radicular externa, porém, em razão decrescente, provavelmente devido à precipitação de fosfato de cálcio no interior dos túbulos dentinários;
4. Os vários métodos empregados para a remoção da camada de "smear layer" não favoreceram o aumento na difusão dos íons cálcio.

Freeman et al. (1994)<sup>81</sup> avaliaram a capacidade do hidróxido



de cálcio como indutor de reparação por tecido mineralizado, através do implante de bombas osmóticas em defeitos ósseos confeccionados experimentalmente em fêmur de ratos. As bombas implantadas tiveram a função de promover uma liberação controlada e contínua dos seguintes materiais nelas colocados: hidróxido de cálcio e glicerina, hidróxido de bário e glicerina, tetraciclina e glicerina e glicerina pura. As peças no local do implante foram removidas após 4 semanas e preparadas para exame histológico. Constataram os autores que o hidróxido de cálcio contribuiu para um reparo ósseo mais completo do que o ocorrido com as demais substâncias. Por outro lado, o hidróxido de bário, cujo pH é similar ao do hidróxido de cálcio, proporcionou um reparo similar à glicerina pura. Baseados nesses resultados, os autores concluíram que a atividade osteogênica do hidróxido de cálcio não deve ser atribuída apenas ao seu pH e à sua atividade antimicrobiana.

Estrela et al. (1995)<sup>74</sup> avaliaram *in vitro* a difusão na dentina dos íons hidroxila (OH<sup>-</sup>) do hidróxido de cálcio veiculado com diferentes substâncias, em atmosfera inerte de nitrogênio. O tratamento foi desenvolvido em incisivos centrais superiores humanos, cujos canais foram preparados e preenchidos com as pastas de hidróxido de cálcio, preparadas com solução salina, anestésico ou polietilenoglicol 400. A seguir, realizou-se a apicectomia, 2 mm aquém do ápice, e os dentes, montados no centro



de um recipiente, preenchido com solução salina até o limite de 2 mm do ápice radicular. Os dispositivos assim montados permaneceram inertes em atmosfera de nitrogênio, perfeitamente selados, na ausência de luz e na temperatura de 36,5°C. As mensurações da difusão dos íons OH<sup>-</sup> foram efetuadas nos períodos de 7, 15, 30, 45 e 60 dias após as intervenções, através do método colorimétrico e uso de solução indicadora universal. Os autores verificaram que, em todos os períodos analisados, poucas foram as alterações do pH na luz do canal radicular e na superfície externa do cimento. Assim, no interior do canal, com todas as pastas, o pH manteve-se ao redor de 12. Em relação à superfície externa da raiz, até aos 15 dias, para todas as pastas, o pH ficou entre 6 e 7. Aos 30 dias, esse pH subiu para 7 a 8, apenas nos casos em que o veículo foi o soro fisiológico ou o anestésico. Nos períodos mais tardios (45 e 60 dias), para todas as pastas de pH ficou entre 7 e 8.

Stahle et al. (1995)<sup>266</sup> analisaram a influência do "smear layer" na alcalinização da dentina radicular frente às pastas de hidróxido de cálcio com metilcelulose (Pulpdent) ou com veículo oleoso (Gangrena Merz), as pastas bases dos cimentos Sealapex e Apexit e os próprios cimentos Sealapex e Apexit. A experimentação foi desenvolvida em raízes de dentes humanos, cujos canais foram preparados biomecanicamente, seguido ou não da remoção da camada do "smear layer" e preenchidos com



os materiais em estudo. Seguiu-se o selamento das aberturas cervicais e armazenamento dos espécimes por 7 dias em saliva artificial a 37°C. Após esse período, as raízes foram seccionadas longitudinalmente e os valores dos pH avaliados por solução colorimétrica, em 8 diferentes regiões da dentina. O veículo metil celulose foi o que proporcionou os maiores índices de alcalinidade em todas as regiões examinadas dos espécimes, cuja camada do "smear layer" foi removida. Nos casos em que essa camada não foi removida, somente 63% das áreas mais distantes da luz do canal apresentaram aumento de pH. Em relação ao Sealapex, a sua base apenas, ou o próprio cimento, alcalinizaram mais de 50% das áreas da dentina mais próximas à luz do canal na presença da "smear layer", sendo que, na sua ausência, houve um ligeiro aumento de pH, porém praticamente sem atingir as áreas mais distantes do canal radicular. Com o veículo oleoso, o aumento do pH ocorreu em 75% das regiões próximas à luz do canal, somente quando a "smear layer" foi removida, e com o Apexit não se observou alcalinização da dentina em quaisquer das condições estudadas.

Esberard et al. (1996)<sup>67</sup> estudaram a capacidade de alcalinização da dentina humana com pastas de hidróxido de cálcio veiculadas com água destilada, paramonoclorofenol canforado (PMCC) ou metil celulose (Pulpdent). Inicialmente, os canais radiculares foram preparados, preenchidos com as pastas em estudo, selados apical e




---

cervicalmente e as raízes mergulhadas em solução salina a 4°C. Antes da imersão, pequenas cavidades foram confeccionadas na superfície vestibular, nos 3 terços de cada raiz, nas quais foram acoplados microeletrodos. As leituras foram realizadas nos períodos de 0, 3, 7, 14, 21, 28, 45, 60, 90 e 120 dias. Os autores observaram que, aos 3 dias, todas as pastas atingiram um pH superior a 9, nos terços cervical e médio das raízes, passando a 10 ou mais nos demais períodos experimentais. Contudo, os maiores valores nesses dois terços das raízes foram obtidos com o veículo de PMCC que, a partir do 14º dia, proporcionou pH ao redor de 10,4 enquanto que, com as demais, o pH ficou próximo de 9. Por outro lado, no terço apical, a pasta aquosa de hidróxido de cálcio foi a que apresentou valores mais altos até o 28º dia (pH = 9,8), nível este atingido com o veículo de PMCC somente no 40º dia.

Utilizando a mesma metodologia do trabalho anterior, Esberard et al. (1996)<sup>68</sup> compararam a alcalinização da dentina em diferentes níveis, produzidas pelas pastas de hidróxido de cálcio oleosa, aquosa, Calen e Calen/PMCC. Constataram que, com as três últimas, os níveis de pH foram crescentes até o 45º dia, quando se estabilizou em níveis superiores a 10, nos terços coronários e médio da raiz. Contudo, no terço apical, a pasta aquosa de hidróxido de cálcio determinou índices significativamente superiores a todas as outras pastas. Por outro lado, a

---



pasta com veículo oleoso sempre proporcionou níveis de pH significativamente menores em qualquer local e período de observação.

Gomes et al. (1996)<sup>88</sup> também avaliaram a difusão de íons cálcio em dentina de dentes humanos da pasta aquosa de hidróxido de cálcio. Inicialmente, os canais radiculares foram preparados selados, apical e cervicalmente, e imersos em água dionizada, até que cessasse a perda de íons cálcio. A seguir, os canais foram preenchidos com a pasta de hidróxido de cálcio, novamente selados, apical e cervicalmente, e imersos na mesma solução por mais de 30 dias. A partir daí, os dentes foram divididos em 3 grupos:

Grupo I: no qual a pasta original foi mantida no canal;

Grupo II: a pasta contida no canal foi diluída, e os canais novamente selados, apical e cervicalmente, e os dentes mantidos na mesma solução;

Grupo III: troca da pasta de hidróxido de cálcio, selamento apical e cervical dos canais, e imersão dos dentes na mesma solução. Os autores verificaram que, com 30 dias após a aplicação da pasta de hidróxido de cálcio, ocorreu difusão de íons cálcio em todos os espécimes e que, dentro dos 3 grupos, a maior difusão ocorreu nos espécimes onde se efetuou a troca da pasta.

Concluíram ainda, os autores, que a pasta de hidróxido de





cálcio utilizada como curativo intracanal oferece difusão considerável de íons cálcio até o período de 16 dias, sem que se proceda a sua troca.

Siqueira & Uzeda (1996)<sup>251</sup> testaram o potencial antibacteriano da pasta de hidróxido de cálcio, veiculada com soro fisiológico ou com paramonoclorofenol canforado (PMCC) em tubos de dentina bovina, infectados com *Actinomyces israeli*, *Fusobacterium nucleatum* (anaeróbios restritos) e *Enterococcus faecalis* (anaeróbios facultativos). A viabilidade das bactérias foi avaliada 1 hora, 1 dia e 1 semana após a aplicação das pastas na luz dos tubos de dentinas, através da incubação de cada espécime em meio de cultura. Os resultados obtidos demonstraram que a pasta de hidróxido de cálcio com PMCC determinou a morte dos anaeróbios restritos no interior dos túbulos dentinários, 1 hora após o tratamento. O hidróxido de cálcio com soro fisiológico foi inefetivo ao *Enterococcus faecalis* e ao *Fusobacterium nucleatum* até 1 semana de exposição. Concluíram os autores que o PMCC aumentou o potencial antimicrobiano do hidróxido de cálcio.


Ribeiro et al. (2000)<sup>224</sup> realizaram uma pesquisa em dentes decíduos de cães para avaliar a resposta pulpar frente a um sistema adesivo e a um cimento de hidróxido de cálcio após exposição mecânica da polpa. A amostra deste estudo foi composta por três animais, os quais foram divididos em três grupos de acordo com o período experimental de 7, 30 e



---

45 dias respectivamente. Em cada grupo 10 dentes foram selecionados para serem tratados com as técnicas acima citadas nos quais foram preparadas 10 cavidades classe V. As exposições pulpares foram efetuadas por sonda exploradora esterilizada e as hemorragias controladas com bolinhas de algodão esterilizadas. Cinco dentes foram condicionados com ácido fosfórico a 35%, seguido da aplicação do sistema adesivo (Scotchbond Multi-Usa-3M). Enquanto que nos outros cinco dentes, cimento de hidróxido de cálcio (Hydro C – Dentsply) foi aplicado antes da utilização do mesmo sistema adesivo. O selamento coronário foi efetuado com resina composta (Z-100-3M). Decorridos 7, 30 e 45 dias os animais foram sacrificados e as peças preparadas histologicamente. Os autores concluíram que no grupo I (resultados obtidos após 7 dias de observação) os espécimes tratados com a técnica do condicionamento ácido total exibiram uma resposta inflamatória mais extensa e intensa do que o observado nos dentes tratados com hidróxido de cálcio, no grupo II (resultados após 30 dias de observação) os espécimes tratados com a técnica do condicionamento ácido total, a resposta inflamatória pulpar, nesse período, foi suavemente mais extensa e intensa do que o observado nos espécimes tratados com hidróxido de cálcio, e no grupo III (resultados após 45 dias de observação) ocorreu uma grande variação da reação pulpar em ambos os tratamentos.

---



Esta variação foi do tecido pulpar normal, a um persistente infiltrado inflamatório.

Holland et al. (2001)<sup>130</sup> avaliaram a influência dos cimentos obturadores de canal a base de  $\text{Ca(OH)}_2$ , no pH do ambiente periapical da raiz e do sistema de canal radicular, em dentes humanos extraídos e preparados biomecanicamente e impermeabilizados com Araldite, menos na abertura coronária e forame apical. A seguir preenchidos com pasta de  $\text{Ca(OH)}_2$  em água destilada, Sealapex, Apexit, CRCS, Sealer 26, e as aberturas coronárias seladas com auxílio de Coltosol e cera pegajosa, e os espécimes mergulhados em água destilada, sendo o pH avaliado de 0 a 30 dias. Após este tempo os dentes foram partidos ao meio e o pH novamente avaliado pelo mesmo período. Os resultados mostraram que os cimentos estudados determinaram, através do forame apical, pH ao redor de 8, fato também observado com a pasta de hidróxido de cálcio. Por outro lado, quando os dentes foram partidos ao meio, apenas o Sealapex exibiu pH (12,30) próximo ao da pasta de hidróxido de cálcio (pH 12,65).

Conclui-se que, dentre os cimentos obturadores estudados, o Sealapex teria melhores condições de manter o pH do sistema de canal, próximo ao obtido com o hidróxido de cálcio.

Gomes et al. (2002)<sup>89</sup> realizaram a investigação *in vitro* da atividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio em combinação com vários



veículos contra alguns microrganismos mais frequentemente isolados dos canais radiculares. A atividade antimicrobiana foi determinada pelo método de difusão no ágar. Cilindros de aço inoxidável foram colocados sobre as placas de ágar já inoculadas, dentro dos quais os medicamentos testados e seus controles foram introduzidos. As zonas de inibição do crescimento microbiano foram medidas e anotadas após o período de incubação de cada placa e os resultados foram analisados estatisticamente. A atividade antimicrobiana *in vitro* dos medicamentos testados, em ordem decrescente, foi:  $\text{Ca(OH)}_2$  + PMCF + glicerina;  $\text{Ca(OH)}_2$  + PMCF;  $\text{Ca(OH)}_2$  + glicerina;  $\text{Ca(OH)}_2$  + anestésico;  $\text{Ca(OH)}_2$  + salina;  $\text{Ca(OH)}_2$  +  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{Ca(OH)}_2$  + polietilenoglicol. Pastas com veículos oleosos produziram as maiores zonas de inibição, quando comparadas com as com veículos aquosos. Concluíram que a habilidade de difusão e a atividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio estão relacionadas com os tipos de veículos utilizados.

## **2.2 Hidróxido de cálcio em reimplantes dentais**

Segundo Heithersay (1975)<sup>105</sup> em casos de reimplantes dentais, as reabsorções radiculares passíveis de surgirem podem ser agrupadas em duas categorias: reabsorções por substituição, que consiste de uma anquiose alvéolo-dental e progressiva, com substituição de estruturas



---


dentais mineralizadas por tecido ósseo, e reabsorções associadas à inflamação, em que as estruturas dentais são reabsorvidas na presença de tecido conjuntivo inflamado. Ainda, segundo o autor, o primeiro tipo de reabsorção leva sempre à perda do dente, independentemente do tratamento endodôntico instituído, enquanto que no segundo tipo, a reabsorção inflamatória poderia ser diminuída ou paralisada com o emprego do hidróxido de cálcio, utilizado como material obturador temporário.

A hipótese anterior, admitida por Heithersay (1975)<sup>104</sup> foi apoiada por evidências clínico-radiográficas de casos apresentados, não só por ele, mas também por outros autores (Chamberlin & Goerig, 1980;<sup>49</sup> Coccia, 1980;<sup>50</sup> Järvinen & Ojala, 1980;<sup>134</sup> Neaverth & Goerig, 1980).<sup>191</sup>

Partindo-se dos resultados clínicos apresentados pelos autores citados anteriormente, alguns trabalhos surgem na literatura, com análise histomorfológica dos resultados proporcionados pelo hidróxido de cálcio nos reimplantes dentais.

Andreasen & Kristerson (1981)<sup>17</sup> reimplantaram experimentalmente, dentes de macacos com canais radiculares obturados com hidróxido de cálcio ou com guta-percha. Observaram maior incidência de anquilose quando o hidróxido de cálcio foi aplicado ao canal, antes da reimplantação. Segundo os autores, essa ocorrência se deve à difusão do material, através do forame apical, provocando injúria do ligamento

---




---

periodontal, promovendo a anquilose. Por esse motivo, os autores recomendaram que a aplicação do hidróxido de cálcio deve ser efetuada algumas semanas após o reimplante, quando o ligamento periodontal já se encontra reparado.

Zina (1982)<sup>299</sup> realizou reimplantes experimentais de dentes de cães, nos quais os canais radiculares foram tratados imediatamente antes do reimplante ou 10 dias após o mesmo. Os materiais obturadores utilizados foram o cimento de óxido de zinco e eugenol ou a pasta de hidróxido de cálcio e água destilada. Com esse último material, a aplicação foi única ou procedeu-se a sua troca após 3 meses. O autor obteve os melhores resultados com a utilização do hidróxido de cálcio como material obturador, com o tratamento endodôntico efetuado antes do reimplante e com a troca do hidróxido de cálcio. Dentro dessas condições, foram constatadas reabsorções radiculares de pequeno porte, porém, reparada parcial ou totalmente por cemento neoformado, na maioria dos espécimes. Em alguns espécimes, foram observadas pequenas áreas de reabsorção óssea ativa ou inativa, notadamente no terço cervical da raiz.

Saad Neto (1983)<sup>231</sup> analisou histologicamente o resultado em incisivos de ratos reimplantados tardiamente, cujos canais foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio e a superfície externa radicular tratada com solução saturada de hidróxido de cálcio, precedida ou

---




---

não de condicionamento ácido. Observou presença de reabsorções radiculares e anquilose em todos os grupos experimentais. Contudo, constatou que, após o 30º dia, o hidróxido de cálcio induziu a cementogênese e redução das áreas de anquilose. Segundo o autor, o ácido fosfórico a 50% e a solução saturada de hidróxido de cálcio aumentam a área de anquilose alvéolo-dental.

Lengheden et al. (1991)<sup>150</sup> reimplantaram experimentalmente, incisivos de macacos, após permanecerem uma hora no meio ambiente e cujos canais radiculares foram preenchidos com um curativo de hidróxido de cálcio por 3 ou 5 semanas. Concluíram que, com esse tipo de tratamento, no qual o ligamento já se encontra necrosado, ocorre reabsorção por substituição, o que contra-indicaria a aplicação prolongada do hidróxido de cálcio ou mesmo a sua troca. Admitiram os autores que, provavelmente, o pH alcalino na superfície radicular externa acentua as alterações, induzindo a maiores áreas de reabsorção por substituição.

Gregoriou et al. (1994)<sup>92</sup> trabalharam em incisivos de cães reimplantados experimentalmente, com o objetivo de analisar o momento ideal de se aplicar o hidróxido de cálcio no interior dos canais radiculares. Para tanto, a pulpectomia e colocação do material foram efetuadas 4, 9, 14 ou 18 dias após o reimplante dos dentes. Como controle, alguns dentes não foram pulpectomizados, outros foram apenas pulpectomizados e outros,

---




---

ainda, pulpectomizados e, imediatamente, os canais preenchidos com hidróxido de cálcio antes do reimplante. Os melhores resultados foram obtidos com a aplicação do hidróxido de cálcio após o reimplante, não ocorrendo diferenças significativas quanto às reabsorções de superfície, por substituição e inflamatória, quando a pasta foi aplicada após 4, 9, 14 ou 18 dias. Concluíram os autores que o tratamento endodôntico deva ser realizado após 7 a 14 dias, e não imediatamente, para diminuir a ocorrência de anquilose.

Dumsha & Hovland (1995)<sup>62</sup> compararam, em dentes de macacos reimplantados experimentalmente, os resultados obtidos com o tratamento endodôntico convencional, obturando os canais radiculares com cones de guta-percha, com o tratamento efetuado com o hidróxido de cálcio em longo prazo. Constataram que não houve diferença significativa na quantidade de reabsorções radiculares entre os dois grupos experimentais. Admitiram, por isso, que as reabsorções inflamatórias, que ocorreram em pequena quantidade, são eliminadas apenas com o preparo biomecânico e obturação do canal radicular, sem necessidade da terapêutica com hidróxido de cálcio.

Trope et al. (1995)<sup>279</sup> analisaram histologicamente o reparo da superfície radicular em dentes reimplantados e tratados endodonticamente por um período curto ou prolongado com hidróxido de cálcio. Concluíram

---





que o tratamento endodôntico efetuado antes do reimplante previne a reabsorção radicular inflamatória e que o emprego do hidróxido de cálcio por um período mais prolongado é mais efetivo do que por apenas uma semana, ocasião em que se instala a reabsorção inflamatória.

Sonoda & Okamoto (2000)<sup>257</sup> analisaram a influência da pasta de hidróxido de cálcio veiculada em água destilada ou em óleo de oliva purificado, em reimplantes de dentes de ratos. Após a extração e o preparo biomecânico, os dentes foram reimplantados em um período de 7 minutos. No grupo I, os dentes foram reimplantados com os canais vazios, no grupo II, preenchidos com veículo aquoso e no grupo III, com veículo oleoso.

Após 10 e 60 dias os animais foram sacrificados para processamento histológico. Os resultados demonstraram predominância de reabsorção superficial em todos os grupos, sendo maior no grupo I, seguido pelo grupo II e menor no grupo III. Não houve formação de áreas de anquilose nos períodos observados, mas foram encontradas somente no grupo II áreas de desorganização do ligamento periodontal.

Okamoto & Okamoto (2001)<sup>199</sup> realizaram uma avaliação por meio de cortes histológicos em dentes de ratos, extraídos e conservados em leite pasteurizado por 4 horas. Sendo a seguir, os canais preparados e irrigados com soro fisiológico, rifocina e reimplantados vazios no grupo I, preenchidos com hidróxido de cálcio veiculado em água destilada no grupo

II. Após 10 e 60 dias os animais foram sacrificados e as peças processadas laboratorialmente. Os autores concluíram que, a obturação do canal com hidróxido de cálcio, no ato do reimplante, ocasiona reabsorção cemento-dentinária mais intensa do que nos espécimes sem essa obturação, concluíram ainda que provoca uma neoformação mais intensa no nível do ligamento periodontal e ocasiona anquilose alvéolo-dental mais constante e em áreas mais extensas.

Sonoda et al. (2002)<sup>258</sup> analisaram a influência da pasta de hidróxido de cálcio em reimplantes mediato em dentes de ratos, onde após a extração, os dentes foram mantidos em meio seco por 60 minutos. A seguir realizaram o preparo biomecânico, e os dentes do grupo I reimplantados com os canais vazios, no grupo II e III foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio em veículo aquoso e oleoso respectivamente. Após 10 e 60 dias, os animais foram sacrificados, e as peças submetidas a processamento laboratorial. Os autores constataram que o grupo I apresentava predominância de reabsorção inflamatória. O grupo II, menor incidência de reabsorção no período inicial, com aumento no período final, e as reabsorções no grupo III, se mantiveram constantes aos 10 e 60 dias. Isto levou os autores a concluir que o uso do hidróxido de cálcio promoveu uma diminuição da reabsorção radicular inflamatória, e que o tipo de veículo pode influenciar no reparo do dente reimplantado.



### 2.3 Calcitonina

A existência da calcitonina foi reconhecida em 1962, quando Copp et al.,<sup>52</sup> após realizarem a perfusão das glândulas paratireoideanas de cães, com preparados de fator hipercalcêmico administrados endovenosamente, evidenciaram que a hipercalcemia causava a liberação de um fator hipocalcêmico produzido pelas glândulas paratireoídeas que diminuía o cálcio sanguíneo e antagonizavam o efeito do paratormônio que seria liberado na hipocalcemia.

Mandell & Bertram (1970)<sup>166</sup> analisaram a possível interferência da calcitonina na prevenção da reabsorção radicular de dentes de ratos reimplantados experimentalmente. Para tanto, foram utilizados 20 ratos machos, divididos aleatoriamente em 2 grupos: controle e experimental. Em todos os animais, foram realizadas exodontias dos primeiros molares superiores direito e esquerdo, seguindo-se a remoção do ligamento periodontal e o reimplante dos dentes. A partir do terceiro dia após o reimplante, os ratos do grupo experimental receberam uma dose diária subcutânea de 0.9 Unidades Internacionais (UI), de calcitonina bovina. Os animais foram sacrificados entre 14 e 56 dias após o reimplante,

---


e a análise histológica das peças revelou a presença de lacunas provocadas pelas reabsorções nas superfícies radiculares em todos os espécimes dos dois grupos. Concluíram os autores que a calcitonina bovina, quando utilizada, não interfere na reabsorção radicular em dentes reimplantados.

Estudando a ação da calcitonina sobre os osteoclastos, Kallio et al. (1972)<sup>136</sup> observaram mudanças ultraestruturais nas suas bordas pregueadas, 15 minutos após terem adicionado ao meio celular a calcitonina de salmão. Segundo os autores, essas mudanças perduraram em muitos osteoclastos até por 24 horas.

Ziegler & Delling (1972)<sup>298</sup> realizaram um estudo em 20 ratos fêmeas intactos e 20 paratiroidectomizados, nos quais foi realizado um orifício no terço proximal da tíbia. Metade dos animais serviu como controle e a outra metade recebeu injeções subcutâneas de 100 (UI) de calcitonina em 5% de gelatina. Os animais foram sacrificados após 3 e 5 semanas. Constataram que os tratados com calcitonina produziram uma aceleração distinta do processo de cicatrização, tanto nos ratos intactos, como nos paratiroidectomizados. Concluíram os autores que o hormônio não somente age via inibição da reabsorção óssea, mas também estimulando a atividade dos osteoblastos e aumentando a mineralização.

Foster & Kronman (1974)<sup>78</sup> analisaram a atuação da tirocalcitonina aplicada topicamente em alvéolos, após extração de dentes

---



---

de cães. Como controle, utilizaram um grupo de alvéolos que não recebeu a medicação. Após os períodos pós-operatórios de 30 e 60 dias, constataram histologicamente que os alvéolos experimentalmente tratados tiveram maior aumento na formação óssea do que os não tratados, além de maturidade precoce e maior densidade do osso neoformado. Nos alvéolos controles, observaram um tecido osteóide com menor número de trabéculas e colágeno, o que indicava um grau de crescimento mais vagaroso do osso neoformado.

Shamash & Bissada (1977)<sup>246</sup> realizaram uma investigação para determinar o potencial osteogênico da calcitonina localmente aplicada no tratamento de defeitos ósseos periodontais. Oitenta defeitos ósseos interproximais foram confeccionados cirurgicamente nas regiões de pré-molares e molares de 5 macacos Rhesus adultos. Após 8 semanas da confecção dos defeitos, o tratamento periodontal foi realizado em todos os espécimes. Em um grupo, foram aplicadas esponjas colágenas, impregnadas com solução de gelatina, contendo 0.36 UI de calcitonina suína. Na avaliação histológica entre o grupo controle, que nada recebeu, e o grupo tratado com calcitonina, observou-se que estes apresentavam maior número de osteoblastos em formação ao longo da crista marginal do osso alveolar interdental.

Barbakow et al. (1980)<sup>23</sup> propuseram-se a quantificar os

---




---

efeitos das aplicações tópicas de soluções de fluoreto de sódio acidulado ou neutro, e a administração sistêmica de tirocalcitonina sobre a mobilidade dos dentes reimplantados em macacos. Verificaram que todos os dentes apresentaram anquilose e que não houve diferença estatística significativa quanto ao período de 30 ou 120 minutos de permanência extra-bucal do dente, antes do reimplante. Foi observada, também, a equivalência em relação à mobilidade dos dentes e que a administração sistêmica da tirocalcitonina não a modificou.

Barbakow et al. (1981)<sup>24</sup> procuraram analisar o reparo do periodonto de dentes reimplantados com tratamento endodôntico, após a aplicação tópica de fluoreto de sódio acidulado com 2% de ácido fosfórico 0,1M, pH 5,5, por dois minutos, antes de serem reimplantados ou receberem tratamento sistêmico com tirocalcitonina. A administração sistêmica de tirocalcitonina ou a aplicação tópica do fluoreto de sódio acidulado não ofereceu nenhuma vantagem sobre os dentes reimplantados.

Gürkan et al. (1983)<sup>95</sup> estudaram o efeito da calcitonina de salmão sobre o crescimento dos dentes, do osso alveolar e sobre a cicatrização dos alvéolos, em 46 ratos machos jovens. Os animais experimentais receberam diariamente uma dose de 0.5 UI/kg de calcitonina, via subcutânea, ao passo que o grupo controle só recebeu o veículo. Os ratos foram sacrificados 14 e 28 dias após as extrações dentárias.

---



---


Constataram que a calcitonina de salmão não interferiu sobre o peso, a concentração de cálcio, a mineralização dos molares superiores, o osso alveolar e sobre a cicatrização dos alvéolos.

Saffar & Lasfargues (1984)<sup>238</sup> analisaram o efeito da calcitonina de salmão em ratos, aplicada intraperitonealmente, na dosagem de 3,5 UI/kg, durante 6 semanas, em um modelo de periodontite induzida. Os autores observaram que a calcitonina reduziu, mas não significativamente, a extensão da reabsorção óssea, provocando, contudo, um aumento significativo na formação do osso, em relação ao grupo com periodontite não tratada.

Mazzuoli et al. (1986)<sup>175</sup> efetuaram um estudo clínico, durante 12 meses, em um grupo de mulheres com osteoporose pós-menopausa, utilizando injeções intramusculares diárias de 100 UI de calcitonina de salmão. Com esse tratamento, constataram um aumento significante na mineralização do tecido ósseo. Admitiram os autores que, além do efeito inibidor da reabsorção óssea, é possível que a calcitonina produza uma estimulação osteoblástica.

Nicholson et al. (1986)<sup>193</sup> constataram a presença de receptores de calcitonina em osteoclastos de ratos, através de métodos autoradiográficos e bioquímicos. Concluíram que esses receptores são específicos e de alta afinidade e estão presentes em maior números nos

---



osteoclastos do que em outras células previamente estudadas.

Pierce et al. (1988)<sup>212</sup> admitiram que a reabsorção radicular inflamatória externa é mantida por uma inflamação no ligamento periodontal causada por bactérias contidas no canal radicular e túbulos dentinários. Se não eliminada, a inflamação conduzirá a uma eventual destruição da raiz. Os autores analisaram a influência de uma medicação intracanal de calcitonina em reabsorções radiculares inflamatórias experimentalmente induzidas em dentes de macacos. O trabalho foi desenvolvido em incisivos laterais com os ápices completamente formados, totalizando 24 dentes. Após a extração, a cavidade pulpar foi abordada e as polpas dentais dilaceradas e contaminadas com placa bacteriana coletada das áreas dos molares, seguindo-se o selamento das cavidades de acesso com cimento de óxido de zinco e eugenol. Após esses procedimentos, os dentes foram reimplantados em uma hora após a extração e mantidos sem esplintagens. Três semanas após o reimplante, os 24 dentes foram separados em 3 grupos. Os primeiros 2 grupos, compostos por 8 dentes cada um, foram preparados endodonticamente e, em um deles, os canais foram preenchidos com 0,2 ml de calcitonina, contendo 320 UI/ml e, no outro, os canais receberam solução fisiológica. No terceiro grupo, os canais não foram tratados e serviram como controle. Os animais foram sacrificados 8 semanas após o reimplante e as peças obtidas submetidas a avaliação





histológica. Os autores observaram que a maioria dos dentes do grupo controle apresentou reabsorção radicular inflamatória (73,8%) e áreas de anquilose precedidas por reabsorção (18,7%). No grupo tratado com solução salina, a reabsorção inflamatória foi reduzida (42%) e substituída por uma alta incidência de reabsorção superficial (15,7%) e anquilose (30,8%). Finalmente, no grupo em que os canais foram tratados com calcitonina, ocorreu apenas 1% de reabsorção inflamatória, reabsorção superficial em 22,2% e anquilose em 75%. Em 2% dos casos o ligamento periodontal se mostrou intacto.

Esses dados demonstraram que a calcitonina pode ser um fator favorável no tratamento da reabsorção radicular inflamatória, particularmente em casos difíceis que não respondem a outras terapias.

Prokopowitsch et al. (1990)<sup>215</sup> em trabalho experimental em cães, realizaram o reimplante dentário após os dentes extraídos permanecerem por 1 hora nos seguintes meios: gaze seca, submersos em soro fisiológico, em leite pasteurizado ou em calcitonina. Pelo processo de digitalização das imagens histológicas, quantificaram as áreas de reabsorção dentária e concluíram que os espécimes submersos em calcitonina apresentaram 13,6% de área reabsorvida, enquanto que os espécimes submersos em leite, 14,6%, em soro, 21,5% e os mantidos em gaze seca, 60,4%.




---

Wallach et al. (1990)<sup>286</sup> analisando a atuação da calcitonina na motilidade e adesividade dos osteoclastos, comentaram alguns estudos nos quais foram aplicados, via subcutânea, 50 UI dessa substância em um grupo de ratos recém-nascidos ou, em outro, apenas o seu veículo, os quais foram utilizados como controle. Seguiu-se a curetagem das extremidades dos ossos longos e incubação do material em placas de vidro, por duas horas, e os resultados analisados. Os autores observaram que nos espécimes controle, estavam presentes em média, 60 osteoclastos aderidos a cada placa e que os mesmos apresentavam 73% de motilidade. No grupo tratado com calcitonina, o número de osteoclastos foi de apenas 26 por placa e a motilidade de 53%. Esses dados demonstraram que a calcitonina de salmão apresentou um efeito rápido na redução do número e na motilidade dos osteoclastos.

Zaidi et al. (1990)<sup>295</sup> em um estudo realizado com calcitonina em contato com osteoclastos removidos por curetagem da tíbia e fêmur de ratos recém-nascido, mostraram uma diminuição gradual da motilidade celular, protrusão e retração de pseudópodos e pregas marginais. Verificaram também que após 25 minutos de contato com a calcitonina, os movimentos das células estavam cessados.

Reginster (1991)<sup>220</sup> demonstrou que 30 minutos após a aplicação de calcitonina, a mesma age sobre as projeções citoplasmáticas

---




---

dos osteoclastos, denominadas de bordas em escova, causando o seu desaparecimento, alterando sua estrutura interna e inibindo a motilidade citoplasmática (endocitose, exocitose enzimática, interdigitação celular) que é essencial para a reabsorção óssea.

Singer (1991)<sup>249</sup> relatou que a calcitonina de salmão é mais potente que a calcitonina suína, e que a calcitonina humana apresenta um potencial intermediário. Segundo ele, a calcitonina de salmão é um agente terapêutico altamente efetivo no tratamento da doença de Paget, cuja atividade da fosfatase alcalina é muito elevada. Durante o tratamento com essa substância, a atividade da fosfatase alcalina diminui 50%, em média, proporcionando ao paciente uma variedade de benefícios clínicos, como: alívio da dor óssea, melhoria na vascularização óssea e cicatrização radiográfica das lesões osteolíticas. Conclui o autor que a calcitonina de salmão tem um espectro de segurança excelente e produz efeitos colaterais médios, sendo os mais comuns, náuseas e eritema facial, não sendo comum observar-se efeitos colaterais severos.

Stein et al. (1991)<sup>264</sup> relataram que a ciclosporina influencia significativamente no resultado dos transplantes de órgãos e que também tem sido efetiva no tratamento de muitas doenças auto-imunes. Infelizmente, ela tem efeitos deletérios sobre a remodelação óssea, causando um alto turnover de perda óssea, com reabsorção excedendo a

---



formação óssea. Em um estudo realizado pelos autores em ratos machos, foi analisado o efeito da administração diária de ciclosporina isolada ou associada a calcitonina. Constataram que no grupo onde a ciclosporina foi utilizada isoladamente, houve uma redução do volume do osso trabecular e um aumento no número de osteoclastos. Contudo, essas alterações foram atenuadas significativamente no grupo onde ela foi utilizada em combinação com a calcitonina, assemelhando-se a histomorfometria do grupo controle, que só recebeu o veículo. Concluíram que a inibição do número de osteoclastos pela calcitonina é o mecanismo mais plausível pelo qual a combinação da terapia atenuou o alto turnover de perda óssea, induzida pela ciclosporina.

Ubios et al. (1991)<sup>281</sup> estudaram, em alvéolos pós-extração de dentes de ratos, os efeitos da calcitonina, após a aplicação intraperitoneal diária de 0,14 UI/100g, durante 14 dias, sendo a primeira dose dada logo após a cirurgia. Após o período experimental, as mandíbulas foram analisadas radiograficamente, observando-se uma radiocapacidade de quase todo o alvéolo nos grupos tratado e controle. Os defeitos ósseos no grupo tratado com calcitonina foram ocupados por osso trabecular, porém em menor grau em relação ao controle. Os autores concluíram, por parâmetros mais sofisticados, que apesar da calcitonina não estimular a formação óssea, acelera o processo de cicatrização.



Manotas et al. (1993)<sup>167</sup> com a finalidade de deter o avanço da reabsorção radicular externa já instalada, avaliaram a potencialidade da calcitonina de salmão, utilizada como medicação intracanal, após o reimplante dental. Para tanto, extraíram incisivos laterais de 15 cães, realizaram a abordagem endodôntica e injuriaram o tecido pulpar através de uma lima. O ligamento periodontal da superfície radicular foi aquecido através de um secador de cabelos por 15 minutos, e os dentes reimplantados após 60 minutos. Não realizaram espiantagens e as cavidades pulpares ficaram expostas ao meio oral. Após 5 semanas, os canais radiculares foram endodonticamente preparados e preenchidos por uma pasta de 100 UI de calcitonina de salmão associada ao óxido de zinco ou por uma pasta de óxido de zinco e água destilada (controle), e as cavidades de acesso seladas. Decorridos 30 dias do tratamento, os animais foram sacrificados e os dentes preparados para análise histológica. Os autores constataram que todos os dentes apresentaram reabsorção radicular externa, o que permitiu analisar a efetividade da calcitonina na paralização do processo de reabsorção já instalado. Em relação à reabsorção inflamatória, no grupo controle ela estava presente em 66,7% dos casos e, no grupo tratado, em 34,6%. Em ambos os grupos, notaram que a reabsorção foi mais freqüente no terço apical e mais escassa no terço cervical, embora estatisticamente esta diferença não foi significativa. Em relação a anquilose, no cimento ocorreu




---

50% no grupo experimental e só 4,8% no grupo controle e, em dentina, ela ocorreu em 58% no grupo experimental e 29% no grupo controle. Concluíram os autores que a calcitonina foi eficaz na paralização da reabsorção inflamatória. E que a sua aplicação em dentes avulsionados diminui a probabilidade de ocorrência de reabsorção por substituição ativa.

Vanderas (1993)<sup>285</sup> realizou uma revisão de literatura sobre o efeito dos medicamentos intracanalais, investigando sobre a ocorrência da reabsorção radicular inflamatória e anquilose em dentes permanentes traumatizados. Os resultados desse estudo mostram que o hidróxido de cálcio e a pasta Ledermix eliminam a reabsorção radicular inflamatória. Outros medicamentos e substâncias, como a guta-percha com cimentos, antibióticos e a calcitonina, reduzem ou quase eliminam esta complicação. Admite o autor que o desenvolvimento da anquilose e da reabsorção radicular por substituição em dentes com rizogênese completa independe do uso de medicamentos e que a porcentagem relativa de anquilose sobre a superfície radicular é significativamente maior nos dentes permanentes tratados com hidróxido de cálcio do que nos dentes que têm o canal radicular obturado de forma convencional. Admite, ainda, que a pasta Ledermix impede que as células de reabsorção apareçam nos tecidos neoformados nas áreas danificadas. Por isso, o autor recomenda o uso das pastas de hidróxido de cálcio ou Ledermix como medicação intracanal para

---



dentes traumatizados.

Reginster et al. (1994)<sup>221</sup> analisaram o efeito a longo prazo do uso de calcitonina de salmão, por via nasal, em baixa dose intermitente, sobre a perda precoce do osso trabecular. A análise foi realizada em 287 mulheres brancas, saudáveis, com um tempo mínimo de 36 meses após a menopausa. Os espécimes foram aleatoriamente separados em dois grupos, sendo que um recebeu 500 mg de cálcio por dia, em 5 dias da semana, e o outro grupo recebeu os mesmos 500 mg de cálcio por dia, mais 50 UI de calcitonina de salmão intranasal, também em 5 dias da semana, todos por um período de 3 anos. Medidas ósseas e biológicas foram feitas antes do início do tratamento e a cada 6 meses, até o término do estudo. As medidas foram realizadas tomando-se como referências, as segundas, terceiras e quartas vértebras lombares, a urina, a fosfatase alcalina e o cálcio. Durante o tratamento, 50 (34%) das mulheres se retiraram prematuramente do grupo tratado com cálcio e 51 (36%) do grupo tratado com cálcio e calcitonina. Embora a maioria das pacientes fossem eliminadas sem motivos justificáveis, somente 3,5% relataram intolerância local (nasal) a calcitonina. Um exame exaustivo da orelha, nariz e garganta não revelou lesões nas mucosas. Os resultados mostraram que no grupo que recebeu somente cálcio, a densidade mineral média do osso caiu significativamente após 6 meses (4,8%), e que esta redução se manteve até o final do estudo.

No grupo que recebeu o cálcio associado a calcitonina de salmão intranasal, a média da densidade mineral do osso aumentou (5,7%), após 6, 30 e 36 meses. Nenhuma mudança significativa foi registrada entre os dois grupos em relação à urina, fosfatase alcalina e cálcio. Os resultados mostraram que a calcitonina de salmão intranasal preveniu a perda óssea lombar pós-menopausa, e que a administração nasal é largamente utilizada e aceita como um meio altamente eficiente.

Lage Marques et al. (1995)<sup>146</sup> realizaram uma revisão da literatura sobre traumatismo dental, reabsorção radicular externa e uso de medicações intracanáis. Concluíram que o uso de calcitonina é indicado, principalmente, em casos nos quais a probabilidade de instalação de processos de reabsorção radicular seja significativa. Levando em conta os resultados clínicos e experimentais, os autores admitem que a calcitonina pode proporcionar o controle das seqüelas de traumatismo dental, mesmo em casos de prognóstico duvidoso. Quanto à maneira de sua utilização, recomendam que, após a instrumentação, o canal deve ser preenchido com calcitonina (100 UI/ml), que permanecerá por 10 minutos, seguido do preenchimento do canal com a pasta de hidróxido de cálcio veiculado em calcitonina. Quando da identificação de áreas radiolúcidas dentro do canal, indica-se a troca da pasta.

Rico et al. (1995)<sup>225</sup> analisaram a variação da massa óssea e a





incidência de fraturas vertebrais, em pacientes osteoporóticas pós-menopausa, tratadas com cálcio ou com cálcio mais calcitonina, por 24 meses. O estudo foi efetuado em 72 mulheres que apresentavam mais de uma vértebra esmagada, por fraturas não traumáticas, as quais foram separadas em dois grupos aleatoriamente. O primeiro grupo, com 36 mulheres e idade média de 68.8 anos, recebeu, desde a menopausa, 100 UI/dia, via intramuscular, de calcitonina de salmão, mais 500 mg, via oral, de suplemento de cálcio, por 10 dias sucessivos a cada mês. O outro grupo, com 36 pacientes e idade média de 69.6 anos, recebeu, desde a menopausa, somente 500 mg de cálcio por 10 dias sucessivos a cada mês. Os resultados mostraram que, em 24 meses, o grupo tratado com cálcio e calcitonina apresentou, uma redução de 60% no número de novas fraturas e um aumento na massa óssea cortical de 12%, na axial de 16% e no conteúdo mineral ósseo total do corpo de 3,5%. No grupo tratado só com cálcio ocorreu um aumento de 45% no índice de novas fraturas e uma perda na massa óssea foi observada em todos os níveis.

Wiebkin et al. (1996)<sup>289</sup> analisaram a liberação de calcitonina de salmão através da raiz dentária e discutiram o papel do cimento nesse processo, utilizando como modelo de estudo, dentes humanos extraídos. Observaram que nos dentes com cimento, num período de 4 a 5 horas, foi possível detectar a calcitonina na superfície radicular externa, sendo




---

seguida por uma rápida liberação durante as próximas 10h e 30 min, sendo que a mesma deu-se mais lentamente nesses dentes pelos 9 dias seguintes. Nos dentes que tiveram o cimento removido, a calcitonina foi detectada 2 horas após sua inserção intracanal e aumentou o nível de liberação por mais de 9 dias. Porém, os autores concluem dizendo que a liberação bifásica da calcitonina, pelo mesmo mecanismo de difusão interna, sugere que a perda do cimento aumenta sua disponibilidade terapêutica, enquanto que a liberação prolongada nos dentes com superfície radicular intacta, seguida por sua inserção intracanal precoce, também podem ser útil na prevenção da reabsorção radicular externa inflamatória, já que a supressão da inflamação pode ser mantida por longo período enquanto a calcitonina é liberada continuamente, embora mais lentamente.

Wiebkin et al. (1996)<sup>290</sup> em continuidade ao primeiro estudo, analisaram a afinidade de ligação da calcitonina ao mineral radicular dental, utilizando dentes humanos extraídos, dos quais suas coroas foram removidas, e as raízes maceradas pela fervura em água por uma hora, seguida pela ultrassonificação por 30 minutos em hipoclorito de sódio a 4%, lavados em água e deixados secar. Esse procedimento tem por finalidade remover o conteúdo orgânico dos túbulos dentinários. Na seqüência, as raízes foram transformadas num fino pó e proporcionados a 0,04ml de calcitonina e a um tampão de fosfato salino. Após um breve e

---



vigoroso agito, os espécimes foram incubados a 4°C, por 24 horas, e sedimentados por centrifugação, e os resultados analisados através de radioatividade de 0,01ml do sobrenadante. Demonstraram os autores que existe um pequeno número de áreas de ligação entre a calcitonina e o mineral radicular, sendo estas ligações fortes, reversíveis e aparentemente tempo-dependente. Mesmo após 24 horas, continuam liberando calcitonina na superfície externa do canal radicular.

Cavada et al. (1997)<sup>47</sup> procurando obter uma liberação mais lenta da calcitonina, associou-a a um veículo gel, de composição aquosa, com propriedade umectante, bactericida e biocompatível. Para tanto, utilizou 30 incisivos laterais, cujos canais foram preenchidos com calcitonina, com o gel ou com os dois associados. Como substância marcadora, foi utilizada rodamina B, realizando as leituras em um perfilômetro, os autores não observaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos experimentais. Concluíram, assim, a viabilidade da utilização de um gel como veículo para a calcitonina.

Motta et al. (1997)<sup>187</sup> após realizarem a revisão de literatura sobre reabsorção radicular externa, relataram que a calcitonina também tem apresentado bons resultados no tratamento da reabsorção radicular externa, devido sua capacidade de inibir a ação dos osteoclastos.

Nociti Junior (1997)<sup>194</sup> avaliou histologicamente o efeito da




---

calcitonina de salmão no processo de reparo de defeitos ósseos provocados em fêmur de coelhos, após a colocação de um implante dental de titânio. Os resultados histológicos foram semelhantes, em todos os períodos analisados (7, 14, 21, 28, 42 dias), entre o grupo controle e o tratado com calcitonina.

Pereira (1997)<sup>210</sup> avaliou histologicamente e radiograficamente o efeito da calcitonina de salmão sobre a cicatrização de defeitos ósseos. O estudo foi realizado em 24 coelhos (fêmeas) adultos jovens, divididos aleatoriamente em dois grupos (controle e tratado), os quais foram submetidos a osteotomias, para criação dos defeitos ósseos no fêmur. O grupo controle não recebeu qualquer substância durante o experimento, enquanto que no grupo tratado foi aplicada dose diária de 2 UI/kg de calcitonina de salmão por via intramuscular. Os animais foram sacrificados nos períodos de 7, 14, 21 ou 28 dias, após a intervenção cirúrgica. O autor constatou que, aos 7 dias, os defeitos ósseos do grupo tratado apresentaram maior neoformação óssea em relação ao grupo controle. Aos 28 dias, houve a formação de um osso menos compacto no grupo controle. No entanto, aos 14 e 21 dias os resultados foram semelhantes entre os dois grupos. Concluiu que os resultados obtidos permitem inferir que a calcitonina de salmão acelerou o processo de cicatrização óssea em defeitos circunscritos.

---



Camargo (1998)<sup>41</sup> estudou a difusão da calcitonina sintética de salmão, quando utilizada como medicação intracanal até a superfície externa radicular, valendo-se de um modelo experimental *in vitro*. Foram utilizados 56 incisivos centrais humanos, extraídos por motivos diversos. Os dentes foram hidratados em solução salina tamponada com fosfatos, por 12 dias, após realizado o acesso radicular e o preparo biomecânico dos canais radiculares. A seguir, os dentes foram divididos em 2 grupos, de acordo com o tratamento efetuado: grupo GI a superfície externa radicular foi mantida intacta; grupo GII remoção de aproximadamente 0,5mm da superfície radicular externa (cimento radicular). Em prosseguimento, para ambos os grupos, foi realizado o selamento apical do canal (2mm apicais), utilizando cimento provisório Cavit® e os canais radiculares secados e preenchidos com 10 microlitros de calcitonina. A seguir, foram selecionados, aleatoriamente, seis dentes de cada grupo, formando os subgrupos GIC e GIIC, utilizados para avaliar a efetividade da impermeabilização da superfície radicular externa. Assim, nos grupos GI e GII, foi efetuada a impermeabilização coronária (até o limite amélo-dentinário) e apical (2mm) e nos subgrupos GIC e GIIC, toda a superfície externa radicular e coronária foi impermeabilizada. Após a secagem, os dentes foram acondicionados em seus recipientes originais, contendo 3 ml de solução salina tamponada com fosfatos, onde permaneceram incubados




---

em estufa a 37° C durante todo o experimento. Amostras da solução foram colhidas nos períodos de 1, 4 e 7 dias. Para a análise das soluções, utilizou-se uma reação imuno-enzimática (teste ELISA) específica para a detecção de moléculas de calcitonina sintética de salmão. Os resultados obtidos demonstraram a ocorrência da difusão da medicação testada até a superfície radicular externa. Constatou-se também que a ausência de cimento radicular permitiu a passagem de maior quantidade de medicação ao meio externo e que os maiores valores de difusão foram encontrados no 7º dia, tanto para o grupo com cimento, como para o sem cimento, mostrando, assim, uma relação direta entre tempo e difusão da medicação intracanal testada.

Lage Marques (1998)<sup>147</sup> admite que a calcitonina endógena possui funções reguladoras do cálcio, participando na estrutura esquelético-muscular e outros sistemas tais como o digestivo, endócrino, circulatório e nervoso. O cálcio endógeno atua, obrigatoriamente, no controle da permeabilidade celular, na excitabilidade neuromuscular, participando das atividades de contração muscular, ativando certas enzimas, agindo na secreção endógena, na função cardíaca e na coagulação sanguínea. A principal ação da calcitonina é regular o metabolismo do cálcio, orientando o organismo na prevenção da reabsorção ou na sua excessiva neoformação. Nas ocasiões de esforço, a calcitonina protege os reservatórios naturais de

---




---

cálcio no organismo, ossos e dentes, interferindo diretamente na inibição dos osteoclastos. Segundo o autor, a calcitonina é responsável pela redução da atividade osteoclástica e a taxa de proliferação celular, diminuindo a velocidade da reabsorção. É possível também que esse fato provoque, por via direta ou indireta, a formação óssea por ação osteoblástica.

Canavero et al. (2000)<sup>45</sup> analisaram a ação local de calcitonina no processo de reparo ósseo em fêmur de ratos, onde foram provocados defeitos ósseos cirurgicamente, e administrados localmente no grupo teste, 0,01 ml de solução de calcitonina 100 UI/ml e no grupo controle somente irrigação com soro fisiológico.

Os animais foram sacrificados nos períodos de 7, 14 e 21 dias após o procedimento cirúrgico e as peças submetidas a procedimento laboratorial e avaliação histométrica. Não se observou diferença estatística aos 7 dias, entretanto no período de 14 dias houve diferenças com maior formação óssea no grupo tratado. No período de 21 dias, em ambos os grupos, não foi possível diferenciar o tecido ósseo neoformado e o adjacente. Os resultados demonstraram, que o efeito da calcitonina foi observado somente no início do processo de reparo dos defeitos ósseos criados cirurgicamente.

---



## **2.4 Associação hidróxido de cálcio com calcitonina**

Lage Marques et al. (1994)<sup>145</sup> analisaram o resultado do tratamento de 5 dentes humanos reimplantados 4 horas após a avulsão e que permaneceram por esse período em meio ambiente. O tratamento endodôntico, instituído 20 dias após o reimplante, constituiu na limpeza e preparo dos canais radiculares e aplicação de uma pasta de hidróxido de cálcio veiculada em calcitonina. A pasta foi sucessivamente trocada por um período de 50 dias. A seguir, os dentes foram controlados clínica e radiograficamente até 18 meses de pós-operatório. Segundo os autores, apesar do prognóstico sombrio inicial, a terapêutica executada controlou as seqüelas pós-traumatismo.

Giora (1997)<sup>86</sup> analisou em um modelo experimental, as reações periodontais após a luxação de molares de ratos, dando ênfase ao estudo da reabsorção radicular e, posteriormente, à ação de diferentes medicações intracanaís nas alterações teciduais. O trabalho foi efetuado após a luxação dos primeiros e segundos molares mandibulares em 41 ratos de linhagem Wistar de 160 a 190 gramas. Inicialmente, desenvolveu-se o modelo experimental, quando foi estudado, histometricamente, o comportamento dos tecidos periodontais após luxação, nos períodos de 0, 1, 7 e 21 dias. Nessas condições, observou-se um aumento significativo nos






---

índices de reabsorção radicular superficial e inflamatória aos 21 dias. Após três semanas da luxação, efetuou-se a pulpectomia e a medicação do canal mesial dos primeiros molares com as seguintes substâncias: associação antibiótico – corticosteróide, hidróxido de cálcio, calcitonina e hidróxido de cálcio associado à calcitonina. Avaliou-se, a seguir, histometricamente, a resposta periodontal após luxação e a medicação intracanal nos tempos experimentais de 1, 7, 21 e 56 dias. As medicações de antibiótico-corticosteróide e calcitonina apresentaram uma maior efetividade no controle da reabsorção radicular inflamatória, nas primeiras 24 horas de sua aplicação. O hidróxido de cálcio mostrou, como medicação intracanal, o melhor resultado no controle da reabsorção radicular inflamatória, 3 semanas após sua aplicação.

Pereira (1997)<sup>209</sup> após realizar revisão da literatura sobre calcitonina relata que os trabalhos existentes sobre sua atuação no tratamento das reabsorções radiculares externas, são, na verdade, escassos para que tal produto possa ser indicado como um fármaco de comprovada eficácia e isento de efeitos colaterais. Ainda assim, embora poucos, os estudos disponíveis parecem apontar para um horizonte promissor. Por outro lado, admite o autor que, sua utilização conjunta com outras substâncias, também deve merecer um estudo cuidadoso, antes de seu emprego e que, a associação do hidróxido de cálcio com a calcitonina,

---



parece não ter respaldo científico, visto que há um aparente antagonismo entre as duas substâncias, pois, como desnaturador de proteínas que é o hidróxido de cálcio, poderia inibir a ação da calcitonina. Finaliza comentando que mais de 20 anos se passaram entre a descoberta da calcitonina e seu reconhecimento pela Food And Drug Administration – F.D.A., como um medicamento seguro para o tratamento das alterações patológicas com manifestações ósseas. Há que se ter em mente, portanto, a necessidade do encorajamento de novos estudos acerca de seu uso em endodontia, visando resultados mais concretos e com maior embasamento científico.

Caldart (2000)<sup>40</sup> avaliou comparativamente dentes reimplantados tardiamente, tratados através de proteção radicular ou com diferentes medicações intracanaís, utilizando uma análise histométrica computadorizada para quantificar as reabsorções radiculares inflamatória e por substituição. Para a realização do estudo, foram utilizados 4 cães, fêmeas, com idade aproximada de 2 anos, sem raça definida, e os incisivos superiores e inferiores divididos em 4 grupos, os quais foram submetidos à extração e mantidos em meio seco por 120 minutos, seguindo-se o reimplante e o tratamento. No grupo I (controle), os dentes foram imersos em hipoclorito de sódio a 1% por 30 minutos, e os canais radiculares preparados endodonticamente, sendo imersos em ácido cítrico a 1% por 3

minutos, lavados abundantemente com solução salina e depois imersos em solução de fluoreto de estanho a 1% em suspensão de doxiciclina (1mg/20ml) por 5 minutos. Finalmente, os canais foram obturados com gutapercha e os dentes reimplantados. Os dentes dos grupos II, III e IV, ao final de 120 minutos, foram reimplantados sem receber tratamento algum. Depois de realizados os reimplantes, os dentes foram imobilizados aos dentes adjacentes, através de fio de aço e resina composta fotopolimerizável. Aos 10 dias do reimplante, as contenções foram removidas e os dentes dos grupos II, III e IV receberam preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares e tiveram, como curativo de demora, pelo período de 30 dias, as seguintes medicações: grupo II pasta de hidróxido de cálcio, veiculada com propilenoglicol; grupo III calcitonina; grupo IV pasta de hidróxido de cálcio veiculado com calcitonina. Decorridos os 30 dias, os dentes tiveram seus canais radiculares obturados definitivamente com gutapercha. Passados 180 dias dos reimplantes, os animais foram sacrificados e as peças obtidas, processadas para análise histológica.

Os resultados obtidos mostraram que a reabsorção radicular externa inflamatória foi observada em 1,7% da área cimento-dentinária dos dentes do grupo I e em 3,74% nos do grupo IV, sendo que esta diferença não é estatisticamente significativa. Nos dentes do grupo III, foi observada em 5,48% da área cimento-dentinária e em 7,10% nos do grupo II, sendo



que esta diferença também não é estatisticamente significativa. Com relação à quantificação da reabsorção por substituição, os dentes superiores tratados com calcitonina apresentaram a menor média percentual desse tipo de reabsorção (4,94%) e, nos demais tratamentos, estas médias não diferiram estatisticamente.

O autor concluiu que:

a) a medicação intracanal de hidróxido de cálcio/calcitonina mostrou-se mais efetiva no controle da reabsorção radicular inflamatória do que o uso isolado dessas substâncias, sendo que estas apresentaram níveis de efetividade semelhantes;

b) a reabsorção radicular por substituição foi controlada mais efetivamente pela medicação intracanal calcitonina, enquanto que os demais tratamentos apresentaram similaridade de resposta ao controle dessa patologia.

Moro et al. (2002)<sup>184</sup> avaliando reimplantes imediatos de dentes de cães, utilizaram 32 incisivos que foram submetidos à extração, e reimplante em 10 minutos. Decorrido um período de 7 dias, os dentes foram preparados biomecanicamente e divididos em 5 grupos: No grupo I, os dentes permaneceram vazios, preenchidos com calcitonina no grupo II, com hidróxido de cálcio no grupo III, com a associação das duas substâncias no grupo IV, e obturados com cimento Sealapex no último grupo. Os

espécimes onde se utilizou os materiais temporários foram obturados definitivamente com o cimento Sealapex, após algumas trocas. Os autores concluíram que a obturação do canal com o cimento Sealapex, sem emprego de uma medicação intracanal prévia, proporcionou resultados similares aos grupos onde a medicação intracanal foi realizada, antes da obturação. Concluíram ainda, que em todos os grupos experimentais ocorreu reparo das reabsorções radiculares por cimento neoformado, restituição do ligamento periodontal e ausência de microrganismos, os autores atribuíram o nivelamento dos resultados ao cimento Sealapex, utilizado na obturação dos canais em todos os grupos experimentais. Concluíram também que a realização de curativos intracanaís com a calcitonina e o hidróxido de cálcio utilizados isoladamente ou associados, seguida da obturação do canal radicular com o cimento Sealapex, proporcionou resultados semelhantes, representados por reabsorções radiculares de pequena profundidade, reparadas por cimento e restituição do ligamento periodontal.

## **2.5 Cimento Sealapex**

Com a finalidade de se aproveitar das propriedades biológicas do hidróxido de cálcio, notadamente, a de estimular a calcificação, alguns




---

cimentos obturadores de canal foram lançados no mercado contendo esse produto. Um deles foi o Sealapex, cujo comportamento tem sido analisado em alguns trabalhos.

Holland & Souza (1985)<sup>111</sup> analisaram a resposta dos tecidos periapicais seis meses após a obturação de 160 canais radiculares de dentes de cães e de 80 canais radiculares de dentes de macacos. Os preparos e as obturações dos canais foram efetivados em dois limites, 1 mm aquém ou ao nível do ápice dental. Os cimentos utilizados foram o Sealapex e o Kerr Pulp Canal Sealer, além da pasta de hidróxido de cálcio e água destilada. Como controle, alguns canais permaneceram vazios. Os resultados foram analisados histologicamente seis meses após os tratamentos. Os autores não observaram diferenças nas respostas teciduais dos 2 tipos de animais utilizados. Constataram, ainda, que a indução de cimento neoformado com fechamento completo do forame apical, freqüentemente ocorreu nos grupos onde foram utilizados o cimento Sealapex ou a pasta de hidróxido de cálcio, notadamente nas obturações realizadas 1mm aquém do ápice dental (70% dos casos). A ocorrência de alguns casos de deposição de cimento, selando o forame apical em alguns espécimes do grupo controle, nos quais os canais permaneceram vazios, foi relacionada pelos autores à ausência de contaminação dos canais radiculares.

Gordon & Alexander (1986)<sup>90</sup> avaliaram o pH de soluções

---




---

salinas após a imersão de raízes de dentes humanos, cujos canais foram preparados biomecanicamente e obturados com os cimentos Sealapex, CRCS ou de Grossman. Num quarto grupo, alguns canais foram mantidos vazios. As avaliações foram efetuadas após os períodos de 1 e 4 horas, 1, 2 e 3 dias e 1 semana após a imersão dos espécimes na solução salina. Como controle, foi utilizado o pH apresentado pela solução salina, dentro dos mesmos períodos de observação. Os autores constataram que os níveis de pH foram superiores em todos os seis períodos de tempo, nos espécimes cujos canais foram obturados com o cimento Sealapex, quando comparados aos demais grupos. O CRCS, que também contém hidróxido de cálcio, sempre proporcionou índices inferiores ao Sealapex, superando, contudo, os índices ocorridos nos grupos onde os canais permaneceram vazios ou que foram obturados com o cimento de Grossman, apenas nos períodos de 1 e 4 horas após a imersão. Concluíram os autores que o aumento do pH, causado pelo Sealapex, ao meio ambiente, poderia proporcionar respostas biológicas mais favoráveis.

Leal et al. (1988)<sup>148</sup> implantaram em tecido subcutâneo de ratos, tubos de polietileno preenchidos com os cimentos CRCS, Sealapex, N-Rickert e Fill canal. Os resultados histomorfológicos foram avaliados após os períodos pós-operatórios de 7, 21 e 60 dias. Todos os materiais induziram resposta inflamatórias maior no período inicial, com significativa

---



redução no período tardio. Na fase inicial, a intensidade foi moderada para o Sealapex e o N-Rickert e intensa para o CRCS e Fill canal. Após 60 dias, a reação tecidual foi discreta para todos os cimentos, exceção feita ao Fill canal que ainda determinava uma reação mais intensa.

Contudo, o único cimento que estimulou a deposição de tecido calcificado nas extremidades dos tubos foi o Sealapex, identificado pela presença, de granulações birrefringentes à luz polarizada.

Tagger et al. (1988)<sup>268</sup> avaliaram a liberação de íons cálcio e íons hidroxila, de três cimentos endodônticos que contém hidróxido de cálcio: Sealapex, CRCS e Hermetic. A liberação dos íons cálcio foi determinada pelo método de titulação e a de íons hidroxila pela mensuração do pH. As mensurações, efetuadas 24 horas após a espatulação dos materiais, mostraram diferentes liberações de íons cálcio. Assim, o Sealapex apresentou uma liberação gradativa e prolongada e o Hermetic proporcionou uma liberação grande, porém, por um período de tempo curto. Por outro lado, no CRCS, não se detectou liberação de íons cálcio. Em relação às medidas do pH, os 3 cimentos proporcionaram alcalinização semelhante e prolongada. Os autores admitiram que a grande liberação de íons cálcio pelo Sealapex possa estar relacionada a sua solubilidade.

Tronstad et al. (1988)<sup>276</sup> analisaram a solubilidade e a biocompatibilidade dos cimentos Sealapex, CRCS, óxido de zinco e





---

eugenol e pasta de hidróxido de cálcio. Os materiais foram adaptados em cilindros de teflon e implantados em tecido ósseo de mandíbulas de cães. Como controle, alguns cilindros foram preenchidos com soro fisiológico. Noventa dias após os implantes, as peças foram removidas e preparadas para exame histomorfológico. Os autores constataram que a pasta de hidróxido de cálcio e o soro fisiológico foram totalmente reabsorvidos e os cilindros preenchidos com tecido ósseo e sem inflamação nos tecidos circunjacentes. O Sealapex foi parcialmente solubilizado e substituído por tecido conjuntivo com discreta reação inflamatória. Com os cimentos CRCS e de óxido de zinco e eugenol não ocorreu solubilização, porém, o primeiro provocou intensa reação inflamatória e o segundo uma reação apenas suave.

Yesilsoy et al. (1988)<sup>293</sup> analisaram a resposta do tecido conjuntivo subcutâneo de porcos da Índia ao implante dos cimentos Sealapex, CRCS, Grossman, Eucapercha, Endofill e Hypocal. A análise histomorfológica foi efetuada após os períodos de 6, 15 e 80 dias. Constataram respostas inflamatórias menores com os cimentos Sealapex e Endofill. Observaram, também, que os cimentos que continham hidróxido de cálcio (Sealapex, CRCS e Hypocal) induziram à deposição de calcificações.

Barkhordar (1989)<sup>26</sup> avaliou a atividade antimicrobiana de dez

---



cimentos endodônticos sobre o *Streptococcus sanguis* e o *Streptococcus mutans*. Os materiais testados foram: AH26, CRCS, Dentinol, Diaket, Kerr Pulp Canal Sealer, Sealapex, Nogenol, Pulpdent, Tubliseal e Endofill. As placas de cultura foram incubadas a 37°C e a verificação da atividade antibacteriana foi realizada após 2, 7 e 17 dias. Os resultados mostraram que todos os materiais testados inibiram o crescimento dos dois microrganismos e que as zonas inibitórias foram maiores para o *Streptococcus sanguis* em relação ao *Streptococcus mutans* para todos os materiais, com exceção apenas para o Diaket, que teve a maior ação sobre o último microrganismo.

Canalda & Pumarola (1989)<sup>44</sup> estudaram o efeito antimicrobiano dos cimentos CRCS, Sealapex, Endomethasone, Tubliseal e AH26 sobre os seguintes microrganismos: *Streptococcus B-hemolítico*, *Stafilococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Bacteróides fragilis*. O halo de inibição do crescimento bacteriano foi similar para todos os cimentos após um período de 48 e 90 horas. Contudo, decorridas 96 horas da incubação, ocorreu um aumento significativo com o cimento Sealapex para a *Cândida albicans* e com os cimentos Endomethasone e Tubliseal para o *Streptococcus B-hemolítico*.

Tagger & Tagger (1989)<sup>267</sup> analisaram a resposta dos tecidos periapicais em dentes de macacos após a obturação dos canais com os




---

cimentos CRCS, Sealapex e AH26. Os períodos de análise histológica foram de 7, 14 e 18 meses. Constataram uma reação inflamatória de moderada a severa nos espécimes tratados com os cimentos CRCS e AH26 e ausência de infiltrado inflamatório para os canais obturados com o Sealapex. A presença de macrófagos com partículas do Sealapex em seu citoplasma sugerem, que o material foi reabsorvido. Constataram também que nos casos onde se utilizou esse cimento, houve uma tendência de fechamento do forame apical pela deposição de tecido calcificado. Concluíram os autores que a reabsorção do cimento Sealapex é benéfica por ele ser substituído por tecido mineralizado.

Al-Khatib et al. (1990)<sup>2</sup> avaliaram a atividade antimicrobiana dos seguintes materiais: Tubliseal, Grossman, CRCS, Sealapex, Hypocal, Eucapercha, Nongenol, AH26, hidróxido de cálcio em pó, hidróxido de cálcio com soro fisiológico e Teflon. Os produtos, logo após seu preparo, foram introduzidos em pequenos tubos e depositados em culturas dos seguintes microrganismos: *Streptococcus mutans*, *Stafilococcus aureus* e *Porphyromonas endodontalis*. As leituras efetivadas, após os períodos de 24 horas e 35 dias de incubação, demonstraram maiores halos de inibição do crescimento bacteriano para o cimento de Grossman. No geral, constataram os autores que os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol apresentaram maior atividade antimicrobiana do que os cimentos à base de

---



hidróxido de cálcio e da Eucapercha.

Holland et al. (1990)<sup>122</sup> sobreinstrumentam canais de dentes de cães até a lima nº 25 e obturaram com o cimento Sealapex acrescido ou não de iodofórmio, em diferentes proporções. A análise histológica dos resultados, efetuada após 6 meses, não evidenciou diferenças entre os grupos estudados. Em todas as condições, evidenciaram deposição de tecido mineralizado junto aos ápices dentais, inclusive com selamento completo do forame apical em 7 dos 20 espécimes tratados. Observaram, também que em alguns casos ocorreram deposições de cimento neoformado junto ao material extravasado à região periapical.

Soares et al. (1990)<sup>254</sup> trataram canais de dentes de cães com os cimentos Sealapex, CRCS e óxido de zinco e eugenol. Os resultados foram analisados após os períodos pós-operatórios de 30 e 180 dias. No período mais curto, observaram a presença de infiltrado inflamatório crônico em intensidade semelhante para todos os espécimes. Foi comum, também, a disposição de tecido mineralizado nas paredes dos canais radiculares, para os casos onde a obturação ficou ligeiramente aquém do forame apical. No período mais longo, em aproximadamente 50% dos casos tratados com os cimentos à base de hidróxido de cálcio (Sealapex e CRCS), ocorreu fechamento completo do forame apical pela deposição de cimento neoformado. Observaram, ainda, os autores, que em todos os casos nos



quais ocorreu sobreobturação, os tecidos periapicais apresentavam infiltrado inflamatório crônico, independente do cimento utilizado.

Sonat et al. (1990)<sup>255</sup> estudaram em dentes de cães a resposta dos tecidos periapicais após pulpectomia, preparo dos canais radiculares e obturação com o cimento Sealapex, hidróxido de cálcio e cones de gutapercha. Os animais foram sacrificados após 7, 30 e 90 dias e os resultados analisados histologicamente. Constataram que o Sealapex e o hidróxido de cálcio induziram a deposição de tecido calcificado na região apical, sendo esse acontecimento mais freqüente com o Sealapex. Constataram, ainda, que nos casos em que ocorreu extravasamento do material para a região periapical, foi constante a presença de infiltrado inflamatório crônico.

Holland et al. (1992)<sup>125</sup> trataram dentes de cães com rizogênese incompleta, cujos canais foram obturados com Sealapex, Endoapex, hidróxido de cálcio com iodofórmio e silicone líquido e pasta de Frank (hidróxido de cálcio associado ao paramonoclorofenol canforado e glicerina). A análise histológica dos tecidos periapicais foi efetuada um ano após o tratamento. O Endoapex não proporcionou selamento completo do forame apical em nenhum caso. Com o Sealapex, o selamento completo com cimento neoformado, depositado de maneira irregular, ocorreu em 3 dos 10 espécimes tratados. Com os outros dois materiais (pasta de Frank e hidróxido de cálcio + iodofórmio + silicone) o selamento completo ocorreu



em 8 dos 10 espécimes.

Leonardo et al. (1992)<sup>153</sup> estudaram a liberação de íons cálcio e íons hidroxila proporcionada pelos seguintes produtos à base de hidróxido de cálcio: Calen, Calen com paramonoclorofenol canforado, Calasept, Sealapex, CRCS e hidróxido de cálcio e água destilada. Para tanto, amostras de 1,5g de cada material foram depositadas em frascos contendo 6 ml de água destilada, a 36,5°C. Nessas condições, foram efetuadas as medidas do pH das soluções nos períodos de 5 e 30 minutos, 1, 3, 24, 48 e 72 horas e 30 e 60 dias. A liberação de íons cálcio foi avaliada por espectrofotometria de absorção atômica após os períodos de 5 minutos, 72 horas e 7, 30 e 60 dias. Em relação ao pH, os autores constataram valores estáveis para a pasta de hidróxido de cálcio e para o Calasept em todos os períodos analisados. As pastas Calen e Calen com paramonoclorofenol canforado apresentaram aumento discreto do pH até o período de 24 horas, tornando-se estável a partir desse tempo. Finalmente, os cimentos à base de hidróxido de cálcio (Sealapex e CRCS) apresentaram, no início, pequeno aumento do pH, porém, com tendência à elevação nos períodos mais dilatados. Em relação à liberação de íons cálcio, a pasta de hidróxido de cálcio e o cimento Sealapex proporcionaram maiores valores aos 7 dias, com pequena redução nos períodos posteriores. Os autores atribuíram essa característica do cimento à sua solubilidade.




---

Fidel et al. (1994)<sup>76</sup> estudaram *in vitro* a solubilidade e a desintegração de 4 cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio: Sealer 26, CRCS, Sealapex e Apexit. Os testes foram efetuados de acordo com a especificação número 57 da American Dental Association. Os resultados obtidos pelos autores demonstraram que o Sealer 26 e o Apexit apresentaram baixos índices de solubilidade, enquadrando-se dentro dos padrões exigidos pela American Dental Association (0,7%). Já o CRCS apresentou índice de solubilidade e desintegração, situado no limite máximo estabelecido pela American Dental Association, que é de 3%. Por outro lado, o cimento Sealapex apresentou um elevado índice de solubilidade equivalente a 13%.

Leonardo et al. (1994)<sup>154</sup> avaliaram a biocompatibilidade de dois materiais obturadores à base de hidróxido de cálcio: CRCS e o Sealapex. Dezesesseis canais de pré-molares inferiores de dois cães de 1 ano de idade foram utilizados nesse trabalho.

Os canais foram limpos e preparados e os ápices foram arrombados 2 mm, com lima tipo K, nº 30, para simular um forame apical. Os canais foram divididos em 2 grupos. Um grupo obturado com Sealapex e guta-percha, e outro, com CRCS e guta-percha, através da técnica da condensação lateral convencional. Após um ano, os animais foram sacrificados e as peças processadas histologicamente. Os resultados

---



indicaram que os dois cimentos causaram inflamação crônica de magnitude moderada e induziram a deposição de tecido mineralizado na região apical. No grupo obturado com o Sealapex, notou-se interposição de tecido fibroso entre o material e o tecido mineralizado, o que não ocorreu no grupo do CRCS, onde a deposição de tecido duro foi diretamente feita na sua superfície. Assim, o CRCS pareceu ter se comportado melhor que o Sealapex, porém, sem aval estatístico significativo.

Estrela et al. (1995)<sup>73</sup> estudaram a ação antibacteriana de 3 cimentos contendo hidróxido de cálcio (Sealapex, Apexit e Sealer 26), sobre o *Enterococcus faecalis*, a *Pseudomonas aeruginosa* e a *Escherichia coli*, através de teste de difusão em ágar. Os resultados demonstraram total ausência de efeito antibacteriano. Acrescentaram, ainda, que a dissociação iônica dos cimentos analisados provavelmente seria maior se o meio fosse aquoso, o que poderia modificar a ação antibacteriana dos mesmos sobre o ágar.

Silva (1995)<sup>247</sup> realizou um extenso estudo, com diferentes metodologias, para analisar algumas propriedades de 4 cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio: Sealapex, CRCS, Sealer 26 e Apexit. Em uma das experimentações realizadas em dentes de cães, analisou histologicamente a resposta dos tecidos periapicais, 180 dias após a obturação dos canais radiculares com os referidos cimentos. Constatou





que o Sealapex foi o cimento que melhor estimulou a deposição de tecido calcificado junto ao ápice dental, provocando, inclusive, selamento completo do forame apical em 37% dos casos. Em outra experimentação, avaliou algumas propriedades físico-químicas dos cimentos em estudo e constatou que o Sealapex foi o que determinou maiores índices em relação ao pH, cálcio total e cálcio iônico, em todos os períodos experimentais, seguida do CRCS, Apexit e Sealer 26.

Esberard et al. (1996)<sup>68</sup> investigaram as mudanças de pH em longo prazo em cavidades preparadas nas superfícies radiculares de dentes extraídos após a obturação dos canais radiculares com cones de guta-percha em uma variedade de materiais contendo hidróxido de cálcio. Após o preparo biomecânico, 50 dentes unirradiculares foram divididos em 5 grupos. Quatro grupos foram obturados com guta-percha associada a um material contendo hidróxido de cálcio (Sealapex, Sealer 26, Apexit ou CRCS). O grupo controle não foi obturado com guta-percha ou outro material. As cavidades foram preparadas na superfície vestibular, na cervical e nas regiões médias das raízes. O pH foi medido nessas cavidades dentinárias no início do experimento e 3, 7, 14, 21, 28, 45, 60, 90 e 120 dias após a obturação. Os resultados indicaram que o pH na superfície da raiz não se torna alcalino quando cimentos de hidróxido de cálcio são usados como materiais obturadores de canal. Independente do material obturador



usado, o padrão de mudanças de pH não foi diferente daquele observado no grupo controle. Foi concluído que, os cimentos contendo hidróxido de cálcio, apesar de serem convenientes como materiais para obturação de canal radicular, não produzem um pH alcalino na superfície radicular. Se tal mudança de pH está relacionada ao tratamento de reabsorção radicular, esses materiais não contribuem para esse tratamento.

Heling & Chandler (1996)<sup>106</sup> com o objetivo de estudar o efeito antimicrobiano de 4 cimentos obturadores de canais radiculares utilizaram dentes incisivos de bovinos recentemente extraídos, os quais foram obturados com os cimentos Pulp Canal Sealer, Sealapex, AH26 e Ketac-Endo, sendo a solução salina utilizada como controle, e foram cortados em secções de 4 mm de comprimento, perfazendo um total de 66 secções. Uma fresa esférica 021 foi utilizada para padronização do diâmetro da luz do canal e suspensões de *Enterococcus faecalis* foram colocadas nos canais radiculares por 5 dias, com o objetivo de infectar as secções. Decorrido esse período, os cimentos foram manipulados e colocados individualmente nos canais radiculares e incubados por 24 horas, (48 horas para o AH26), ou 7 dias em meio úmido a 37°C. No final de cada período, os cimentos foram removidos com uma fresa 021. Fresas esterilizadas 03, 025, 027, 029, 031, 033, 035 foram utilizadas sequencialmente para remover o pó de dentina, que foi colocado em 0,5 ml de caldo de infusão de




---

cérebro-coração e incubado por 4 horas. A seguir, foi medida a densidade óptica por meio de um espectrofotômetro, com um comprimento de onda de 540 micrometros. Os resultados mostraram que todos os cimentos possuíam atividade antibacteriana com o período de 24 horas, exceto o Ketac-Endo, quando comparado com o controle. Aos 7 dias, o Ketac-Endo mostrou acentuado efeito antimicrobiano. O cimento Pulp Canal Sealer não apresentou diferença significativa na atividade antibacteriana nos dois períodos analisados, sendo observado no Sealapex, um aumento dessa atividade aos 7 dias quando comparado ao período de 24 horas. A maior atividade antimicrobiana foi demonstrada pelo AH26, nos 2 intervalos de tempo.

Holland et al. (1996)<sup>127</sup> analisaram o selamento marginal obtido após a obturação de canal com quatro diferentes cimentos obturadores à base de hidróxido de cálcio. Assim, dentes humanos extraídos foram preparados biomecanicamente e os canais radiculares, obturados pela técnica de condensação lateral com Sealapex, CRCS, Apexit, Sealer 26 e, como controle, o óxido de zinco e eugenol. A análise estatística dos resultados permitiu agrupar os cimentos obturadores, do melhor para o pior, da seguinte forma: 1 – Sealapex, Apexit e Sealer 26; 2 – CRCS; 3 – óxido de zinco e eugenol. As diferenças observadas entre esses 3 grupos foram estatisticamente significantes.

---




---

Kontakiotis et al. (1996)<sup>143</sup> analisaram o efeito antibacteriano do Apexit e do Sealapex, 2 cimentos obturadores à base de hidróxido de cálcio, sobre bactérias isoladas dos canais radiculares infectados. A identificação das bactérias isoladas por espécimes revelou predominância de *Peptococcus spp*, *Actinomyces spp*, *Eubacterium spp*, *Veillonella spp*, *Bacteróides spp*, e *Capnocytophaga spp*. O Sealapex e o Apexit foram testados, recém espatulados (Grupo I) ou endurecidos (Grupo II). A análise estatística demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre o número inicial de bactérias em todos os grupos testados. Em adição, nenhuma diferença, estatisticamente significativa foi encontrada no efeito antibacteriano do Apexit e Sealapex, ambos em estado recém espatulados ou endurecidos. De acordo com esses resultados, o efeito antibacteriano do Apexit e Sealapex parece ser muito fraco.

Panzarini (1996)<sup>207</sup> realizou um estudo em dentes de cães com lesão periapical crônica induzida experimentalmente, com o propósito de verificar o comportamento dos tecidos periapicais frente à utilização de curativos de demora e cimentos obturadores com diferentes modos de atuação. Como materiais obturadores foram utilizados o óxido de zinco e eugenol, o Sealapex e o hidróxido de cálcio. Decorridos 6 meses após os canais radiculares terem sido obturados, os animais foram sacrificados para obtenção das peças. A análise histológica dos resultados demonstrou que o

---



cimento Sealapex proporcionou melhores resultados do que o cimento de óxido de zinco e eugenol e a pasta de hidróxido de cálcio.

Shalhav et al. (1996)<sup>244</sup> avaliaram *in vitro* a atividade antibacteriana dos cimentos Roth, CRCS e Sealapex sobre o *Streptococcus faecalis*. Os testes foram efetuados através da colocação de suspensão de bactérias em contato com corpos de prova dos materiais em estudo, por um período de tempo de 1 hora, a 37°C. Esse contato foi efetuado após os períodos de 1 e 34 horas e 7 dias da espatulação dos cimentos. O crescimento bacteriano foi avaliado a cada 30 minutos, durante 16 horas. Os autores constataram que uma hora após a espatulação, os cimentos Roth e CRCS apresentaram um efeito antimicrobiano significativamente maior do que o Sealapex. Com 24 horas após o preparo, o cimento Roth apresentou um melhor desempenho em relação aos outros dois cimentos à base de hidróxido de cálcio. Finalmente, com 7 dias após a espatulação dos cimentos, a atividade antimicrobiana do Sealapex foi significativamente superior aos outros dois materiais.

Tanomaru Filho (1996)<sup>269</sup> avaliou radiográfica e histologicamente a reparação apical e periapical de dentes de cães com reação periapical crônica induzida, empregando duas diferentes técnicas de neutralização do conteúdo séptico-tóxico do canal radicular e dois diferentes cimentos obturadores. Foram utilizados canais radiculares de pré-




---

molares superiores e inferiores, os quais foram expostos ao meio oral por 7 dias. Após este período realizou-se o selamento das cavidades oclusais com o objetivo de induzir formação de lesões periapicais. A neutralização do conteúdo séptico-tóxico foi realizada pelo método mediato, empregando-se o tricresol formalina, seguido do preparo biomecânico e irrigação com líquido de Dakin, ou pelo método imediato, no qual foi utilizada a soda clorada durante a irrigação. Os canais radiculares, após o preparo, foram obturados com os cimentos Sealapex ou Fill Canal, definindo-se 4 grupos experimentais. Decorridos 270 dias após a obturação, os animais foram sacrificados. A análise radiográfica do reparo das lesões não demonstrou diferença estatística entre as técnicas de neutralização ou cimentos empregados. A avaliação histopatológica dos reparos apical e periapical evidenciou que não houve diferença significativa entre as técnicas de neutralização do canal radicular. Porém, houve influência significativa do cimento obturador com melhores resultados onde foi empregado o cimento Sealapex. Menor presença bacteriana foi observada nos grupos obturados com o Sealapex.

Bonetti Filho et al. (1997)<sup>32</sup> avaliaram a capacidade seladora *in vitro* na região cervical em 60 pré-molares inferiores humanos, por meio da infiltração do corante azul de metileno a 2%. Os canais radiculares foram instrumentados e obturados com os cimentos Fill Canal e Sealapex. Em

---




---

seguida, foram divididos em 3 grupos de 20. No grupo I, os dentes foram colocados no corante imediatamente após a obturação; no grupo II, após a armazenagem em água por 30 dias; e no grupo III, após a armazenagem em água por 30 dias, seguida da remoção da obturação da região cervical. De acordo com a análise estatística e a metodologia aplicada neste trabalho, puderam concluir que: 1) o cimento Fill Canal, independentemente do período imediato ou de 30 dias sem remoção para o núcleo, permitiu estatisticamente uma infiltração média maior do que o Sealapex (6,29mm e 2,73mm respectivamente); 2) estatisticamente, para ambos os cimentos no período de 30 dias sem remoção para o núcleo ocorreu uma infiltração média maior (5,48 mm); 3) no período de 30 dias com remoção para o núcleo, estatisticamente o Fill Canal apresentou uma infiltração média maior do que o Sealapex (4,77 mm e 0,69mm, respectivamente).

Collesi (1997)<sup>51</sup> verificou a alcalinização, mediante medições do pH, através de um sistema de fluxo contínuo em que um eletrólito (soro fisiológico) circula ininterruptamente sobre a superfície do corpo de prova, contendo amostra do cimento a ser estudado. Inicialmente, determinou-se por fotometria de emissão atômica em chama, a concentração de cálcio nos cimentos estudados que não é fornecida pelos fabricantes. Os resultados indicaram que a concentração de íons cálcio no cimento Sealapex, é o dobro do cimento Sealer 26. A velocidade de dissolução proveniente da

---



solubilização do hidróxido de cálcio foi calculada a partir das medidas de pH. Os resultados dessas medidas mostraram uma maior alcalinização do cimento Sealapex, bem como uma velocidade de dissolução estimada 20 vezes maior, quando comparado ao Sealer 26. A seguir, procurou-se estimar a profundidade sob a superfície dos cimentos contidos nos corpos de prova, sujeita a empobrecimento, após exposição ao fluxo de eletrólitos por um longo período de tempo. Para isso, recorreu-se à análise térmica para estudar o comportamento térmico de frações dos cimentos retirados dos corpos de prova. Para uma melhor compreensão desse estudo, levantou-se as curvas TG/DTG dos cimentos sob as mais variadas situações experimentais. Os resultados mostraram diminuição superficial da concentração de cálcio, devido à solubilização do hidróxido de cálcio. Em relação às outras condições analisadas, o cimento Sealapex mostrou um comportamento mais complexo, comparado ao cimento Sealer 26.

Duarte et al. (1997)<sup>59</sup> avaliaram o poder antimicrobiano dos cimentos Endomethasone, AH26, Sealer 26, Sealer 26 acrescido de 5% de hexametilenotetramina, Sealer 26 acrescido de 10% de hexametilenotetramina, Sealapex e pasta aquosa de hidróxido de cálcio. Foram utilizados os métodos de difusão radiais em placas ágar, escavadas com cepas puras de microrganismos, sendo que as leituras foram efetuadas após 24 e 48 horas de incubação em aerobiose e microaerofilia. Os





resultados mostraram que o Endomethasone apresentou os maiores halos de inibição do crescimento bacteriano e que o acréscimo de hexametilenotetramina acarretou um aumento nos halos proporcionados pelo Sealer 26. O cimento Sealapex e a pasta de hidróxido de cálcio não inibiram os microrganismos testados, provavelmente pela falta de umidade e pelos curtos períodos de tempo utilizados nesse trabalho.

Fuss et al. (1997)<sup>82</sup> analisaram a atividade antimicrobiana de cimentos obturadores endodônticos, contendo hidróxido de cálcio, Sealapex e CRCS, comparados ao cimento obturador, contendo óxido de zinco e eugenol e cimento Roth.

Os cimentos, em contato com as bactérias, foram analisados nos períodos de 1 hora, 24 horas ou 7 dias. Os resultados mostraram que no período de 1 hora, o CRCS e o cimento Roth tiveram efeito antimicrobiano significativamente melhor do que o Sealapex. No período de 24 horas, o cimento obturador, à base de óxido de zinco e eugenol, mostraram atividade antimicrobiana mais potente do que os cimentos à base de hidróxido de cálcio, ao passo que o Sealapex mostrou efeito antimicrobiano significativo e melhor aos 7 dias.

Leonardo et al. (1997)<sup>156</sup> estudando os cimentos obturadores de canal radicular à base de hidróxido de cálcio, realizaram uma avaliação histopatológica do reparo apical e periapical, após tratamento endodôntico.



Para tanto, utilizaram 80 canais radiculares de pré-molares de 4 cães, com polpa apresentando vitalidade, os quais foram devidamente instrumentados e obturados durante a mesma sessão. Os cimentos obturadores utilizados foram o Sealapex, CRCS, Sealer 26 e Apexit. Os animais foram sacrificados 180 dias após a obturação dos canais radiculares, e após a remoção das peças, as mesmas receberam processamento laboratorial e histológico de rotina, para a análise histopatológica. Os resultados evidenciaram que o Sealapex foi o cimento obturador que melhor permitiu a deposição de tecido mineralizado no nível apical e foi o único que promoveu o completo selamento (37,5% dos casos). Com o uso do Sealapex, não foi observada nenhuma infiltração inflamatória e não houve reabsorção do tecido mineralizado. Em contraste com o emprego do CRCS, ocorreu selamento parcial e moderada infiltração inflamatória. Quando o Apexit e o Sealer 26 foram usados, a ausência do selamento foi freqüente e reabsorção ativa dos tecidos mineralizados ocorreu na maioria dos casos. A infiltração inflamatória predominante com o uso do Apexit foi do tipo severa, ao passo que com o uso do Sealer 26, a infiltração inflamatória foi branda ou ausente.

Silva et al. (1997)<sup>248</sup> fizeram uma análise de cimentos obturadores de canal radicular à base de hidróxido de cálcio, avaliando o pH, concentração de íons cálcio e condutividade. Os cimentos analisados



---

foram o Sealapex, CRCS, Sealer 26 e Apexit e amostras de 6 mm de diâmetro e 15 mm de comprimento foram preparadas destes cimentos. Após o tempo para análise de 0, 1, 2, 4, 6 e 24 horas e 5, 15 e 30 dias, os resultados desta análise mostraram que o Sealapex foi o cimento obturador que mostrou o pH e os valores de cálcio iônico total, do começo ao fim do período experimental mais altos, seguido pelo CRCS, Apexit e Sealer 26.

Leonardo et al. (1998)<sup>157</sup> realizaram um estudo com o objetivo de estudar histomicrobiologicamente o processo de reparo após tratamento endodôntico de dentes com lesão periapical induzida. Trinta e três raízes de pré-molares de cães foram tratadas endodonticamente empregando-se limas K e hipoclorito de sódio a 5,25% como solução irrigante. Após a instrumentação, todos os canais radiculares foram preenchidos com um curativo antibacteriano à base de hidróxido de cálcio por 7 dias. Após este período, os canais radiculares foram obturados com cones de gutapercha e cimentos Sealapex ou Fill Canal. Decorridos 270 dias de pós-operatório os animais foram sacrificados e as peças obtidas preparadas para avaliação histológica pelo método de Brown e Brenn. A análise histomicrobiológica da região apical revelou a presença de maior número de bactérias no grupo obturado com Fill Canal do que o observado com os canais radiculares obturados com Sealapex.

Valera et al. (1998)<sup>283</sup> avaliaram o selamento marginal apical

---




---

de canais radiculares obturados com os cimentos endodônticos Sealapex, Apexit, Sealer 26 e Ketac Endo. Utilizaram-se 136 raízes, cujos canais radiculares, após o preparo biomecânico, foram obturados pela técnica da condensação lateral ativa com os cimentos em estudo. Metade das amostras, imediatamente após as obturações, foram imersas na solução azul de metileno a 2% e a outra metade após 6 meses de armazenamento em plasma sanguíneo humano. Observou-se que os cimentos Sealapex e Sealer 26 apresentaram infiltrações médias estatisticamente iguais entre si e menores que as observadas para os demais cimentos ( $p < 0,05$ ). Amostras imersas no corante imediatamente após a obturação dos canais apresentaram infiltração média menor (0,829mm) do que aquelas mantidas por 6 meses em plasma sanguíneo humano (1,275mm), sendo estas diferenças estatisticamente significantes ( $p < 0,05$ ). Concluíram, ainda os autores que o fator tempo aumentou significativamente a magnitude das infiltrações, independente do fator cimento.

Mickel & Wright (1999)<sup>179</sup> verificaram a inibição do crescimento de *Streptococcus anginosus* pela ação de três cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio: Calciobiotic root canal sealer (Higienic), Sealapex (Kerr) e Apexit (Vivadent), tendo-os comparado com um cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Roth). Os autores utilizaram 16 placas inoculadas com meio de cultura contendo

---



*Streptococcus anginosus*, sendo cada placa dividida em cinco áreas separadas. Em cada área foi depositada uma gotícula de 0,1 ml de determinado cimento obturador tal qual em cada placa, que continha cinco áreas com o mesmo cimento obturador. As placas foram incubadas à 37<sup>o</sup> C. em uma atmosfera de 5% de CO<sub>2</sub>. Após períodos variados de incubação, as zonas de inibição de desenvolvimento bacteriano foram observadas e calculadas. O cimento obturador Roth mostrou uma zona média maior e estatisticamente significativa de inibição do crescimento do que cimentos obturadores à base de hidróxido de cálcio. Todos os cimentos obturadores exibiram clinicamente relevante atividade antimicrobiana. É provável que o eugenol no cimento obturador Roth seja responsável por sua maior atividade antimicrobiana.

Duarte et al. (2000)<sup>60</sup> avaliaram a liberação de íons cálcio e hidroxila produzidos por três cimentos à base de hidróxido de cálcio, o Sealer 26, o Sealapex e o Apexit, após imersão dos tubos medindo 1 cm de comprimento por 4mm de diâmetro, preenchidos com os materiais, em água deionizada. As mensurações foram efetuadas nos períodos de 24 e 48 horas e 7 e 30 dias após a espatulação dos materiais. Constataram os autores que a maior liberação dos dois íons foi obtida com o cimento Sealapex, especialmente no intervalo de tempo mais longo. Com esse material, o pH foi de 9.72 após as 24 horas, subindo para 10.99 aos 30 dias. Nesses



mesmos períodos, o pH do Sealer 26 foi respectivamente de 9.84 e 9.74, e do Apexit 8.85 e 9.18. Em relação ao íon cálcio, a liberação proporcionada pelo Sealapex foi de 5.84 mg/100ml após 24 horas e 58.74mg/100ml após 30 dias. Para os outros dois cimentos, nesses mesmos períodos as liberações foram respectivamente de 3.84 e 3.7 mg/100ml para o Sealer 26 e 0.86 e 2.72 mg/100ml para o Apexit.

Santos et al. (2000)<sup>241</sup> avaliaram a citotoxicidade *in vitro* de cinco cimentos endodônticos – AH Plus (grupo I), Sealapex (grupo II), Tubli Seal (grupo III), Pulp Canal Sealer (grupo IV) e Fill Canal (grupo V). Os materiais foram colocados em lamínulas de vidro, as quais foram depositadas sobre células em cultura. Utilizaram-se fibroblastos de ratos (NIH-3T#) plaqueados em  $1 \times 10^5$  células/placa de Petri. Nas culturas controle, lamínulas de vidro foram adicionados sem substâncias. Nos experimentos de longo prazo (sobrevivência celular), os períodos experimentais foram 1, 3, 5 e 7 dias. Nesses períodos efetuou-se a contagem celular, em triplicata para cada substância testada, pelo método de exclusão de células coradas pelo azul Trypan. Os resultados mostraram que as culturas tratadas pelo AH Plus, Pulp Canal sealer e Fill Canal, apresentaram morte celular a partir do quinto dia após aplicação da substância. Com o Sealapex observou-se porcentagem de viabilidade celular entre 80 a 100%, durante o período experimental. Para todas as substâncias testadas houve



um crescimento celular menor do que para o grupo controle, porém, o Sealapex apresentou maior número de células viáveis durante todo o experimento.

Os autores concluíram que, em ordem crescente de citotoxicidade (P5%), tem-se: grupo II, grupo III, grupo I, grupo IV e grupo V, sendo que entre os 2 últimos grupos não houve diferença estatisticamente significativa.

Otoboni Filho (2000)<sup>206</sup> estudou o processo de reparo de lesões periapicais induzidas experimentalmente em dentes de cães da raça Beagle adulto, após o tratamento endodôntico em uma ou duas sessões, tendo ainda como variáveis o tempo de ação do curativo de demora e o tipo de cimento obturador. Como curativo de demora foi utilizada a pasta de hidróxido de cálcio por 7 e 14 dias e como materiais obturadores o Sealer 26 modificado e o Sealapex. Comprovada radiograficamente a presença da lesão periapical crônica, os dentes foram submetidos ao preparo biomecânico, através da técnica mista invertida, até o limite CDC, com freqüentes e abundantes irrigações com solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. Em seguida foi promovido o arrombamento do delta apical com freqüentes irrigações de solução de hipoclorito de sódio a 1%. Concluído o preparo biomecânico os canais foram inundados com EDTA por 3 minutos, seguindo-se nova irrigação/aspiração e secagem. Após estes procedimentos,




---

32 raízes foram obturadas de imediato com os cimentos Sealapex e Sealer 26 modificado e as demais 64 receberam um curativo de demora à base de hidróxido de cálcio por um período de 7 a 14 dias, antes da obturação com os mesmos cimentos. Doze raízes não foram tratadas, tendo sido tomadas como controle. Decorrido 6 meses, os cães foram sacrificados, e as peças obtidas processadas para análise histológica. Os resultados demonstram que, o tratamento em duas sessões foi superior ao realizado em sessão única, assim como, o curativo de hidróxido de cálcio por 14 dias, foi mais eficiente do que por 7 dias. Além disso, verificou-se que o cimento Sealapex proporcionou melhores resultados do que o cimento Sealer 26 modificado.

Valera et al. (2000)<sup>284</sup> analisaram a morfologia dos cimentos Sealapex, Apexit, Sealer 26 e Ketac Endo, através da microscopia de força atômica, verificando-se as características de suas partículas após a obturação dos canais radiculares e após um período de 6 meses de contato com o plasma sanguíneo humano. Utilizaram-se 16 dentes unirradiculares humanos extraídos e incluídos em blocos de resina após o preparo biomecânico. As raízes foram divididas em 4 grupos de 4 raízes cada e os canais radiculares obturados pela técnica de condensação lateral passiva com os cimentos em estudo. Verificou-se que o cimento Apexit foi o que mais sofreu desintegração após 6 meses de imersão em plasma sanguíneo

---





humano, seguido pelo Ketac Endo e Sealapex. Dentre todos os cimentos estudados, o Sealer 26 mostrou-se o mais uniforme e com a menor desintegração.

De Deus et al. (2002)<sup>56</sup> avaliaram a capacidade de penetração de diferentes cimentos endodônticos (Endo Fill, Sealapex, AH Plus e Pulp Canal Sealer) nos túbulos dentinários em dentes devidamente modelados e obturados. Foram utilizados 72 incisivos centrais superiores, os quais foram instrumentados no sentido coroa-ápice pela técnica de forças balanceadas. O comprimento de trabalho foi estabelecido a 1 mm do ápice radicular. Durante a limpeza e modelagem, todos os dentes foram irrigados com 10 ml de hipoclorito de sódio a 5,25%. Os dentes foram divididos em 4 grupos, sendo 1 para cada tipo de cimento. Estes grupos foram então subdivididos em função do uso ou não de EDTA a 17% previamente à obturação dos canais radiculares, para a remoção da lama dentinária. Todos os dentes foram obturados pela técnica da onda de condensação com cone médio calibrado. Após obturação, as raízes foram seccionadas no sentido mesio-distal e foi escolhida a secção de melhor qualidade visual. Estas foram então analisadas em microscopia eletrônica de varredura, sendo o foco de observação sempre, a interface dentina/material obturador. Após obtenção das imagens, mensurou-se os prolongamentos dos cimentos para o interior dos túbulos dentinários. O cimento de Rickert (Pulp Canal Sealer)



apresentou a maior capacidade de penetração nos túbulos dentinários, sendo os piores resultados apresentados pelo grupo em que se utilizou o Sealapex, justificado pela baixa capacidade de escoamento deste cimento. Os resultados obtidos nos 4 subgrupos em que o EDTA não foi utilizado, evidenciaram a influência negativa que a lama dentinária exerce sobre a capacidade de penetração intradentinária dos cimentos endodônticos.

Canova et al. (2002)<sup>46</sup> considerando a literatura sobre a agressão tecidual provocada pelo extravasamento de cimentos obturadores de canais radiculares para o periápice, avaliaram, por meio do teste edemogênico, a biocompatibilidade tecidual dos cimentos Endomethasone, Sealapex, Sealer Plus e Sealer 26. O teste edemogênico quantifica o edema frente ao material analisado, verificando entre os cimentos testados aquele que apresenta menor resposta tecidual, uma vez que a quantificação do edema, um dos primeiros eventos da inflamação, permite uma comparação da biocompatibilidade tecidual entre eles. Utilizaram 48 ratos machos (Wistar), distribuídos em grupos de seis para cada tempo pós-operatórios, para cada um dos cimentos, que após a espatulação foram imediatamente injetados no tecido conjuntivo subcutâneo da região dorsal dos animais. Cada cimento foi avaliado em tempos pós-operatórios de 3 e 6 horas. Baseando-se nos resultados obtidos com auxílio de um espectrofotômetro, concluíram que houve maior quantidade de edema no tempo pós-operatório



de 3 horas em todos os cimentos, o Endomethasone e o Sealer Plus apresentaram reação inflamatória inicial acentuada, mas que diminuiu com o tempo, e, o Sealapex e o Sealer 26 foram os mais biocompatíveis com os tecidos por apresentaram menor índice de exudato inflamatório, quando comparados com o Endomethasone e o Sealer Plus.

Leonardo et al. (2003)<sup>160</sup> avaliaram a reparação apical e periapical pós-tratamento endodôntico de dentes de cães com necrose pulpar e reação periapical crônica, onde se utilizaram diferentes materiais obturadores. Foram utilizados 44 canais radiculares, nos quais, após indução das lesões periapicais, foi efetuado o preparo biomecânico empregando-se como solução irrigadora uma solução de hipoclorito de sódio a 5,25%. Após curativo de demora com a pasta à base de hidróxido de cálcio (Calen PMCC), mantido no canal radicular durante 15 dias, os canais radiculares foram obturados pela técnica clássica complementada pela condensação lateral ativa, empregando-se os cimentos Sealapex, AH Plus ou Sealer Plus. Decorrido o período de 180 dias, os animais foram mortos e as peças submetidas ao processamento laboratorial. Os cortes histológicos obtidos foram corados com hematoxilina-eosina. A análise histopatológica demonstrou que nos canais radiculares obturados com os cimentos Sealapex e AH Plus ocorreu melhor reparação ( $p < 0,05$ ) do que nos canais



radiculares obturados com o Sealer Plus, o qual mostrou resultados insatisfatórios.

## **2.6 Cimento Endofill**

Um dos cimentos mais tradicionais utilizados na obturação dos canais radiculares é o cimento de Grossman. Após o seu lançamento, pequenas alterações em sua formulação têm originado produtos comerciais lançados no mercado com diferentes denominações, no Brasil, os mais divulgados foram inicialmente o Fill Canal (Ligas Odontológicas Ltda.) e atualmente o Endofill (Dentsply). Por isso a revisão da literatura deste cimento englobará alguns trabalhos que analisaram a citotoxicidade de alguns cimentos originários do cimento de Grossman.

Holland et al. (1973)<sup>114</sup> investigaram *in vivo* a biocompatibilidade de 4 cimentos obturadores de canal (Trim Canal, Fill Canal, Óxido de Zinco e Eugenol e Wach). Para o experimento, utilizaram tubos de polietileno PE50. Cada tubo foi obturado com os cimentos em estudo, onde se procurou variar a sua consistência (fluida e sólida) e o limite de obturação (total e parcial). Logo após as obturações, os tubos foram implantados no tecido conjuntivo subcutâneo do dorso de ratos, onde permaneceram por 30 dias. Decorridos este período foram removidos e submetidos a histotécnica de rotina. Os resultados dessa investigação




---

mostraram que quanto mais fluido os cimentos, ocorre maior a presença de células inflamatórias. Percebeu-se melhores resultados quando os tubos foram obturados parcialmente. No entanto é de extrema importância, a correta manipulação dos materiais, respeitando as especificações do fabricante, como também os limites de obturação do canal.

Holland et al. (1981)<sup>120</sup> avaliaram a reação tecidual provocada por diferentes materiais obturados de canais radiculares e a velocidade de reabsorção do seu extravasamento na região periapical, comparando os mesmos. Utilizaram dentes anteriores e pré-molares e os sobreobturaram 1 mm além do ápice com os diferentes materiais: cimento de óxido de zinco e eugenol, cimento de Grossamn, pasta Maisto, hidróxido de cálcio e água destilada, e hidróxido de cálcio e iodofórmio. Todas as obturações dos canais radiculares foram precedidas por um curativo de corticosteróide que foi associado a antibiótico por um período de 7 dias. Os resultados histológicos obtidos, após os períodos de 7, 15, 30, 120 e 180 dias, mostraram que, nos canais radiculares obturados com hidróxido de cálcio e água destilada, com hidróxido de cálcio e iodofórmio e com pasta de Maisto, existia tendência à reparação, com formação de novo cimento na região do ápice radicular. Em relação aos demais materiais obturadores, não induziram deposição de cimento e mantiveram abundante infiltrado inflamatório crônico na região periapical.

---



Orstavik & Mjör (1988)<sup>202</sup> avaliaram a resposta tecidual a diferentes cimentos endodônticos. Utilizaram 123 tubos de polietileno, que foram preenchidos com 12 tipos de cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, resina e clorofórmio. Esses foram implantados em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Decorridos 14 e 90 dias os animais foram sacrificados e a análise dos resultados histológicos, demonstraram diferenças entre os períodos e tipos de cimentos estudados: com exceção do AH26, no período curto os cimentos resinosos despertaram reação inflamatória severa que diminuiu no período longo. Com relação aos cimentos à base de óxido de zinco e eugenol e a Kloroperka, apresentaram reação inflamatória moderada que permaneceu com o decorrer do tempo. Somente no caso do ProcoSol, aos 90 dias, foi observada uma cápsula fibrosa com cerca de 100 a 200 µm revestindo o material.

Tronstad et al. (1988)<sup>276</sup> investigaram a solubilidade e biocompatibilidade de dois cimentos endodônticos à base de hidróxido de cálcio, o Sealapex e o CRCS, comparativamente a um cimento à base de óxido de zinco e eugenol, o Roth. Para a presente investigação, utilizaram a face vestibular da mandíbula de 4 cães para realizar o implante de tubos de polietileno com 2 mm de diâmetro, que foram preenchidos com os referidos cimentos ou com pasta aquosa de hidróxido de cálcio, todos recém espatulados. Decorridos 90 dias os animais foram sacrificados, as peças



preparadas e coradas, em hematoxilina e eosina. Notou-se que os tubos que continham a pasta de hidróxido de cálcio estavam totalmente preenchidos por osso. O Sealapex foi parcialmente desintegrado e o espaço preenchido por tecido conjuntivo. No entanto, apesar da severa reação macrofágica despertada por este cimento, a inflamação tecidual foi considerada suave. Tanto para o CRCS, como para o Roth observou-se apenas mínimas reabsorções em suas superfícies, com ausência de reação macrofágica e invaginação tecidual. O cimento CRCS despertou resposta inflamatória de suave a moderada, ao passo que o Roth despertou geralmente uma resposta inflamatória suave.

Yesilsoy et al. (1988)<sup>293</sup> realizaram um estudo comparativo da toxicidade tecidual em porquinhos da guiné entre os materiais Grossman's, Sealer, Eucapercha, Endofill, CRCS, Sealapex, Hypocal e solução salina estéril. Esses materiais foram injetados no tecido subcutâneo. Decorridos 6, 15 e 80 dias, os animais foram sacrificados e os tecidos submetidos a tratamento histotécnico. A análise microscópica desses tecidos revelou que o Sealapex e o Endofill apresentam menor reação inflamatória do que os materiais Grossman's, Sealer, CRCS e Hypocal que mostraram respostas inflamatórias severas nos períodos de 6 e 15 dias, porém reações suaves no 80º dia. De todos os materiais testados, a Eucapercha foi a que apresentou a inflamação menos intensa. Os três materiais testados, a base de hidróxido




---

de cálcio, CRCS, Sealapex e Hypocal induziram calcificação difusa. Eucapercha e Endofill tiveram áreas mínimas de calcificação. Grossman, Sealer e CRCS não apresentaram reações histológicas favoráveis.

Pitt Ford & Rowe (1989)<sup>214</sup> estudaram o selamento (em 20 dentes humanos extraídos) e a biocompatibilidade *in vivo* em 46 dentes de macacos) de um cimento experimental à base de hidróxido de cálcio, comparando-o com o cimento de Grossman. Os dentes foram preparados e obturados com guta-percha e os cimentos, pela técnica de condensação lateral, para possibilitar uma análise dos cimentos em estudo. As avaliações dos testes de selamento e biocompatibilidade aconteceram após 7 dias e 1 ou 6 meses respectivamente. Os resultados da experimentação *in vitro* foram obtidos com o auxílio da microscopia e de régua de magnitude 4x. Na realização do teste de biocompatibilidade foi usada a análise microscópica. Os autores observaram após 6 meses, a ocorrência de tecido duro ao redor de todos os canais obturados com o cimento experimental. Também observaram que o cimento experimental foi melhor selador que o cimento de Grossman.

Bonetti Filho (1990)<sup>31</sup> investigou a biocompatibilidade de 4 técnicas de obturação de canal: 1) clássica com Fill Canal; 2) biológica controlada com Fill Canal; 3) técnica da gota de hidróxido de cálcio; 4) clássica com Sealapex. Utilizou 82 canais radiculares de 5 cães, que foram

---





sacrificados após um período de 180 dias. A análise dos resultados possibilitou uma classificação da biocompatibilidade de acordo com o grau de sucesso atingido na seguinte ordem: 1) clássica com Sealapex; 2) técnica da gota de hidróxido de cálcio e biológica controlada; 3) clássica com Fill Canal.

Molloy et al. (1992)<sup>182</sup> avaliaram a resposta inflamatória do tecido conjuntivo subcutâneo de ratos aos cimentos AH26, Sealapex, Kerr sealer, Roth e dois outros cimentos resinosos. Utilizaram, para isso, tubos de polietileno que foram preenchidos com os referidos cimentos e mantidos em câmara úmida por 48 horas. Decorrido este tempo, estes tubos foram implantados em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Todos os cimentos eram colocados em um mesmo animal. Decorridos 3, 10, 20, 30 e 60 dias os animais foram sacrificados, os tubos retirados em blocos e preparados para o exame histológico, sendo cortados com 6 micrometros de espessura e corados pela hematoxilina e eosina. Observou-se na análise dos resultados que todos os cimentos causaram uma suave inflamação até o período de 30 dias, após o qual, permitiram a cicatrização com a presença de uma discreta inflamação observada aos 60 dias. Somente o AH26 causou um pequeno edema e uma inflamação mais evidente até os 30 dias, igualando-se aos demais na análise realizada aos 60 dias.



Barbosa et al. (1993)<sup>25</sup> estudaram os efeitos tóxicos dos cimentos Fill Canal, N-Rickert, FS e Sealer 26 utilizando o método de liberação do radiocromio através do contato direto e indireto com células L929 de ratos e fibroblastos de ligamento periodontal humano. Os testes foram efetuados com os cimentos recém preparados, e com vários períodos após a sua espatulação. Os autores concluíram que os cimentos Fill Canal, N-Rickert e FS mostraram alta toxicidade e o Sealer 26 foi o menos tóxico. Admitiram que o severo efeito deletério do N-Rickert é similar a outros cimentos à base óxido de zinco e eugenol e que o acréscimo de 1% do corticosteróide (deltahidro cortisona) em sua formulação, não produziu a esperada redução da reação inflamatória periapical provocada pelo cimento Rickert original. Concluíram que as melhorias das propriedades sugeridas pelos componentes do N-Rickert não incluem a biocompatibilidade.

Holland (1994)<sup>110</sup> através de um estudo *in vivo* avaliou, se a inflamação periapical é causada somente pelo trauma tecidual devido ao ato da pulpectomia, ou se também é induzido pelo cimento obturador, e ainda, verificou se a redução da inflamação também reduz a proliferação de fibras nervosas na região periapical. Para isso foram realizadas pulpectomia em 24 caninos mandibulares de 12 doninhas (“ferrets”) adultas jovens e, em seguida, obturou-se os canais com guta-percha e os cimentos Sealapex ou Roth. Decorridos 21 dias, efetuou-se a perfusão nos




---

animais com uma mistura fixadora e as mandíbulas removidas e descalcificadas. A presença de qualquer lesão inflamatória periapical, e a densidade da inervação periapical foram determinadas histologicamente. Todos os 12 dentes obturados com o cimento Roth apresentavam lesões inflamatórias periapicais, ao passo que, 3 dos 12 dentes obturados com o cimento Sealapex apresentavam lesões semelhantes. Em todos os dentes com lesões inflamatórias a disposição normal das fibras nervosas do ligamento periodontal estava desorganizada. Concluiu-se, que a incidência da inflamação periapical está relacionada ao tipo de cimento obturador utilizado, e também que o padrão, mas não a extensão da inervação periapical, está relacionada com a presença da inflamação.

Economides et al. (1995)<sup>64</sup> investigaram a biocompatibilidade dos cimentos AH26, Roth 811, CRCS e Sealapex, como também a influência desses materiais sobre o zinco e o cálcio presentes em alguns tecidos. Cada cimento foi espatulado e colocado em tubos de teflon e implantado em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Os implantes foram removidos após um período de 7, 14 e 21 dias, fixados e preparados para o exame. Alguns órgãos foram removidos dos animais sacrificados no período de avaliação (7 dias) e as concentrações de zinco e cálcio foram analisadas por espectrometria de absorção atômica. Analisou-se um total de 100 espécimes. No sétimo dia, o material mais irritante foi o AH26, mas

---




---

sua reação inflamatória diminuiu com o tempo. Roth 811 e Sealapex causaram reação inflamatória que variou de moderada a severa, enquanto o CRCS causou reação inflamatória de discreta a moderada. O CRCS e o Ruth 811 induziram redistribuição de zinco, enquanto o AH26 induziu mudanças na concentração de cálcio em alguns órgãos.

Abdulkader et al. (1996)<sup>1</sup> analisaram a propriedade antibacteriana dos cimentos Sealapex, Apexit, Ketac-Endo, Tubliseal e Rooth e dos curativos de demora à base de hidróxido de cálcio Pulpdent e Root-cal sobre bactérias anaeróbias *Porphyromonas gingivalis*, *Capnocytophaga ochracea* e *Peptostreptococcus micros*. Meio ml da suspensão de cada bactéria testada foi colocado em placas de ágar sangue, e cada cimento foi testado. As placas foram incubadas em jarras de anaerobiose a 37°C por 48 horas. O diâmetro das zonas de inibição de crescimento bacteriano foi medido. O grupo controle, sem a adição de bactérias, foi realizado com o intuito de observar os efeitos do material endodôntico sobre o ágar. Os resultados indicaram que, a bactéria *C. ochracea* teve seu crescimento inibido por todos os agentes endodônticos, já a *P. gingivalis* e *P. micros* foram inibidas por todos os cimentos, mas não pelos curativos intracanal. No grupo controle, sinais óbvios de hemólise e descoloração do ágar sangue ao redor de todo material testado com exceção do Apexit foi observado, sendo que esta descoloração e hemólise não

---



interferiram nas medidas das zonas de inibição de crescimento bacteriano. Os autores sugeriram que, o cimento Apexit, tem vantagem sobre os outros cimentos por não causar hemólise e descoloração, sendo então de baixa citotoxicidade.

Siqueira Jr. & Gonçalves (1996)<sup>250</sup> testaram a atividade antibacteriana frente a 6 bactérias anaeróbias e 2 anaeróbias facultativas de 4 cimentos endodônticos. Os materiais avaliados foram Sealapex, Sealer 26, Apexit, Fill Canal e pó de hidróxido de cálcio associado à solução salina. Foi utilizado o teste de difusão em ágar, e os resultados mostraram que, o Fill Canal foi o cimento que apresentou maior halo de inibição contra todas as bactérias testadas, seguido do Sealer 26, sendo que este não foi efetivo contra *Porphyromonas endodontalis* e *gingivalis*. O pó de hidróxido de cálcio e o Sealapex apresentam baixa atividade antibacteriana, sendo que o Apexit não demonstrou atividade antibacteriana.

Almeida (1997)<sup>5</sup> realizou estudo avaliando a resposta dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães, após biopulpectomia e obturação dos canais radiculares comparando os cimentos à base de resina epóxica AH Plus e a base de óxido de zinco e eugenol e Fill Canal. Foram utilizadas, em um primeiro experimento, 34 raízes de 2 cães, nos quais foi realizado o preparo biomecânico dos canais radiculares, sendo usado o hipoclorito de sódio a 0,5% como solução irrigadora. Das 34 raízes, 20



foram obturadas com o cimento AH Plus e 14 com o cimento Fill Canal. Após o período de 90 dias, os animais foram sacrificados e as raízes desmineralizadas em ácido cítrico a 5%, sendo que este processo foi realizado em forno de microondas. Das 16 raízes obturadas com o cimento AH Plus e analisadas, não foi detectada a presença de células inflamatórias e/ou áreas de necrose (100% dos casos). No período de 90 dias, pôde-se observar extensas massas de tecido mineralizado junto ao material obturador em todos os casos, sendo que em 2 deles o selamento foi completo e, em 14 raízes parcial, apresentando melhores resultados que o Fill Canal. O autor concluiu que, o cimento AH Plus mostrou-se biocompatível, permitindo a ocorrência do processo de reparo apical e periapical, enquanto o cimento Fill Canal apresentou biocompatibilidade insatisfatória. Em um segundo experimento, no mesmo estudo, Almeida avaliou *in vitro* a infiltração marginal apical de 99 incisivos central superiores humanos extraídos, que foram obturados com os cimentos AH Plus, Ketac-Endo e Fill Canal. Após a abertura coronária dos dentes e o preparo biomecânico usando o hipoclorito de sódio a 0,5%, como solução irrigadora, foi utilizado o EDTA por 3 minutos. Os 99 dentes foram divididos em 3 grupos com 33 dentes cada e, cada grupo obturado com um dos cimentos, Fill Canal (grupo 1), Ketac-Endo (grupo 2) ou AH Plus (grupo 3), pela técnica clássica de obturação e condensação lateral ativa. Os



dentes foram impermeabilizados e após 48 horas mergulhados em solução de azul de metileno a 2% em uma câmara a vácuo e mantidos por 24 horas. Depois de lavados, os dentes foram seccionados no sentido longitudinal e as amostras levadas ao aparelho Profile Projector com aumento de 20 vezes para medir a infiltração do corante. Os resultados mostram não haver diferenças estatísticas entre os cimentos Fill Canal e Ketac-Endo, sendo que o cimento AH Plus apresentou níveis de infiltração inferiores estatisticamente significantes com relação aos outros 2 grupos.

Almeida (1997)<sup>5</sup> avaliou o selamento apical e a resposta histológica dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães proporcionada pelos cimentos Ketac Endo, AH Plus e Fill Canal. No testes *in vitro*, efetuados o preparo biomecânico e as obturações, os dentes foram impermeabilizados externamente e imersos no corante azul de metileno a 2% sob vácuo, durante 24 horas, lavados por 24 horas, e seccionados longitudinalmente. Os resultados não mostraram diferença estatística significativa entre as infiltrações dos cimentos Fill Canal e Ketac Endo. O cimento AH Plus apresentou níveis de infiltração significativamente inferiores aos apresentados pelos demais cimentos. Para a avaliação histológica, foram utilizados 55 canais radiculares de pré-molares com vitalidade pulpar, divididos de acordo com os períodos experimentais (26 canais radiculares de 2 cães para o período de 90 dias e 27 canais



radiculares de 2 outros cães para o período de 270 dias) os quais, após o preparo biomecânico, foram obturados pela técnica da condensação lateral ativa, utilizando-se os cimentos Fill Canal e AH Plus no grupo experimental de 90 dias e Ketac Endo e Fill Canal no grupo de 270 dias. Decorrido os períodos citados, os cães foram sacrificados, e as peças removidas e fixadas em formol a 10%. Seguidamente, os cortes foram corados pela hematoxilina e eosina e com o tricômio de Mallory. Os resultados após o período de 90 dias mostraram que, o cimento AH Plus foi o que melhor estimulou a deposição de tecido mineralizado no nível apical, apresentando excelente biocompatibilidade tecidual, permitindo a ocorrência do processo de reparo apical e periapical. O período de 270 dias evidenciou que os cimentos Fill Canal e Ketac Endo mostraram-se biologicamente insatisfatórios, embora o Ketac Endo tenha apresentado melhores resultados que o Fill Canal.

Vajrabhaya & Sithisarn (1997)<sup>282</sup> avaliaram a resposta dos cimentos endodônticos Mu-Sealer (cimento de Grossman modificado), Rocanal 2 e Rocanal 3 (à base de óxido de zinco e eugenol com um antimicrobiano Dowicide), Apexit (à base de hidróxido de cálcio), Endomethasone (com paraformaldeído) em contato com cultura de células mononucleadas e multinucleadas de fibroblastos de ratos (mu-mu-1), através do método SRB (Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA). Os






---

cimentos eram inseridos em tubos de ensaio de vidro com 5 mm de comprimento, imediatamente após a sua manipulação. Por sua vez, os tubos eram cobertos em uma de suas extremidades e postos em contato com a cultura de células do outro, em profundidade de 1 mm. Nove amostras de cada cimento foram testadas a 37°C, com 5% de CO<sub>2</sub>, por 4 horas. Os autores concluíram que o cimento à base de hidróxido de cálcio Apexit foi o menos tóxico, seguido do AH 26, Rocanal 3, Rocanal 2 e Endomethasone.

Tanomaru Filho et al. (1998)<sup>271</sup> verificaram o reparo da região apical e periapical, após a indução de lesões periapicais crônicas em dentes de cães submetidos a tratamento endodôntico empregando diferentes tipos de cimentos obturadores de canais radiculares. Após a neutralização do conteúdo séptico/tóxico dos canais radiculares, iniciou-se o preparo biomecânico sendo utilizada a solução de hipoclorito de sódio a 5,25% como substância irrigadora. Seguidamente ao preparo biomecânico, todos os canais, receberam curativo de demora com pasta a base de hidróxido de cálcio durante 7 dias. Decorrido este período, obturou-se os canais radiculares empregando-se a técnica da condensação lateral de guta-percha com um cimento endodôntico a base de hidróxido de cálcio (Sealapex) ou um cimento á base de óxido de zinco e eugenol (Fill Canal). Após 270 dias, a análise histopatológica mostrou melhores índices de reparo com o emprego do cimento Sealapex (p<0,05) apresentando superioridade

---



marcante na formação de barreira apical mineralizada, porém parcial, bem como na ausência de infiltrado inflamatório severo.

Leonardo et al. (1999)<sup>158</sup> pesquisaram a resposta dos tecidos apicais e periapicais de cães frente ao cimento endodôntico AH Plus (cimento à base de resina epóxica) comparado com o cimento Fill Canal (cimento à base de óxido de zinco e eugenol). Foram utilizados trinta e quatro canais radiculares de pré-molares de cães com vitalidade pulpar. Após o preparo biomecânico, que foi realizado 2 mm aquém do comprimento radiográfico do dente e teve como solução irrigadora o hipoclorito de sódio a 0,5%, os canais radiculares foram obturados com guta-percha e AH Plus ou guta-percha e Fill Canal pela técnica da condensação lateral. Decorridos 90 dias os animais foram sacrificados e as peças removidas, submetidas ao processamento histológico de rotina com cortes seriados de 6 micrometros, de espessura e coradas com Hematoxilina e Eosina (H.E.) ou tricrômico de Mallory. Os resultados mostraram ausência de células inflamatórias ou áreas de necrose associadas ao cimento AH Plus, que apresentou numerosos fibroblastos e fibras colágenas. A formação de tecido mineralizado ao nível de forame apical, sempre em contato com o cimento, foi observada em 14 das 16 raízes onde este material foi empregado. O cimento Fill Canal apresentou resposta inflamatória de intensidade moderada a intensa na região periapical,



principalmente na região adjacente ao material. Os autores concluíram que a biocompatibilidade do AH Plus o torna um cimento obturador de canal de confiável qualidade.

Leonardo et al. (2000)<sup>159</sup> avaliaram microscopicamente a citotoxicidade dos cimentos endodônticos Sealapex, CRCS, Apexit, Sealer 26 e Fill Canal implantados em peritônio de ratos. A avaliação foi efetuada tomando-se como base as seguintes alterações na morfologia de macrófagos: densidade citoplasmática, citoplasma irregular, ruptura na membrana celular e fragmentação nuclear. Em termos de alterações morfológicas, o Sealapex mostrou-se o mais citotóxico, com diferença estatisticamente significativa para os outros cimentos. Apexit, Sealer 26 e CRCS revelaram um grau médio de citotoxicidade e sem diferenças entre si e o cimento Fill Canal foi o menos citotóxico.

Sant`Anna Júnior (2001)<sup>240</sup> analisou a biocompatibilidade dos cimentos endodônticos Sealer Plus e Fill Canal, após a realização da biopulpectomia e tratamento endodôntico em dentes de cães, usando como variáveis, a preservação ou não do coto pulpar. Foram instrumentados 40 canais entre incisivos e pré-molares, porém, antes da obturação, utilizou-se um curativo de demora à base de corticoesteróide-antibiótico por 7 dias. Após este período os canais foram obturados, onde se utilizou a técnica da condensação lateral com cones de guta-percha e os respectivos cimentos e



divididos em 4 grupos: grupo I – preservação do coto pulpar e obturação do canal com Sealer Plus; grupo II – preservação do coto pulpar e obturação do canal com Fill Canal; grupo III - remoção do coto pulpar e obturação do canal com Fill Canal. Decorridos 60 dias, os animais foram sacrificados e as peças submetidas aos exames histotécnicos de rotina, sendo feitas colorações com hematoxilina e eosina, e pela técnica de Brown e Brenn. Os resultados mostraram que o cimento Sealer Plus foi melhor nas duas vezes estudadas.

Figueiredo et al. (2001)<sup>77</sup> avaliaram a pigmentação e a resposta tecidual de 4 cimentos endodônticos quando injetados ou implantados com tubos de polietileno em mucosa oral de coelhos. Trinta coelhos brancos da Nova Zelândia foram divididos e submetidos a injeção e implante dos cimentos endodônticos N-Rickert, AH26, Fill Canal e Sealer 26 em ambos os lados da cavidade oral. Foram feitas observações clínicas após 30, 60 e 90 dias para então sacrificar os animais para análise histológica. Os estudos mostraram que os cimentos que continham prata: N-Rickert (30%) e AH26 (10%), produziram pigmentação na mucosa e a concentração de prata influenciou na quantidade e tamanho das tatuagens. Além disso, a injeção submucosa produziu maiores e numerosas pigmentações quando se comparado com o implante do cimento em tubos de polietileno. A análise histológica revelou resposta inflamatória mais

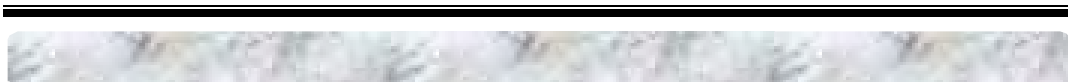


intensa para o Fill Canal, seguido pelo N-Rickert e AH26, o Sealer 26 foi o cimento que apresentou melhor tolerância tecidual.

Sousa-Neto et al. (2002)<sup>259</sup> avaliaram *in vitro*, o efeito da aplicação das soluções quelantes EDTA, EGTA e CDTA sobre a dentina humana na adesividade e infiltração apical dos seguintes cimentos obturadores dos canais radiculares: Sealer 26, Sealapex, N-Rickert, e Endofill. Bem como observar se existe correlação matemática entre os testes de adesividade e infiltração marginal apical. Foram utilizados 80 dentes molares superiores e inferiores humanos extraídos, para o teste de adesividade, que tiveram suas coroas desgastadas na face oclusal até obter uma superfície de dentina plana onde o cimento era depositado com o auxílio de um cilindro de alumínio (10 mm x 6 mm). O teste de adesividade realizado através da máquina universal de ensaio Instron 4444. O teste de infiltração marginal utilizou 160 caninos superiores, que após a instrumentação e obturação dos canais radiculares foram submetidos ao processo de diafanização para a visualização do nível de infiltração marginal apical. A penetração do nanquim na região apical foi medida através do microscópio de mensuração. Os dentes foram divididos em 4 grupos: grupo I, água destilada; grupo II, EDTA; grupo III, EGTA; grupo IV, CDTA. Os resultados evidenciaram diferença estatística ( $p < 0.01$ ) entre os cimentos e soluções testadas e não evidenciaram correlação matemática



entre os testes de adesividade e infiltração marginal. O cimento Sealer 26 e a solução de EDTA apresentaram os melhores resultados para os testes de adesividade e infiltração marginal apical.



**PROPOSIÇÃO**



“O homem só consegue ser o que é  
impulsionado pela motivação  
de se fazer a si próprio.”

*Karl Jaspers*





### 3 Proposição

Foi propósito da presente investigação, analisar histologicamente as alterações teciduais que ocorrem após o reimplante de dentes de cães, tratados endodonticamente com hidróxido de cálcio, hidróxido de cálcio com calcitonina, Sealapex e Endofill.



# MATERIAL E MÉTODO



“A imortalidade, de que reveste a natureza humana,  
faz o homem sempre presente.  
Presente pela cultura que transmitiu;  
Presente pela amizade que conquistou;  
Presente pelo exemplo que legou.  
Sempre presente porque o homem é educador.”

Charles Chaplin



## 4 Material e Método

### 4.1. Procedimentos experimentais

Foram utilizados no presente trabalho, 30 incisivos centrais e intermédios superiores e intermédios ou laterais inferiores, de 5 cães machos adultos jovens, sem raça definida, com idade aproximada de 1 ano, de porte semelhante e com peso médio de 7,5 kg. Como identificação os animais receberam coleiras numeradas e os dados de sua pelagem anotados em fichas individuais, utilizadas com a finalidade de registrar as datas dos procedimentos, as medicações utilizadas, as informações clínicas, manter as radiografias dos dentes tratados e outras observações necessárias.

Em todos os animais foram realizadas as vacinações anti-rábica<sup>1</sup> e a vermifugação com pamoato de pirantel/praziquantel<sup>2</sup>, na dosagem de 1 comprimido/10kg, via oral, e 1ml/50kg de ivermectina<sup>3</sup>, via subcutânea. Durante os 30 dias iniciais da pesquisa os animais foram alimentados com ração comercial<sup>4</sup> adicionada ao leite, tornando-a pastosa, e

---

<sup>1</sup> Ra-sad, Lema Biologic do Brasil Ltda. Contagem, MG, Brasil.

<sup>2</sup> Drontal, Bayer S. A. Saúde Animal. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Imectin, Irfa - Química e Biotecnologia Industrial Ltda. Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>4</sup> Faro, Mogiana Alimentos S.A. Campinas, SP, Brasil.



posteriormente a alimentação foi sólida. Durante todo o período experimental, eles foram mantidos no canil da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Araçatuba, SP, observando-se os cuidados diários de manipulação, limpeza e alimentação, realizados por pessoal treinado.

No dia do tratamento, antes do seu início, os animais receberam uma pré-anestesia, constituída de uma injeção intramuscular da associação dos medicamentos Rompum<sup>1</sup> na dose de 1 mg/Kg de peso e Ketalar<sup>2</sup> na dose de 15 mg/Kg de peso, com a finalidade de sedá-los, tornando-os dóceis e receptivos às manobras da anestesia. A seguir, foi realizada anestesia geral, através da administração endovenosa de uma solução de Pentobarbital sódico<sup>3</sup> a 3%, na dose de 20 mg/Kg de peso. Quando necessário, a anestesia foi complementada para manter o efeito durante todo o período operatório. O acesso venoso foi mantido por meio de um “scalp” nº 21<sup>4</sup>, por onde foi administrado, durante todo período do tratamento, soro fisiológico glicosado a 5%<sup>5</sup>, com o objetivo de manter o animal hidratado, cuidado esse que permaneceu por mais 30 minutos após a conclusão do tratamento. Após a anestesia, foi realizada a antisepsia do

---

<sup>1</sup> Bayer do Brasil S.A. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Park Davis, Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A. Guarulhos, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Hypnol, Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda. Itapira, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Butterfly, Abbott Ireland. Sligo, Irlanda.

<sup>5</sup> Laboratório J.P., Indústria Farmacêutica S.A. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

---

campo operatório com polivinilpirrolidona iodada (PVP-I)<sup>1</sup>, incisão intra sulcular com lâmina de bisturi nº 15, montada em cabo de bisturi Bard Parker nº 3 e a exodontia dos dentes selecionados, através da luxação com uma alavanca reta<sup>2</sup> (Figura 1-A), apreensão e tração com fórceps nº 01 (série infantil)<sup>2</sup>, (Figuras 1-B e 1-C).

Uma vez realizada a extração dental (Figura 1-D), os dentes foram fixados pelas coroas em placas de cera utilidade<sup>3</sup> (Figura 1-E) evitando-se o contato das raízes com superfícies contaminadas por um período de 40 minutos. Decorrido este período, os dentes foram mergulhados em solução fisiológica por 5 minutos (Figura 1-F) e os alvéolos irrigados com soro fisiológico, através de seringa (10 ml.) e agulha (25x7), ambas descartáveis<sup>4</sup> e inspecionados para observação de possíveis fraturas ósseas com deslocamento. Na ausência dessas, os dentes foram levados à posição original pela pressão bi-digital do operador e reimplantados (Figura 1-G). Uma vez em posição, os dentes reimplantados foram imobilizados aos dentes contíguos através de resina fotopolimerizável<sup>5</sup> e fio de aço<sup>6</sup> (Figura 1-H), tomando-se o cuidado de mantê-los em articulação normal, sem qualquer interferência do material de imobilização.

---

<sup>1</sup> Laboriodine Tópico, Glicolabor Indústria Farmacêutica Ltda. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Edlo®, Indústria Gaúcha de Instrumentos Cirúrgicos Ltda. Canoas, RS, Brasil.

<sup>3</sup> Polidental Indústria e Comércio Ltda. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Plastipak, Becton Dickinson Indústrias Cirúrgicas Ltda. Curitiba, Pr, Brasil.

<sup>5</sup> Resina TPH Spectrum, Dentsply Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis, RJ, Brasil.

<sup>6</sup> Fio de aço inoxidável 0.60mm, Dental Morelli. Sorocaba, SP, Brasil.



Após o término da imobilização dentária os animais foram submetidos à antibioticoterapia, através de injeção via endovenosa de Ampicilina<sup>1</sup>, na dosagem de 250 mg e injeção via intramuscular de Benzetacil<sup>2</sup> (Benzilpenicilina benzatina), na dosagem de 320.000 U.I.

Após a realização dos procedimentos cirúrgicos e clínicos, os animais voltaram ao canil de origem e foram mantidos por um período de 12 horas, recebendo somente água, para recuperação pós-anestésica.

---

<sup>1</sup> Eurofarma Laboratórios Ltda. Campo Belo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Wyeth. São Paulo, SP, Brasil.



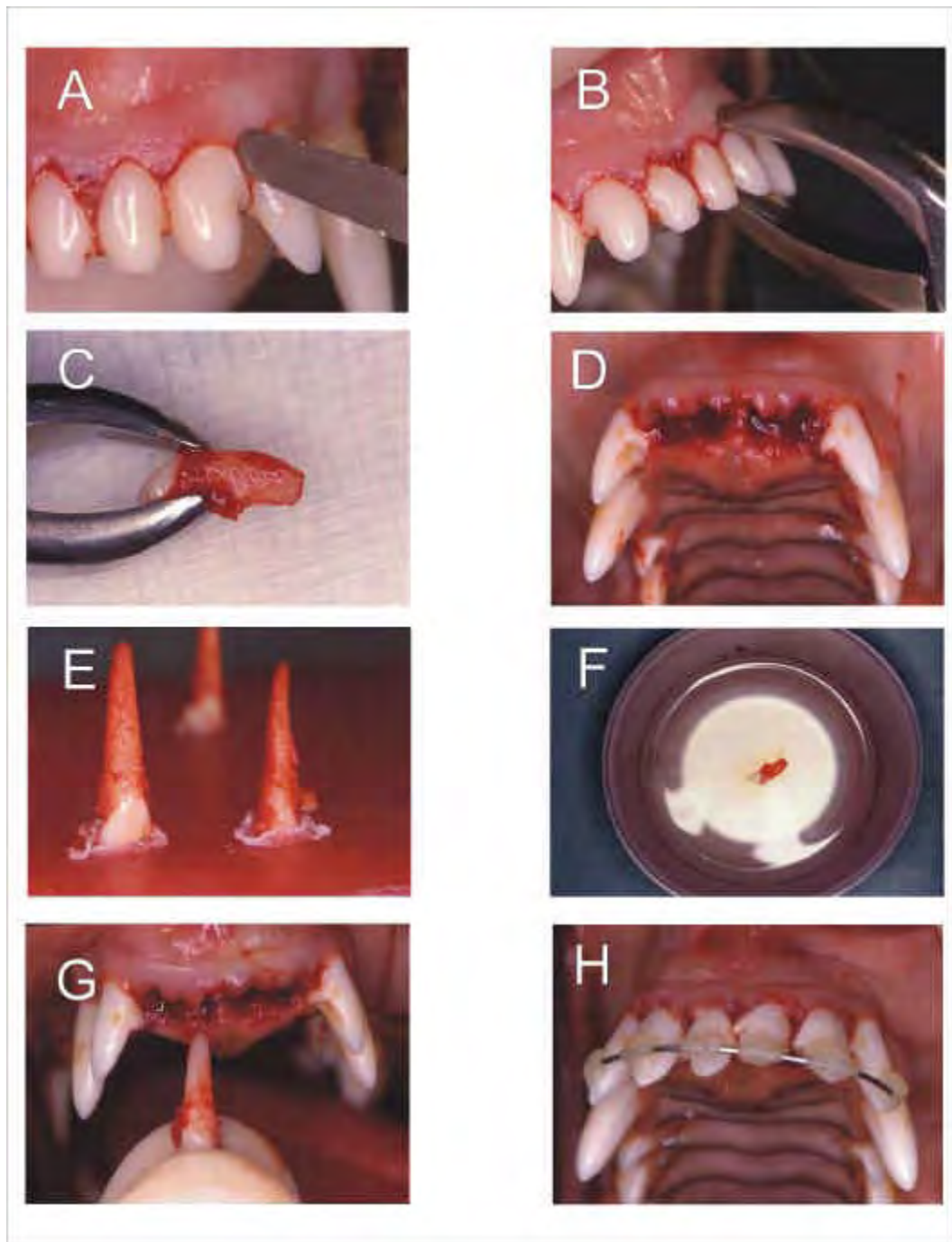


Figura 1 - Sequência dos procedimentos clínicos e cirúrgicos realizados na primeira sessão: A. Luxação após a incisão realizada; B. Apreensão com o fórceps; C. Exodontia; D. Alvéolos dentários após a extração; E. Primeira fase do condicionamento extra-alveolar; F. Segunda fase do condicionamento extra-alveolar; G. Reimplante; H. Contenção.



Decorridos 07 dias, os animais foram novamente anestesiados, e os dentes da bateria anterior isolados com dique de borracha, complementado com cola super bonder<sup>1</sup> (Figura 2-A), seguindo-se a antissepsia do campo operatório. As aberturas coronárias foram, então, realizadas pela face vestibular, através de pontas diamantadas de diâmetros apropriados, acionadas em alta rotação e com irrigação contínua, utilizando soro fisiológico. Em seguida, as polpas dentárias foram removidas com o auxílio de limas Kerr<sup>2</sup> n° 15 pré-curvadas, no limite da junção cemento-dentinária e os canais dilatados inicialmente com ampliadores de orifício<sup>2</sup> e brocas Gates-Glidden<sup>2</sup>, no nível dos terços coronário e médio e, posteriormente, com limas Kerr<sup>2</sup>, utilizadas sequencialmente até o instrumento n° 55, na profundidade da junção dentina-cemento. Finalmente, foi realizado o acabamento com limas Hedstroen<sup>2</sup>, concluindo-se a seqüência de instrumentação da técnica mista invertida (Holland et al., 1991)<sup>124</sup>. Concluído o preparo biomecânico, o platô cementário dos dentes com rizogênese completa foi perfurado, inicialmente com limas Kerr n° 15, seguindo-se a ampliação do canal cementário até a lima n° 25. Durante toda a fase de instrumentação, os canais foram irrigados, com solução de hipoclorito de sódio a 1% (solução de Milton)<sup>3</sup>.

Completado o preparo biomecânico, os canais radiculares

---

<sup>1</sup> Loctite Henkel Ltda. Itapevi, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Dentsply-Maillefer Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis, RJ, Brasil.

<sup>3</sup> Miyako do Brasil Ind. e Com. Ltda. Guarulhos, SP, Brasil



foram preenchidos com solução de E.D.T.A<sup>1</sup> por 3 minutos, para remoção do magma dentinário, irrigados com soro fisiológico e secados com cones de papel absorvente<sup>2</sup>. A seguir, 6 canais foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio<sup>3</sup> (Figura 2- B), e soro fisiológico e, outros 6, com pasta de hidróxido de cálcio veiculado em calcitonina<sup>4</sup> (Figura 2-C), aplicadas com espiral Lentulo<sup>2</sup> (Figura 2-D), acionado em baixa rotação. Outros 12 canais foram obturados com os cimentos Sealapex<sup>5</sup> (Figura 2-E), ou Endofill<sup>2</sup> (Figura 2-F), e cones de guta-percha<sup>5</sup> (Figura 2-G), pela técnica da condensação lateral convencional, constituindo, assim, os quatro grupos experimentais compostos, cada um, de 6 espécimes. Os 6 canais restantes permaneceram vazios, constituindo o grupo controle.

Após esses procedimentos, os dentes que receberam as medicações intracanal de pasta de hidróxido de cálcio veiculada em soro fisiológico ou calcitonina, tiveram suas cavidades coronárias seladas provisoriamente com guta-percha e ionômero de vidro<sup>6</sup> e os dentes controles e os obturados com os cimentos Sealapex ou Endofill receberam restauração definitiva com ionômero de vidro e resina composta<sup>7</sup> (Figura 2-H).

---

<sup>1</sup> Odaheam, Herpo Produtos Dentários Ltda. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup> Dentsply-Maillefer Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis, RJ, Brasil.

<sup>3</sup> Dinâmica, Odonto-Hospitalar Ltda., Cantanduvras, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Miacalcic 100 UI., calcitonina sintética de salmão, Sandoz. São Paulo, SP, Brasil.

<sup>5</sup> Sybron Kerr Indústria e Comércio Ltda. Guarulhos, SP, Brasil.

<sup>6</sup> GC Fuji II LC, GC América Inc. USA.

<sup>7</sup> Heraeus Kulver, GMBH Co. KG. Alemanha.




---

Após mais 14 dias, realizou-se novamente a anestesia dos animais, isolamento e antissepsia do campo operatório, remoção das contenções de resina e fio de aço, e nos espécimes que receberam curativos intra canal, esses foram removidos através de irrigações com soro fisiológico, seguindo-se nova aplicação dos mesmos curativos e novo selamento coronário provisório.

Finalmente, decorridos mais 40 dias, procedeu-se novamente a anestesia dos animais, isolamento e antissepsia do campo operatório, remoção dos curativos de demora através de novas irrigações com soro fisiológico e, após secagem, os canais foram novamente preenchidos com as mesmas substâncias e as cavidades restauradas definitivamente. Uma radiografia final de cada dente tratado foi realizada no término do tratamento com a finalidade de se comprovar a qualidade das terapêuticas efetuadas. Dessa maneira, o tratamento endodôntico de todos os dentes que receberam curativos intracanal foi completado em 4 sessões. Os cimentos Sealapex e Endofill foram utilizados simultaneamente em 2 cães, e as pastas de hidróxido de cálcio com soro fisiológico, e hidróxido de cálcio com calcitonina e os dentes do grupo controle, foram divididos aleatoriamente nos outros 3 cães. O Quadro 1 resume a seqüência dos tratamentos efetuados em todos os grupos experimentais e no grupo controle.

---



**Quadro 1** – Resumo dos procedimentos clínicos e cirúrgicos, realizados em todos os grupos experimentais e no grupo controle.

GRUPOS	NÚMERO DE ESPÉCIMES	SEQÜÊNCIA DO TRATAMENTO			
		1ª Sessão	2ª Sessão (7 dias)	3ª Sessão (+14 dias)	4ª Sessão (+40 dias)
1 - Ca(OH) <sub>2</sub>	6	Extração + reimplante	Pulpectomia + curativo	Troca do curativo + remoção da contenção	Troca do curativo + restauração
2 - Ca(OH) <sub>2</sub> + Calcitonina	6	Extração + reimplante	Pulpectomia + curativo	Troca do curativo + remoção da contenção	Troca do curativo + restauração
3 - Sealapex	6	Extração + reimplante	Pulpectomia + obturação + restauração	Remoção da contenção	
4 - Endofill	6	Extração + reimplante	Pulpectomia + obturação + restauração	Remoção da contenção	
5 - Controle	6	Extração + reimplante	Pulpectomia + restauração	Remoção da contenção	



Figura 2 – Sequência dos procedimentos clínicos, realizados nas sessões seguintes do tratamento e substâncias utilizadas: A. Isolamento absoluto; B. Pó de hidróxido de cálcio; C. Calcitonina-Miacalcic; D. Intervenções endodônticas e aplicação das pastas utilizadas como curativo de demora; E. Cimento Sealapex; F. Cimento Endofill; G. Obturação definitiva; H. Restauração definitiva.

Decorridos 4 meses do início das intervenções, os animais foram sacrificados por administração excessiva de anestésico Pentobarbital sódico<sup>1</sup> a 3% e as peças removidas foram fixadas em solução de formalina a 10% e descalcificadas em solução de ácido fórmico-citrato de sódio (Morse, 1945)<sup>185</sup>. Após a descalcificação, os espécimes foram incluídos em parafina, cortados seriadamente no sentido longitudinal com 6 micrometros de espessura e os cortes corados pela hematoxilina de Harris e eosina aquosa (HE) (Allen, 1992)<sup>4</sup>. Alguns dos cortes foram separados com intervalos e corados pelo método de Brown & Brenn (1931).<sup>34</sup>

## **4.2. Análise dos resultados**

### **4.2.1. Análise descritiva dos resultados**

Nesta análise procuramos descrever a incidência e a descrição topográfica das alterações histomorfológicas ocorridas junto ao dente reimplantado e tecidos imediatamente adjacentes.

---

<sup>1</sup> Thionembutal, Abbott Laboratório do Brasil Ltda., São Paulo, SP, Brasil.



#### **4.2.2. Análise quantitativa**

Para a quantificação das ocorrências histomorfológicas foram atribuídos escores de 1 a 4, aos diferentes eventos, onde 1 corresponde ao melhor resultado e 4 ao pior, ocupando os escores 2 e 3 posições intermediárias.

##### **4.2.2.1. Local da inserção epitelial**

1. Ao nível da junção cimento-esmalte;
2. Ligeiramente abaixo da junção cimento-esmalte;
3. Muito abaixo da junção cimento-esmalte;
4. Ausência de inserção epitelial.

##### **4.2.2.2. Processo inflamatório agudo e crônico próximo à área de inserção epitelial**

- a) Intensidade do processo inflamatório.

Na avaliação da intensidade do processo inflamatório levou-se em consideração o critério descrito por Wolfson & Seltzer (1975).<sup>292</sup>

1. Ausência ou presença ocasional de células inflamatórias;



2. Pequeno número de células inflamatórias. Até 10 células inflamatórias por campo com aumento de 400x;
3. Moderado número de células inflamatórias. De 11 a 50 células inflamatórias por campo com aumento de 400x;
4. Grande número de células inflamatórias. Mais de 50 células inflamatórias por campo com aumento de 400x.

b) Extensão do processo inflamatório.

1. Ausência ou presença ocasional de células inflamatórias;
2. Processo inflamatório restrito à lâmina própria da vertente interna do epitélio;
3. Processo inflamatório estendendo-se apicalmente à pequena porção do tecido conjuntivo subjacente à lâmina própria da vertente interna do epitélio gengival;
4. Processo inflamatório atingindo a proximidade da crista óssea alveolar.

#### **4.2.2.3. Ligamento periodontal**

a) Organização do ligamento periodontal.





1. Fibras periodontais inserem-se no osso e cimento em toda extensão do ligamento;
2. Fibras periodontais inserem-se no osso e cimento em 2/3 ou mais da extensão do ligamento;
3. Fibras periodontais inserem-se no osso e cimento em 1/3 ou mais da extensão do ligamento;
4. Ausência de fibras periodontais com inserção no osso e cimento.

b) Intensidade e extensão do processo inflamatório agudo e crônico do ligamento periodontal.

Intensidade do processo inflamatório. Mesmo critério empregado no item (4.2.2.2.a), próximo à área de inserção epitelial.

1. Ausência ou presença ocasional de células inflamatórias;
2. Pequeno número de células inflamatórias;
3. Moderado número de células inflamatórias;
4. Grande número de células inflamatórias.

Extensão do processo inflamatório.

1. Ausência ou presença ocasional de células inflamatórias;



2. Processo inflamatório presente apenas no ligamento periodontal apical, ou coronário, em pequena área lateral;
3. Processo inflamatório atinge, mais da metade do ligamento periodontal;
4. Processo inflamatório presente em todo o ligamento periodontal.

#### **4.2.2.4. Raiz do dente**

##### a) Reabsorção radicular ativa e inativa.

1. Ausência de reabsorção radicular, ou reabsorções reparadas;
2. Presença de áreas de reabsorções inativas;
3. Presença de pequenas áreas de reabsorções ativas;
4. Presença de extensas áreas de reabsorções ativas.

##### b) Reabsorção radicular, extensão.

Em lâminas representativas serão feitas medidas (em micrometros) da extensão das áreas de reabsorção. A média dos valores obtidos por vestibular e lingual permitiu que se atribuisse os seguintes escores.

1. Ausência de reabsorção;



2. Extensão média de 1 a 1000 micrometros;
3. Extensão média de 1001 a 5000 micrometros;
4. Extensão média acima de 5000 micrometros.

c) Reabsorção radicular, profundidade.

Em lâminas representativas serão feitas medidas (em micrometros) das maiores profundidades das áreas de reabsorção. A média dos valores obtidos permitiu a atribuição dos seguintes escores.

1. Ausência de reabsorção;
2. Profundidade média de 1 e 300 micrometros;
3. Profundidade média de 301 e 800 micrometros;
4. Profundidade média acima de 800 micrometros.

d) Reparo das áreas de reabsorção radicular.

1. Ausência de reabsorção ou deposição de cimento neoformado em toda extensão das áreas de reabsorção;
2. Deposição de cimento neoformado em metade ou mais da extensão das áreas de reabsorção;
3. Deposição de cimento neoformado em menos da metade das áreas de reabsorção;
4. Ausência de deposição de cimento neoformado junto às áreas de reabsorção.



---

**4.2.2.5. Tecido ósseo**

a) Áreas de reabsorção ativas e inativas.

1. Ausência de áreas de reabsorção;
2. Presença de áreas de reabsorções inativas;
3. Presença de pequenas áreas de reabsorções ativas;
4. Presença de extensas áreas de reabsorções ativas.

b) Anquilose.

1. Ausência de anquilose;
2. Pequenos pontos de anquilose;
3. Um terço da raiz com anquilose;
4. Mais de 1/3 da raiz com anquilose.

**4.2.2.6 Microrganismos**

1. Ausência de microrganismos;
2. Presença de microrganismos não relacionados às áreas de reabsorção radicular ou inflamação;
3. Presença de pequena área com microrganismos relacionados às áreas de inflamação ou reabsorção;



4. Muitas ou extensas áreas com microrganismos relacionados às áreas de inflamação ou reabsorção radicular.

### **4.3 Análise estatística**

A análise estatística dos dados obtidos, através das avaliações histomorfológica e histomicrobiológica, foi efetuada para se detectar as diferenças de eficiência dos tratamentos efetuados no presente trabalho, tomando-se como base os valores dos escores atribuídos a todos os espécimes de cada grupo referente aos 17 critérios previamente estabelecidos, ou seja.

1. Local da inserção epitelial;
2. Intensidade do processo inflamatório agudo próximo à área de inserção epitelial;
3. Extensão do processo inflamatório agudo próximo à área de inserção epitelial;
4. Intensidade do processo inflamatório crônico próximo à área de inserção epitelial;
5. Extensão do processo inflamatório crônico próximo à área de inserção epitelial;



6. Organização do ligamento periodontal;
7. Intensidade do processo inflamatório agudo do ligamento periodontal;
8. Extensão do processo inflamatório agudo do ligamento periodontal;
9. Intensidade do processo inflamatório crônico do ligamento periodontal;
10. Extensão do processo inflamatório crônico do ligamento periodontal;
11. Reabsorção radicular ativa e inativa;
12. Extensão da reabsorção radicular;
13. Profundidade da reabsorção radicular;
14. Reparo das áreas de reabsorção radicular;
15. Áreas de reabsorções ativa e inativa do tecido ósseo;
16. Anquilose;
17. Microrganismos.

Os escores atribuídos a cada critério de análise (total de 17), para cada espécime (total de 6 em cada grupo), correspondentes aos 5 tipos de tratamentos, foram submetidos ao “Software GMC 8.0” para a realização da análise estatística.



# 5 RESULTADOS



“De tudo ficaram três coisas:  
a certeza de que se está começando,  
a certeza de que é preciso continuar  
e a certeza de que será interrompido antes de terminar.  
Fazer da interrupção caminho novo.  
Fazer da queda um passo de  
Dança, do sono uma ponte,  
Da procura um encontro.”

Fernando Sabino





## 5 RESULTADOS

### 5.1 Análise histomorfológica e histomicrobiológica

**Grupo 1 – Ca(OH)<sub>2</sub>** . A inserção epitelial ocorreu ao nível da junção cimento-esmalte nos 6 espécimes estudados. Foi observado infiltrado inflamatório do tipo crônico de moderada intensidade, na lâmina própria da vertente interna do epitélio em um dos casos, enquanto que em outro, além de pequeno infiltrado neutrofílico, observou-se intenso infiltrado inflamatório do tipo crônico. Nos demais casos, no entanto, observou-se a ausência de infiltrado inflamatório (Figura 3).

Dentre todos os casos analisados, observou-se pequenas áreas de reabsorção radicular ativa em 2 espécimes (Figuras 4 e 5). Nos demais casos ocorreram reabsorções radiculares de diferentes extensões e profundidades, porém reparadas por cimento neoformado (Figuras 6 e 7). Não se observaram reabsorções radiculares na área cervical.

O ligamento periodontal mostrou-se parcialmente organizado em 2 casos, os quais exibiam infiltrado inflamatório do tipo crônico de pequena intensidade, localizado no periodonto apical e coronário (Figuras 4 e 5). Nos demais casos, o ligamento periodontal exibia-se bem organizado



---

com as fibras periodontais inseridas no cimento e osso em toda sua extensão. Essa inserção ocorria no cimento pré-existente ou neoformado, sobre o pré-existente, em áreas de reabsorção ou não (Figuras 6 a 10).

Os espécimes deste grupo experimental exibiam sua porção mais apical com rizogênese incompleta no momento da extração e reimplante. Observou-se selamento biológico completo em 3 casos e parcial no restante. Esse selamento ocorreu através de cimento neoformado, com aspecto irregular e do tipo celular (Figuras 11 a 13).

Foram observadas pequenas áreas de reabsorção óssea ativas em 2 espécimes (Figura 5). Não ocorreu anquilose em nenhum caso.

A coloração de Brown & Brenn, não evidenciou presença de microrganismos nos espécimes estudados.

Os escores atribuídos aos vários eventos histomorfológicos considerados, para todos os espécimes analisados, estão contidos no Quadro 2.



**Quadro 2** – Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo tratado com  $\text{Ca(OH)}_2$ .

.SPÉCIMES			1	2	3	4	5	6	MÉDIAS	
I N S E R Ç Ã O	E P I T E L I A L	LOCAL	1	1	1	1	1	1	1,00	
		I N F L M A Ç Ã O	AGUDA	INTENSIDADE	1	1	1	1	2	1
	EXTENSÃO			1	1	1	1	2	1	1,16
	CRÔNICA	INTENSIDADE	1	1	3	1	4	1	1,83	
		EXTENSÃO	1	1	2	1	2	1	1,33	
L I G A M E N T O	ORGANIZAÇÃO		1	2	1	1	1	2	1,33	
	I N F L M A Ç Ã O	AGUDA	INTENSIDADE	1	1	1	1	1	1	1,00
			EXTENSÃO	1	1	1	1	1	1	1,00
	CRÔNICA	INTENSIDADE	1	2	1	1	1	2	1,33	
		EXTENSÃO	1	2	1	1	1	2	1,33	
R E A B S O R Ç Ã O	ATIVA – INATIVA		1	3	1	1	1	3	1,66	
	EXTENSÃO		2	4	4	3	4	3	3,33	
	PROFUNDIDADE		2	2	3	3	2	3	2,50	
	REPARAÇÃO		1	2	1	1	1	2	1,33	
TECIDO ÓSSEO	REABSORÇÃO		1	3	1	1	1	3	1,66	
	ANQUILOSE		1	1	1	1	1	1	1,00	
PRESENÇA DE MICRORGANISMOS			1	1	1	1	1	1	1,00	
<b>MÉDIA FINAL</b>									<b>1,46</b>	

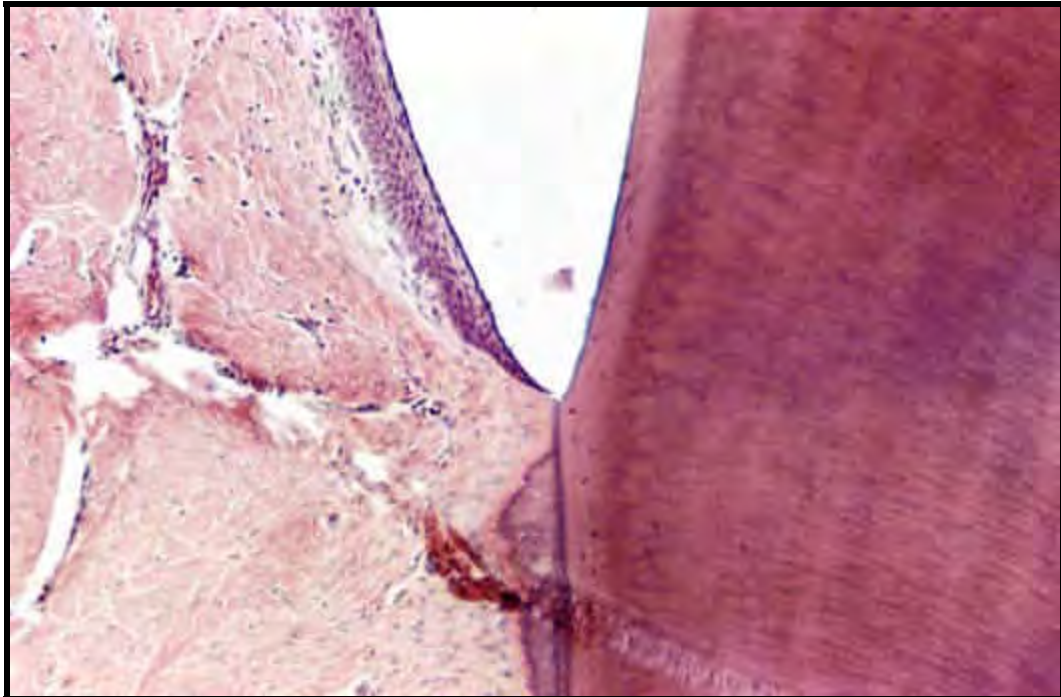


Figura 3 - Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Inserção epitelial ao nível da junção cimento-esmalte. HE, 100X.

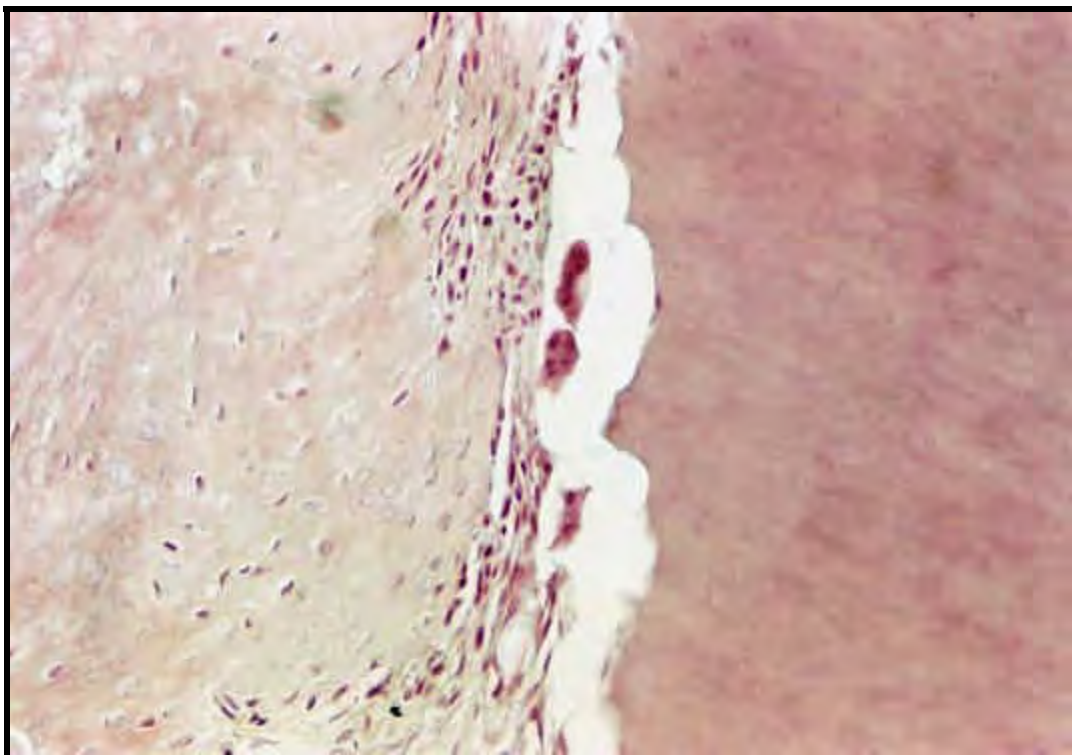


Figura 4 - Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Notar área de reabsorção dentinária com presença de dentinoclastos. HE, 200X.



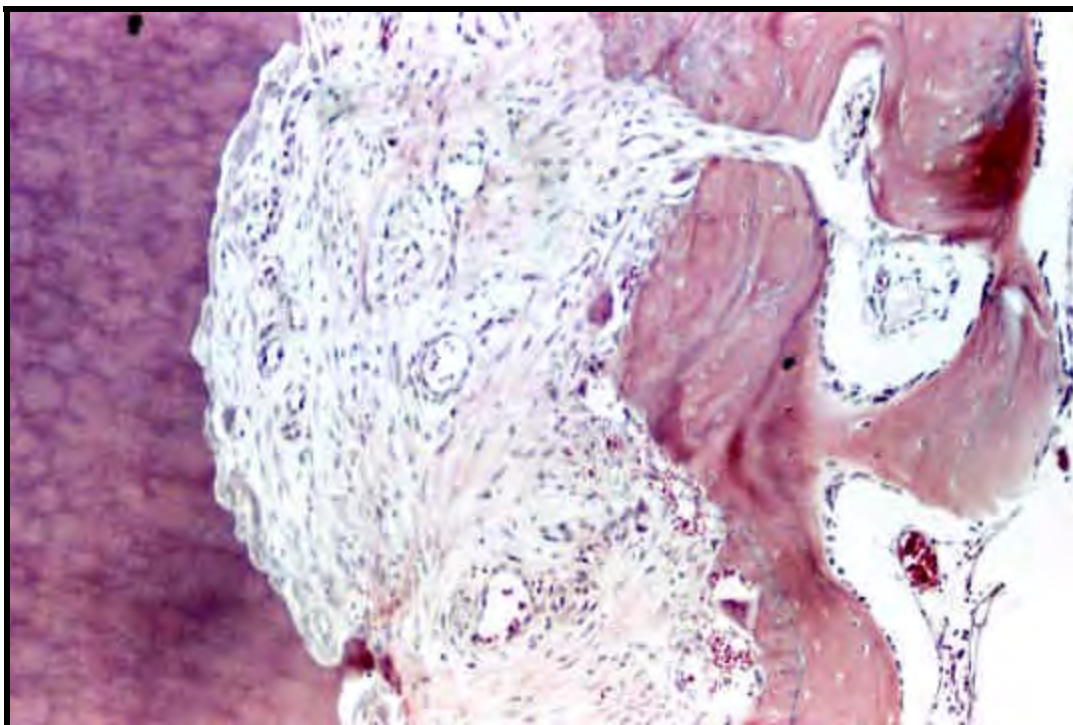


Figura 5 - Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Local em que podem ser observadas áreas ativas de reabsorções radicular e óssea. HE, 100X.

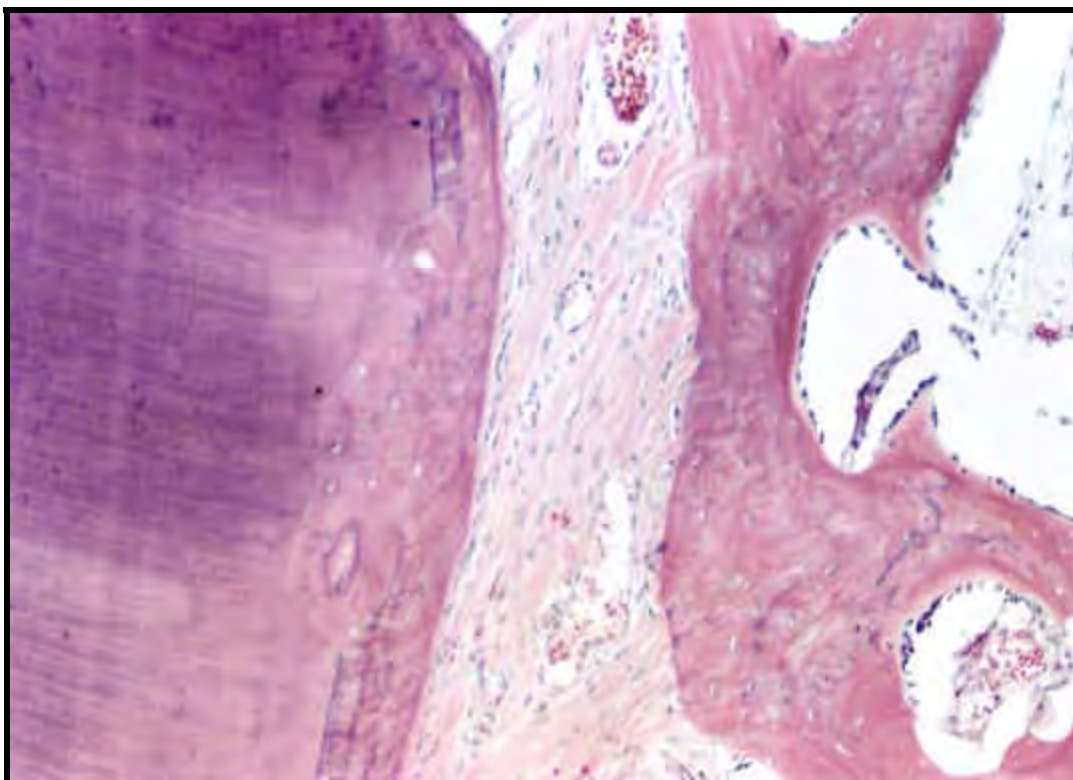


Figura 6 – Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - A reabsorção radicular foi reparada por cimento neoformado e o ligamento periodontal, isento de infiltrado inflamatório, exibe fibras inseridas no tecido ósseo e cimento. HE, 100X.



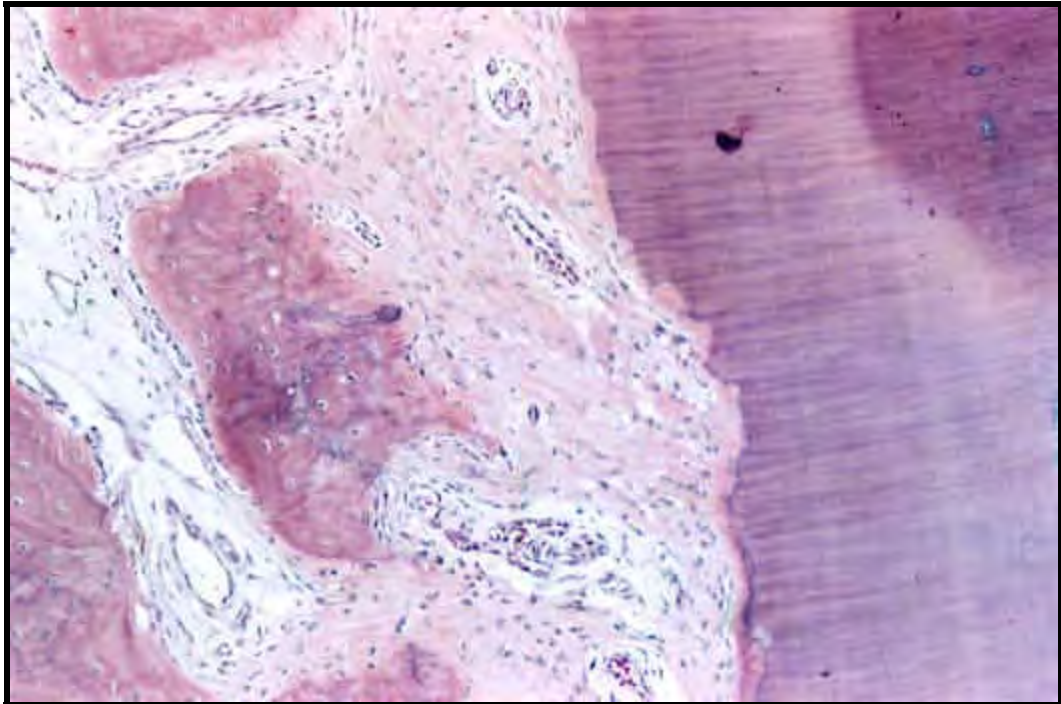


Figura 7 – Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Delgada camada de cimento neoformado recobre as áreas de reabsorção radicular. Ligamento organizado e isento de infiltrado inflamatório. HE, 100X.

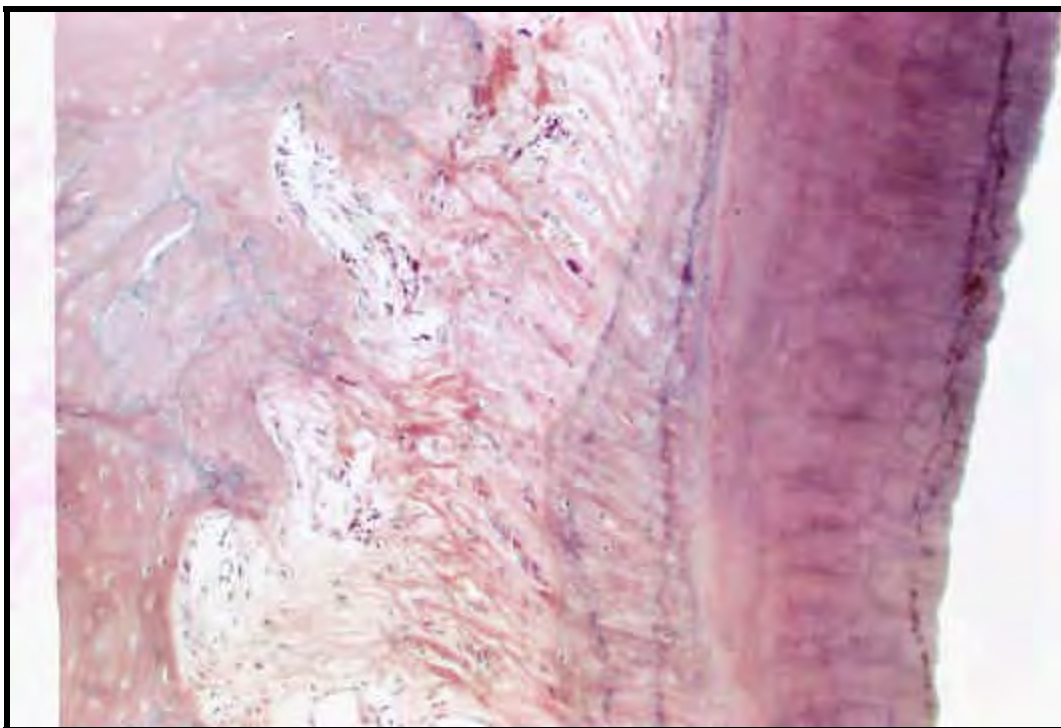


Figura 8 – Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - As fibras do ligamento periodontal inserem-se no cimento e tecido ósseo. Notar ausência de áreas de reabsorção radicular e de infiltrado inflamatório. HE, 100X.



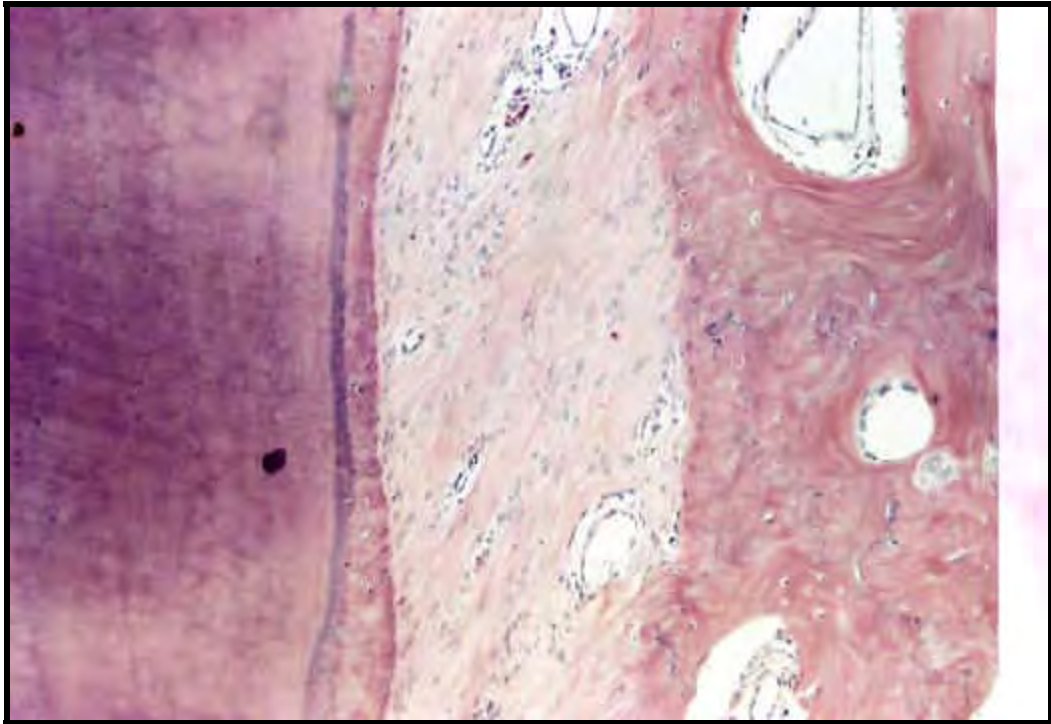


Figura 9 – Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Exemplo similar ao da figura anterior. HE, 100X.

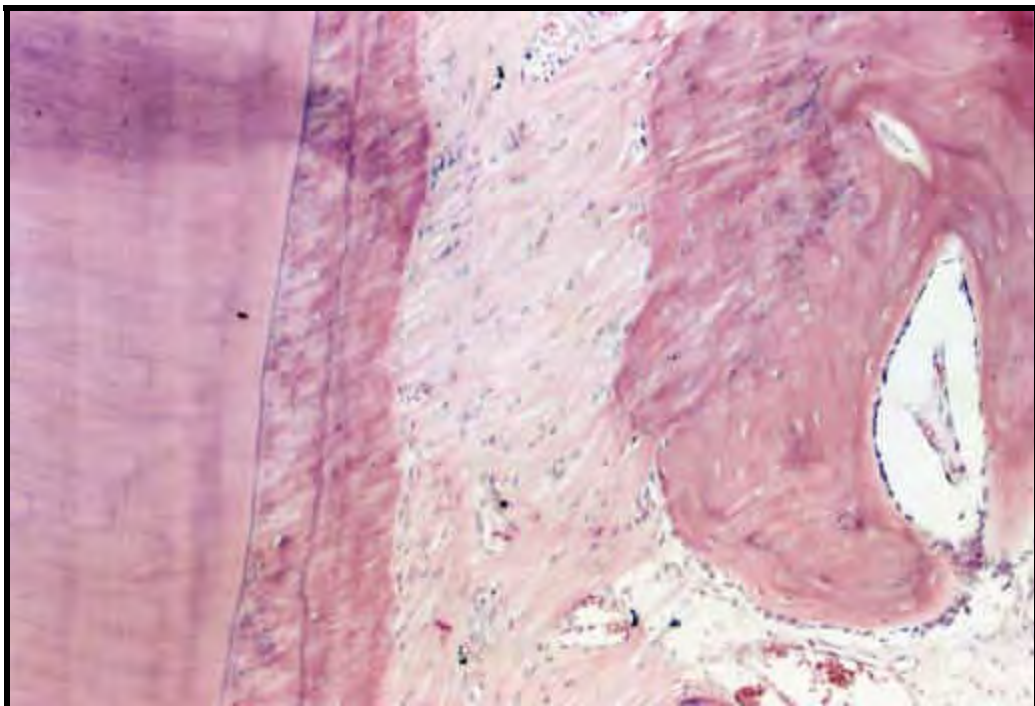


Figura 10 – Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Área com aspecto morfológico semelhante ao da figura anterior. HE, 100X.



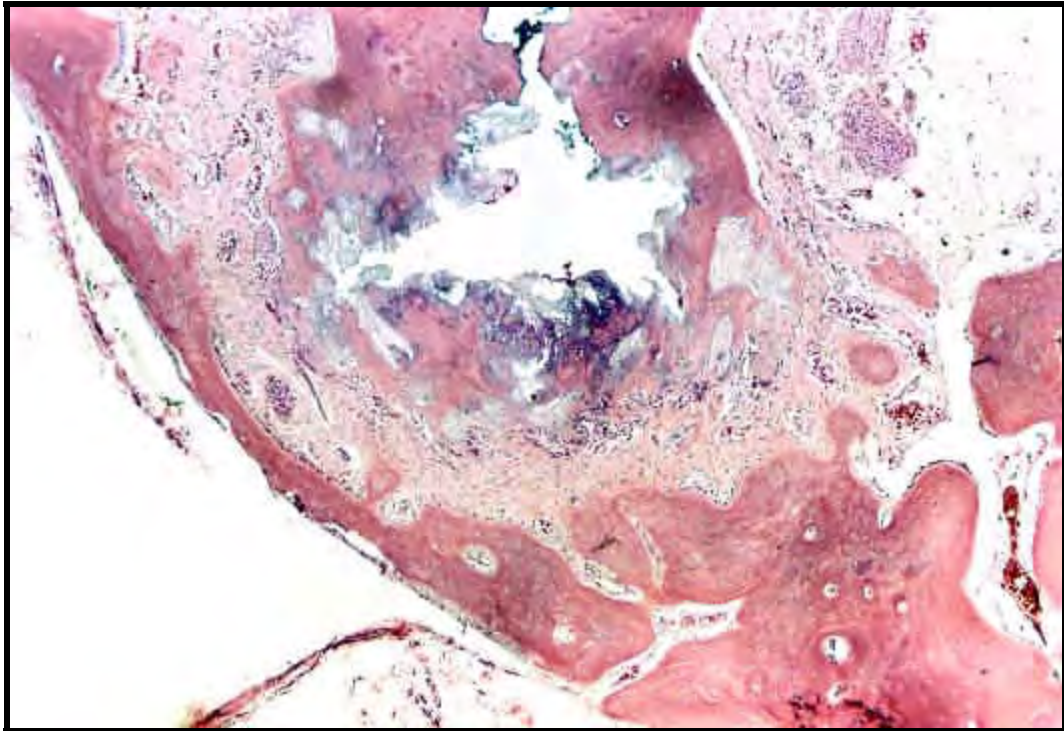


Figura 11 – Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - O hidróxido de cálcio, provavelmente um pouco extravasado, estimulou a neoformação de cimento, promovendo a ocorrência de selamento biológico completo. HE, 40X.

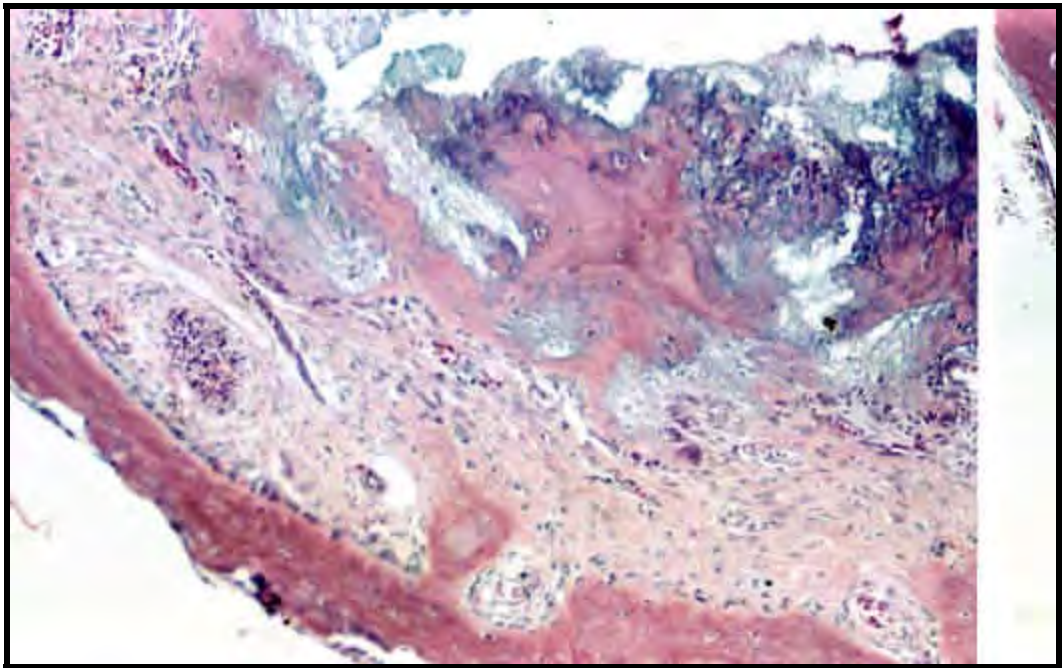


Figura 12 – Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Maior aumento da figura anterior, detalhando o cimento irregular neoformado e o ligamento apical bem organizado. HE, 100X.





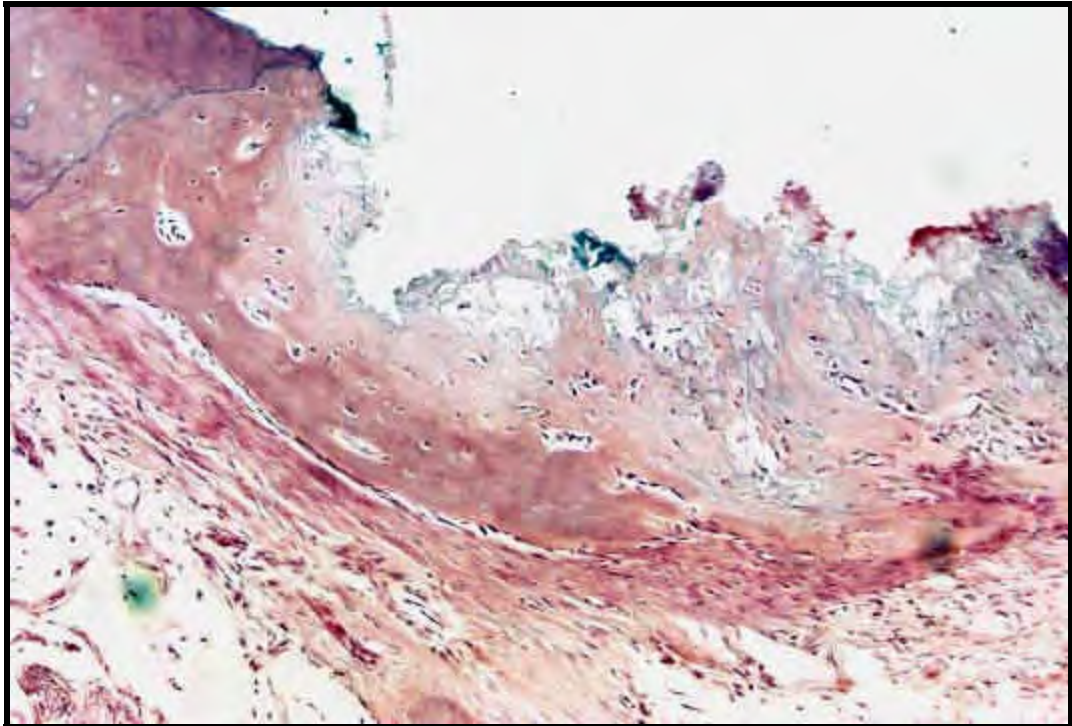


Figura 13 – Grupo 1 –  $\text{Ca(OH)}_2$  . - Detalhe do cimento neoformado que promoveu o selamento biológico apical de outro espécime. Ligamento periodontal bem organizado. HE, 100X.



**Grupo 2 – Ca(OH)<sub>2</sub> + calcitonina.** À exceção de 1 caso, em que inserção epitelial ocorreu um pouco abaixo da junção cimento-esmalte, nos demais, ela ocorreu a esse nível (Figura 14). Três espécimes mostraram-se isentos de processo inflamatório junto à lâmina própria da vertente interna do epitélio. Nos demais, havia infiltrado inflamatório do tipo crônico de moderada intensidade restrito à lâmina própria da vertente interna do epitélio, atingindo o tecido conjuntivo subjacente, ou mesmo a proximidade da crista óssea alveolar.

Apenas um espécime exibiu área de reabsorção radicular ao nível do colo dental. Um caso possuía áreas de reabsorção inativas ao longo da raiz, enquanto que outros 2 exibiam áreas de reabsorção radicular ativas que chegaram a expor o interior do canal radicular (Figuras 15 e 16). Em 3 casos ocorreram áreas de reabsorção radicular parcialmente reparadas. Nos demais, no entanto, observou-se deposição de cimento celular em toda extensão das áreas de reabsorção (Figuras 17 e 18).

As porções apicais dos dentes deste grupo experimental exibiram rizogênese incompleta. Essa porção apical possuía selamento biológico parcial por deposição de cimento, com aspecto irregular, em 5 casos (Figuras 19 e 20). No sexto caso houve sobreobturação, podendo-se observar o material obturador junto aos tecidos periapicais, envolvido ou não por pequeno número de células inflamatórias do tipo crônico.



---

O ligamento periodontal mostrou-se bem organizado em 1 dos casos, com fibras inserindo-se no cimento e tecido ósseo, em toda sua extensão. Nos demais casos, essa organização foi notada em apenas 2/3 ou mais do ligamento. Essas fibras inseriam-se no osso e cimento neoformado que reparava áreas de reabsorção radicular ou cimento pré-existente e tecido ósseo (Figuras 17 a 20). Não foi observada presença de neutrófilos em nenhum caso, contudo, poucas células inflamatórias do tipo crônico foram detectadas em áreas restritas à porção apical, cervical ou porção média da raiz do dente.

O tecido ósseo exibiu pequenas áreas de reabsorção ativa em 5 espécimes e ausência de reabsorção em 1 (Figuras 15 e 19). Não foi notada a presença de áreas de anquilose.

A coloração de Brown & Brenn identificou presença de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos em um espécime ao nível do colo do dente, onde havia pequenas áreas de reabsorção (Figura 21).

Os escores atribuídos aos vários eventos histomorfológicos considerados, para todos os espécimes analisados, estão contidos no Quadro 3.



**Quadro 3** – Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo tratado com  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina.

ESPÉCIMES				1	2	3	4	5	6	MÉDIAS
I N S E R Ç Ã O	E P I S T E L M A Ç Ã O	LOCAL		1	1	1	1	1	2	1,16
		I N F L M A Ç Ã O	AGUDA	INTENSIDADE	1	1	1	1	1	1
	EXTENSÃO			1	1	1	1	1	1	1,00
	I N F L M A Ç Ã O	CRÔNICA	INTENSIDADE	1	1	1	3	3	3	2,00
			EXTENSÃO	1	1	1	3	2	4	2,00
L I G A M E N T O	ORGANIZAÇÃO			2	1	2	2	2	2	1,83
	I N F L M A Ç Ã O	AGUDA	INTENSIDADE	1	1	1	1	1	1	1,00
			EXTENSÃO	1	1	1	1	1	1	1,00
	I N F L M A Ç Ã O	CRÔNICA	INTENSIDADE	2	1	2	2	2	1	1,66
			EXTENSÃO	2	1	2	2	2	1	1,66
R E A B S O R Ç Ã O	ATIVA – INATIVA			3	1	1	1	2	3	1,83
	EXTENSÃO			4	3	3	2	3	3	3,00
	PROFUNDIDADE			2	2	3	2	3	3	2,50
	REPARAÇÃO			2	1	1	1	2	2	1,50
T E C I D O  Ó S S E O	REABSORÇÃO			1	3	3	3	3	3	2,66
	ANQUILOSE			1	1	1	1	1	1	1,00
PRESENÇA DE MICRORGANISMOS				1	1	1	1	3	1	1,33
<b>MÉDIA FINAL</b>										<b>1,65</b>

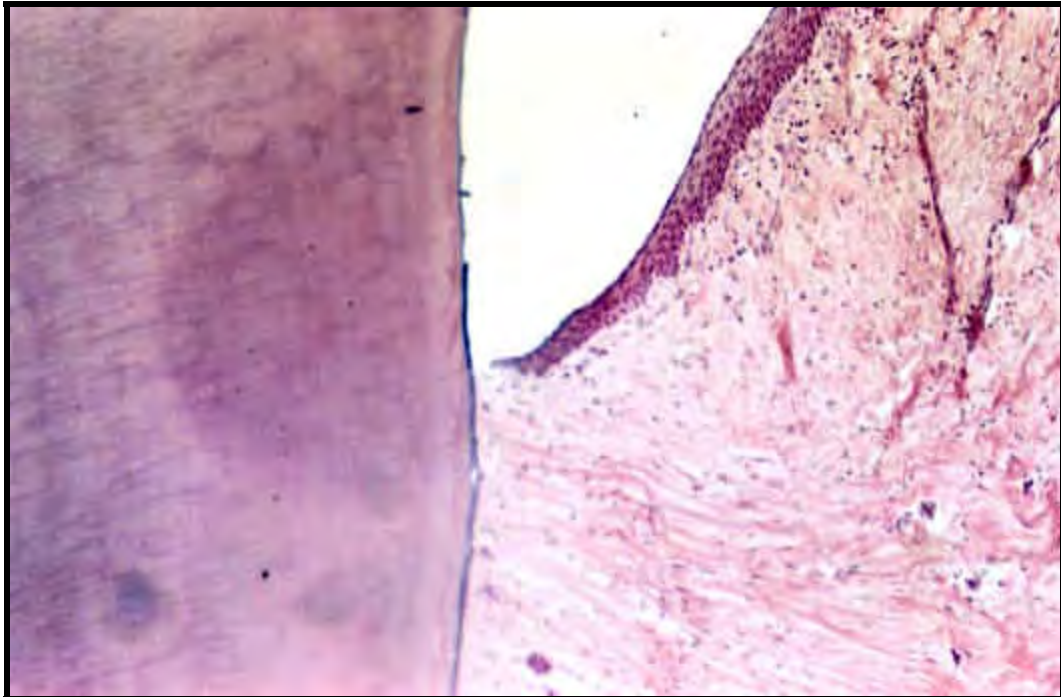


Figura 14 – Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Inserção epitelial ao nível da junção cimento-esmalte. HE, 100X.

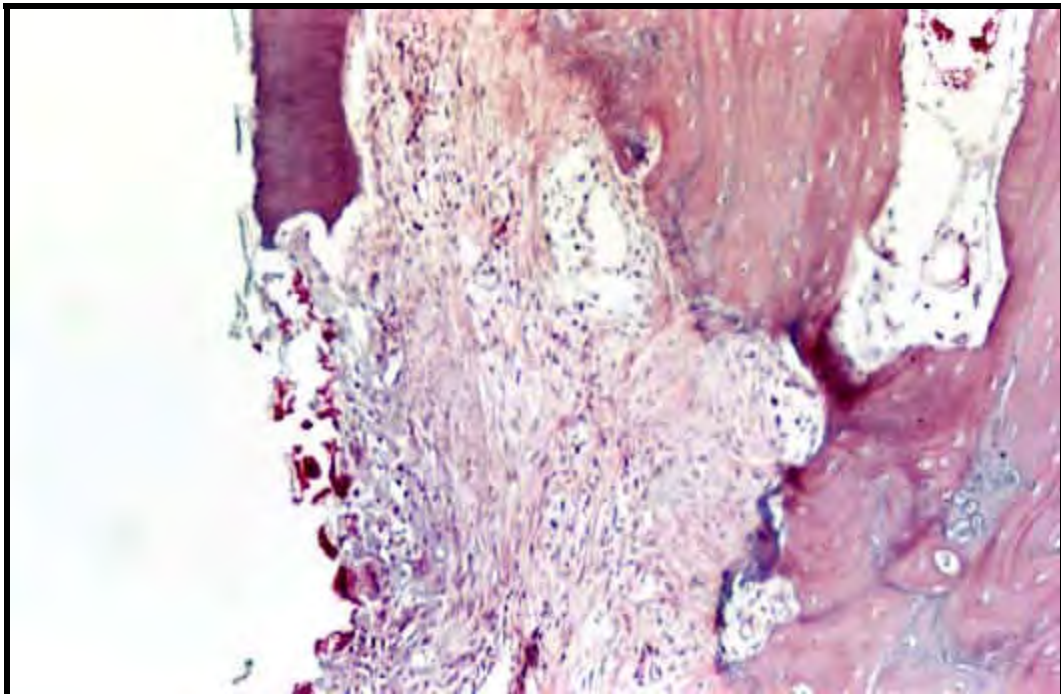


Figura 15 – Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - A reabsorção radicular comunicou o periodonto, com infiltrado inflamatório do tipo crônico, com o interior do canal. HE, 100X.



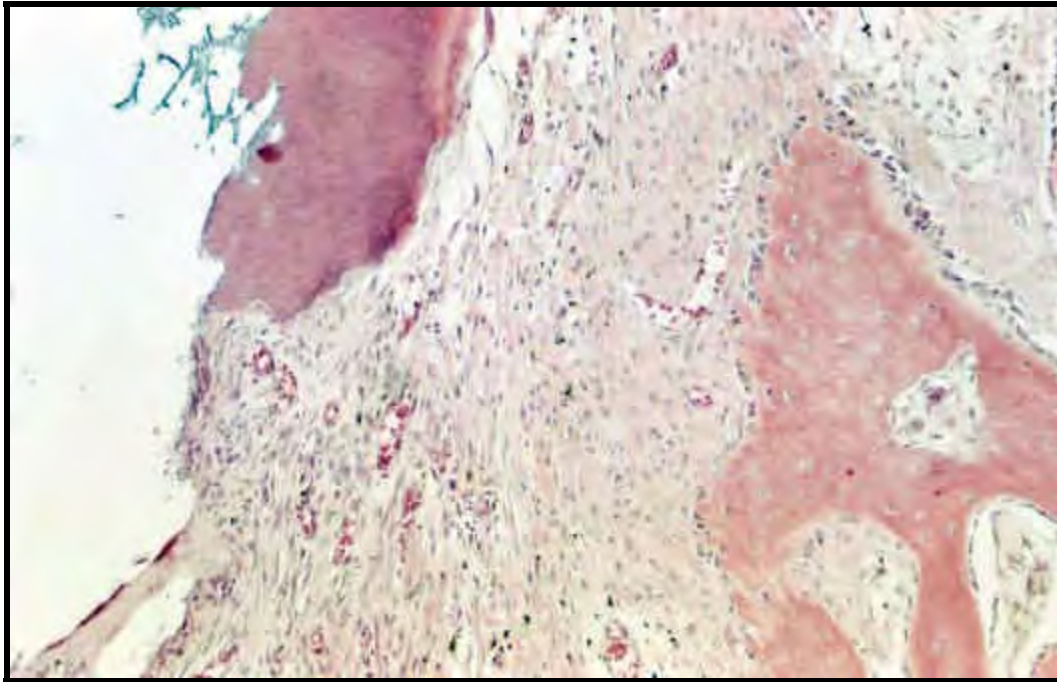


Figura 16 – Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - A mesma ocorrência ilustrada na figura anterior é visualizada em outro espécime. HE, 100X.

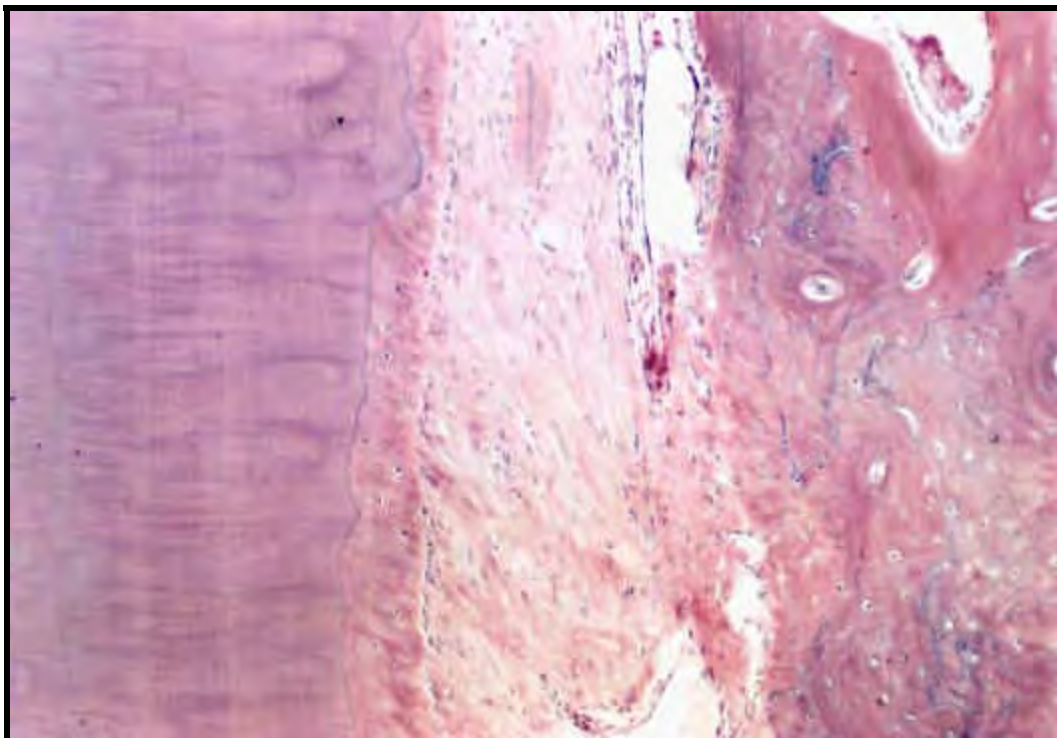


Figura 17 – Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Observar que as áreas de reabsorção radicular foram totalmente reparadas por cimento celular neoformado. As fibras do ligamento, bem organizadas, inserem-se no cimento neoformado e tecido ósseo. Há ausência de infiltrado inflamatório. HE, 100X.



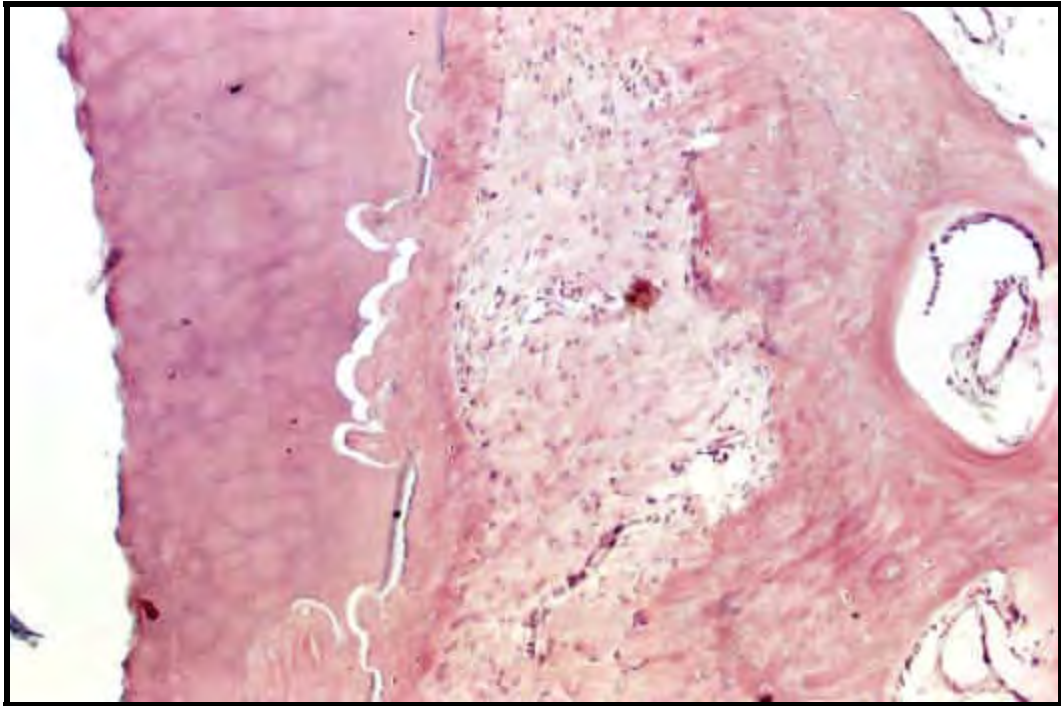


Figura 18 – Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Aspecto semelhante ao da figura anterior. HE, 100X.

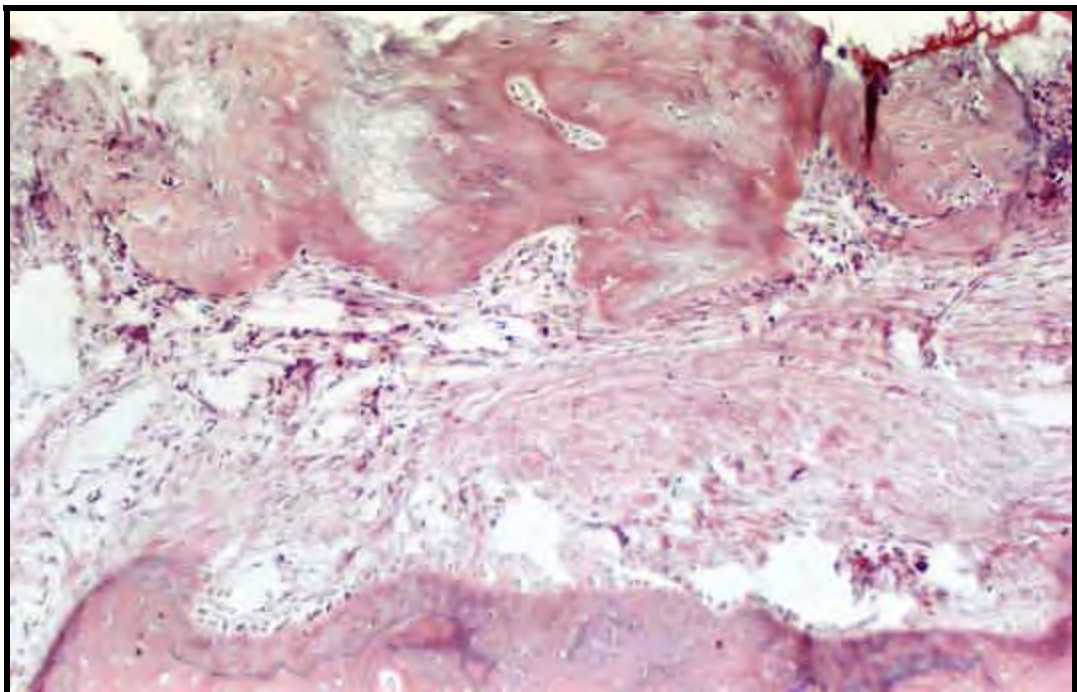


Figura 19 – Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Notar ausência de reabsorção radicular e reabsorção ativa do tecido ósseo. Ligamento periodontal sem infiltrado inflamatório. HE, 100X.



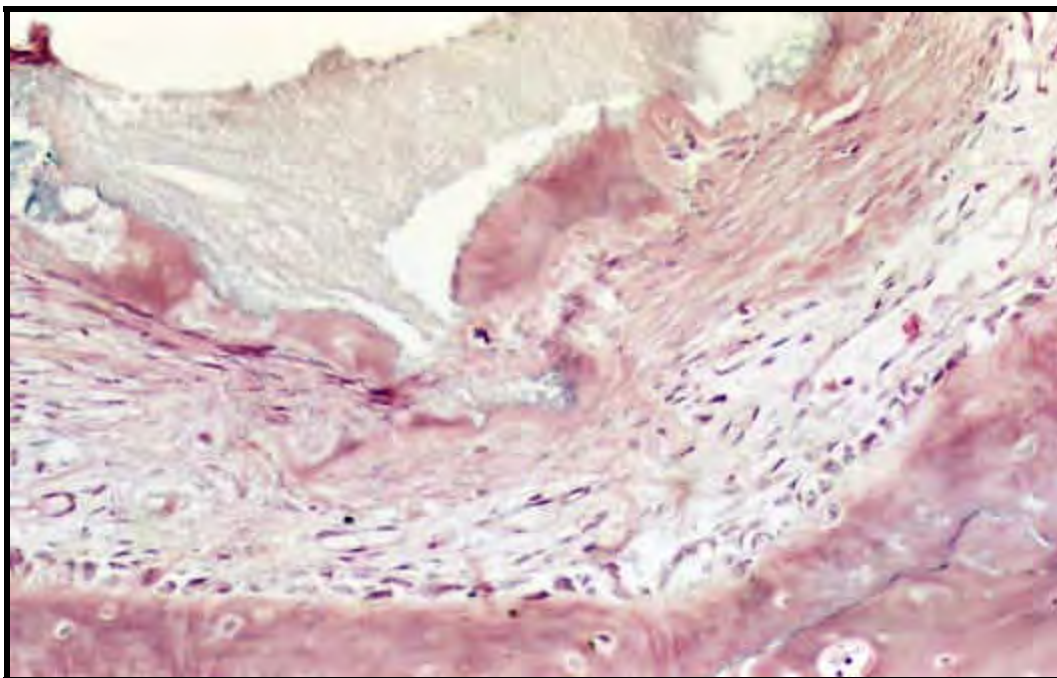


Figura 20 – Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. - Detalhe do cimento neoformado da porção apical de um espécime onde ocorreu selamento biológico parcial. Fibras do ligamento periodontal inserem-se no tecido ósseo e cimento neoformado. HE, 100X.

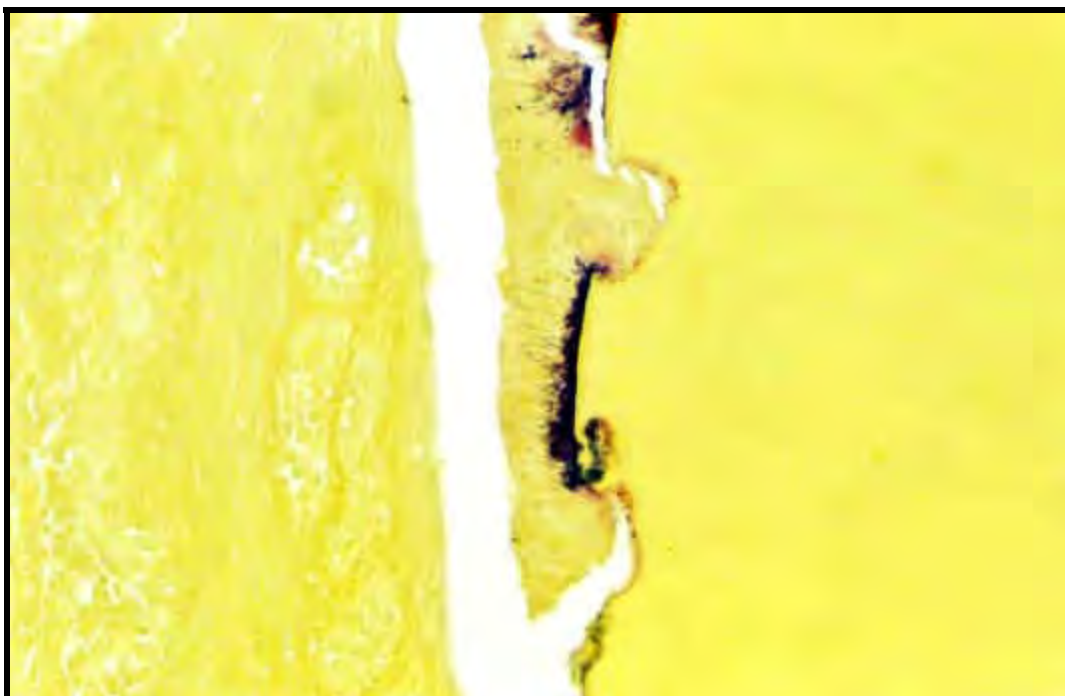


Figura 21 – Grupo 2 –  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina. – Presença de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos junto a pequenas áreas de reabsorção radicular. Brown & Brenn 100X.






---

**Grupo 3 – Sealapex.** A inserção epitelial deu-se ao nível da junção cimento-esmalte em 3 casos. Nos demais, ocorreu abaixo desse nível. Observou-se presença de infiltrado inflamatório do tipo crônico de diferentes intensidades e extensões em 4 espécimes, dentre os quais 3 exibiram inserção epitelial abaixo do nível de junção cimento-esmalte (Figuras 22 e 23).

Em 3 casos ocorreu reabsorção radicular junto ao colo da raiz do dente. Em 2 desses casos notou-se fragmentação do cimento e dentina, provavelmente no local em que atuaram os instrumentos que participaram da extração dos dentes. Essas áreas de reabsorção estavam preenchidas por tecido conjuntivo com processo inflamatório crônico e estavam sendo invadidas pelo tecido epitelial (Figuras 22 e 23). Todos os espécimes estudados exibiram áreas de reabsorção radicular, inclusive pequenas áreas de reabsorção ativa (Figuras 24 a 27). Em 2 casos as áreas de reabsorção, foram totalmente reparadas por cimento neoformado. Nos demais casos houve também reparação por cimento neoformado, contudo observaram-se também pequenas áreas ainda não reparadas (Figuras 24 a 27).

Três espécimes mostraram selamento biológico completo das ramificações do canal radicular principal. Esse selamento ocorreu, em 1 caso, antes da formação do delta apical (Figura 29) ou ao nível das ramificações do canal principal (Figura 30).

---



---

Houve reparação do ligamento periodontal exibindo fibras inseridas no cimento e tecido ósseo em toda extensão em 2 casos. Nos demais esse aspecto foi visualizado em 2/3 ou pouco mais do ligamento. A inserção dessas fibras aconteceu em áreas onde não ocorreu reabsorção cementária (Figura 28) e em locais onde áreas de reabsorção foram reparadas por cimento neoformado (Figuras 25 a 27). Em 2 casos o ligamento periodontal estava isento de processo inflamatório. Nos demais casos, notou-se presença de processo inflamatório do tipo crônico de intensidades diferentes, porém restrito à pequenas áreas.

O tecido ósseo não exibiu áreas de reabsorção em 1 espécime, apresentou exclusivamente áreas de reabsorção inativas em outro, enquanto que nos demais se visualizou, também, pequenas áreas de reabsorção ativa.

A coloração de Brown & Brenn, evidenciou presença de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos em apenas 1 caso. Tratava-se de pequena área com microrganismos em local onde cimento e dentina foram dilacerados durante a extração do dente (Figura 31), em área discretamente acima da área de reabsorção visualizada na Figura 22.

Os escores atribuídos aos vários eventos histomorfológicos considerados, para todos os espécimes analisados, estão contidos no Quadro 4.



**Quadro 4** – Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo tratado com o cimento Sealapex.

ESPÉCIMES				1	2	3	4	5	6	MÉDIAS
I N S E R Ç Ã O	E P I N S E R Ç Ã O	LOCAL		2	1	1	2	1	2	1,50
		I N F L M A Ç Ã O	AGUDA	INTENSIDADE	1	1	1	1	1	1
	EXTENSÃO			1	1	1	1	1	1	1,00
	I N F L M A Ç Ã O	CRÔNICA	INTENSIDADE	3	1	1	4	2	3	2,33
			EXTENSÃO	4	1	1	3	2	2	2,16
	L I G A M E N T O	ORGANIZAÇÃO			2	1	1	2	2	2
I N F L M A Ç Ã O		AGUDA	INTENSIDADE	1	1	1	1	1	1	1,00
			EXTENSÃO	1	1	1	1	1	1	1,00
I N F L M A Ç Ã O		CRÔNICA	INTENSIDADE	3	1	1	2	4	3	2,33
			EXTENSÃO	2	1	1	2	2	2	1,66
R E A B S O R Ç Ã O		ATIVA – INATIVA			2	1	1	3	2	2
	EXTENSÃO			3	3	3	3	3	4	3,16
	PROFUNDIDADE			2	2	2	3	2	3	2,33
	REPARAÇÃO			2	1	1	2	2	2	1,66
T E C I D O	REABSORÇÃO			2	3	3	3	1	3	2,50
	ANQUILOSE			1	1	1	1	1	1	1,00
PRESENÇA DE MICRORGANISMOS				1	1	1	3	1	1	1,33
<b>MÉDIA FINAL</b>										<b>1,73</b>

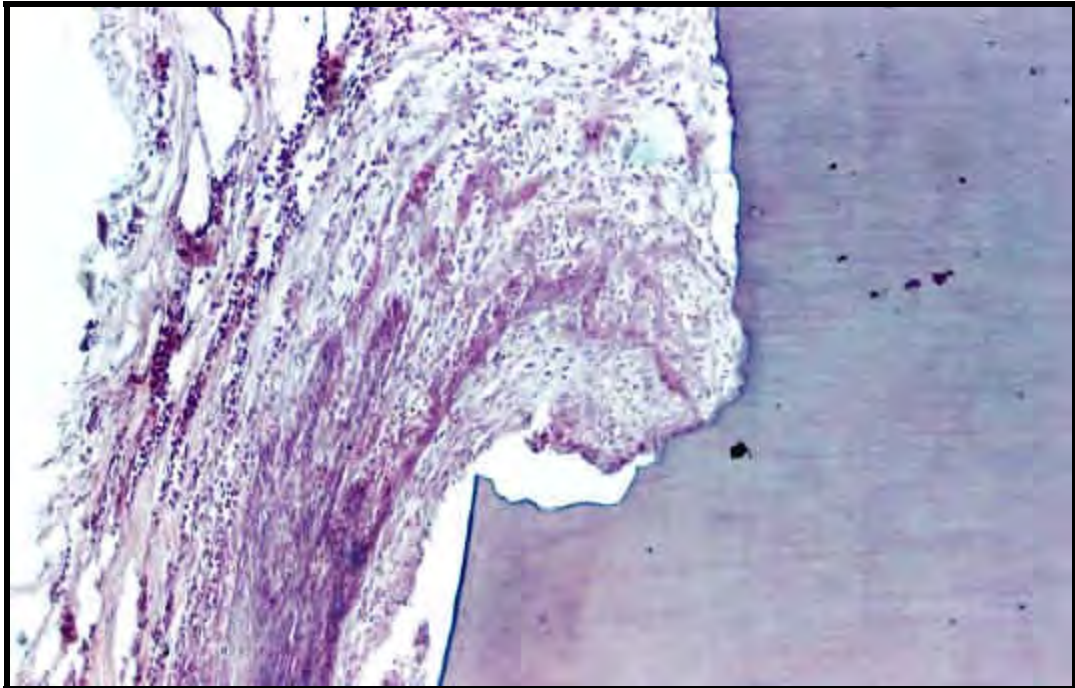


Figura 22 – Grupo 3 – Sealapex. - Notar reabsorção radicular ao nível do colo do dente. Inserção epitelial na parede de dentina exposta pela reabsorção radicular. Presença de infiltrado linfo-histio-plasmocitário. HE, 100X.

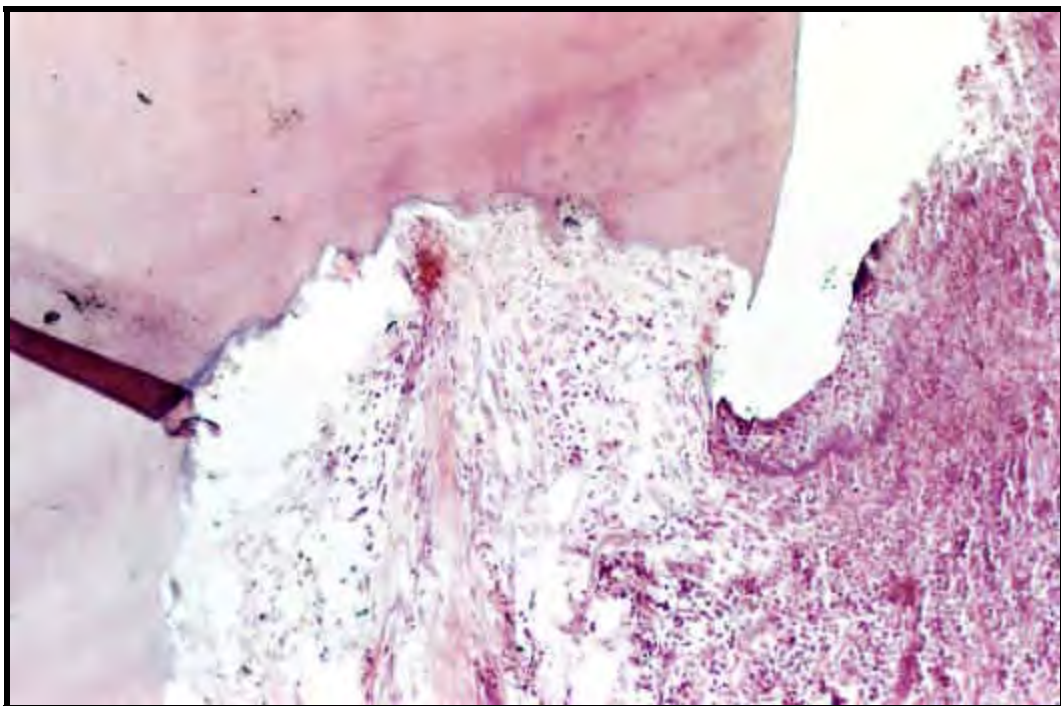


Figura 23 – Grupo 3 – Sealapex. - Aspecto similar ao da figura anterior. HE, 100X.



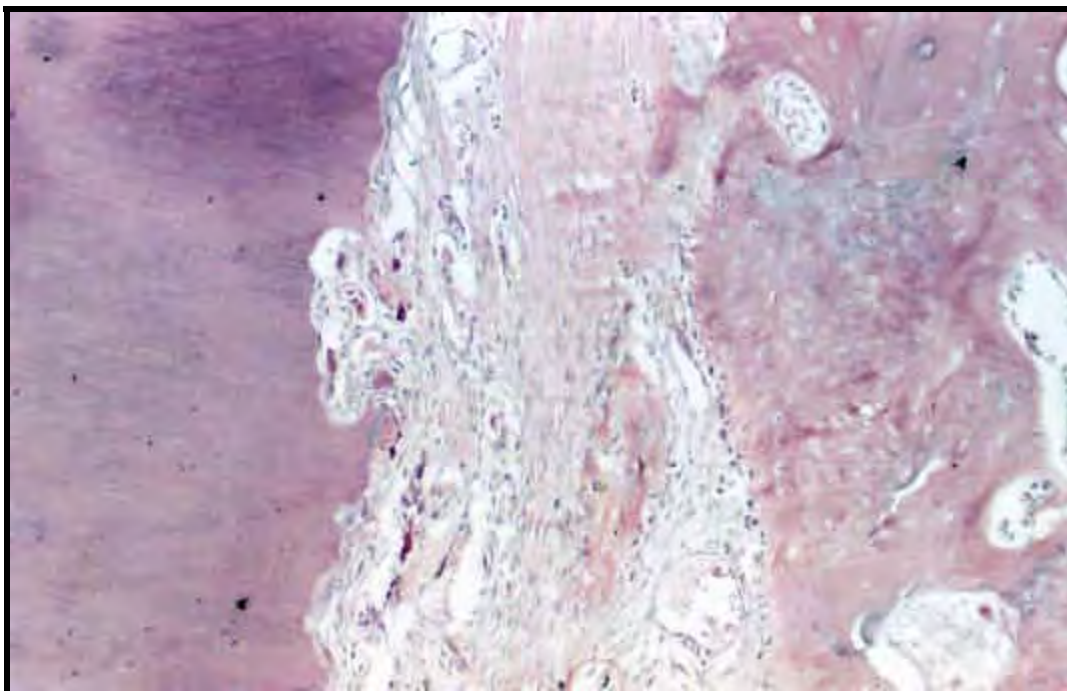


Figura 24 – Grupo 3 – Sealapex. - Há áreas de reabsorção radicular ativas, sendo evidente a presença de dentinoclastos. Ausência de infiltrado inflamatório no ligamento periodontal. HE, 100X.

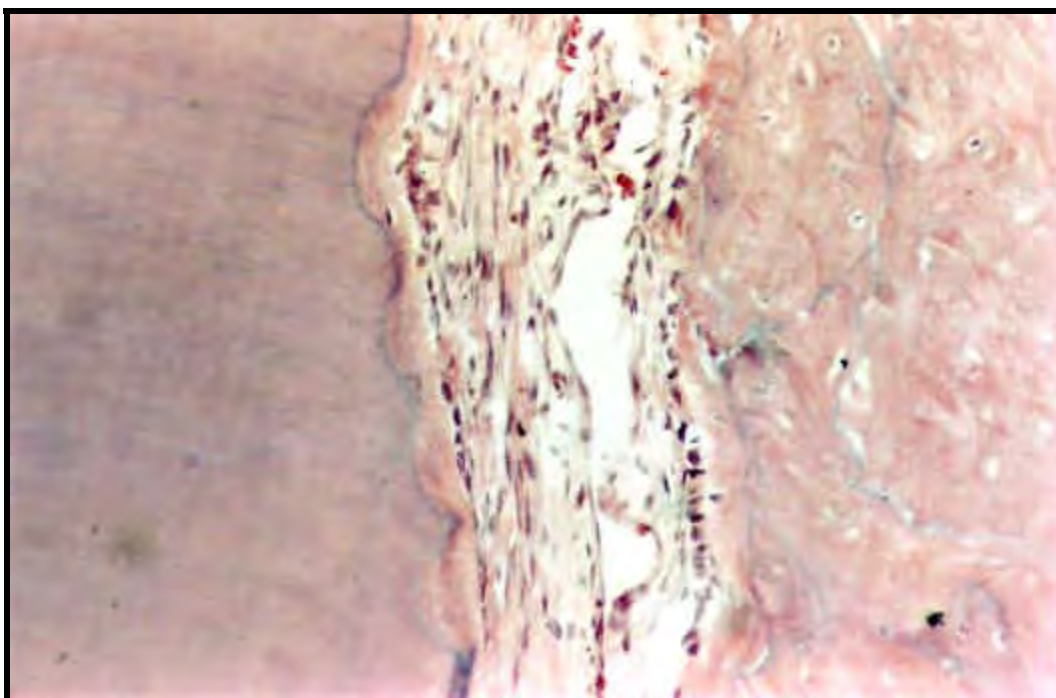


Figura 25 – Grupo 3 – Sealapex. - As áreas de reabsorção radicular foram reparadas por cimento neoformado. Notar neoformação de tecido ósseo. HE, 200X.



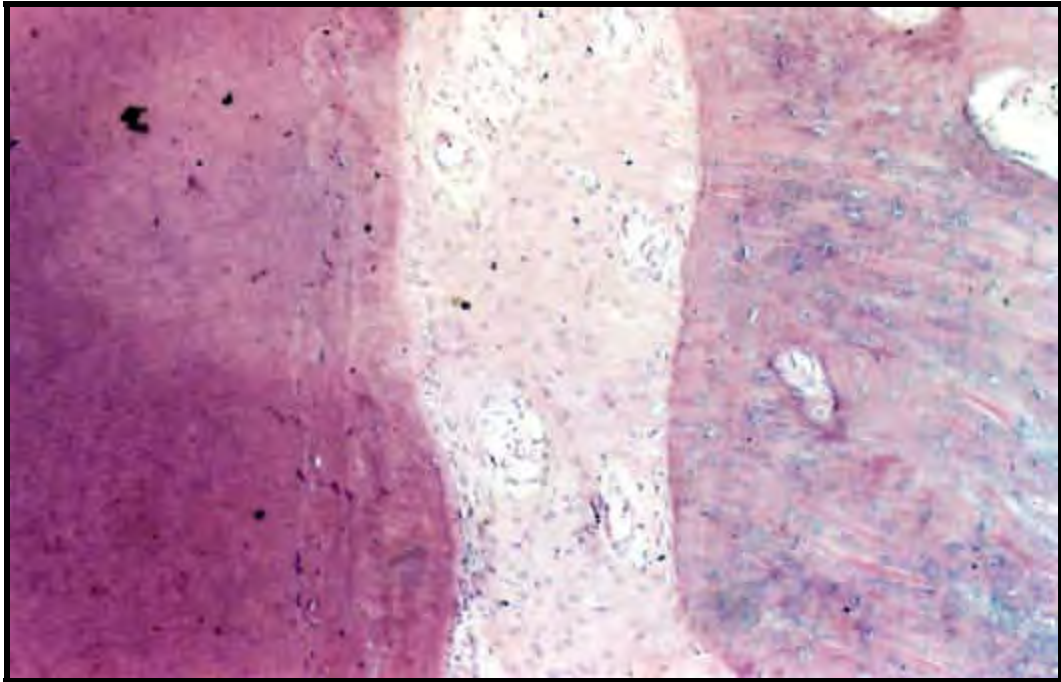


Figura 26 – Grupo 3 – Sealapex. - Fibras do periodonto inserem-se no tecido ósseo e cimento neoformado que reparou áreas de reabsorção radicular. Notar ausência de processo inflamatório. HE, 100X.

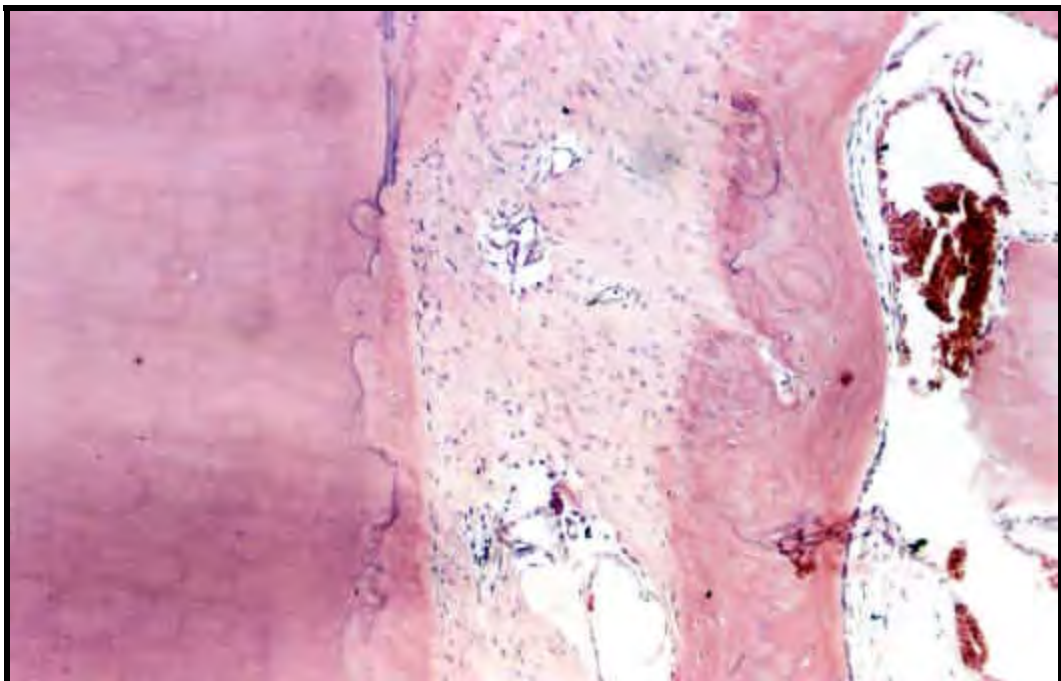


Figura 27 – Grupo 3 – Sealapex. - As reabsorções ocorridas na raiz do dente foram reparadas por cimento celular neoformado. Notar ligamento periodontal bem organizado e isento de processo inflamatório. HE, 100X.



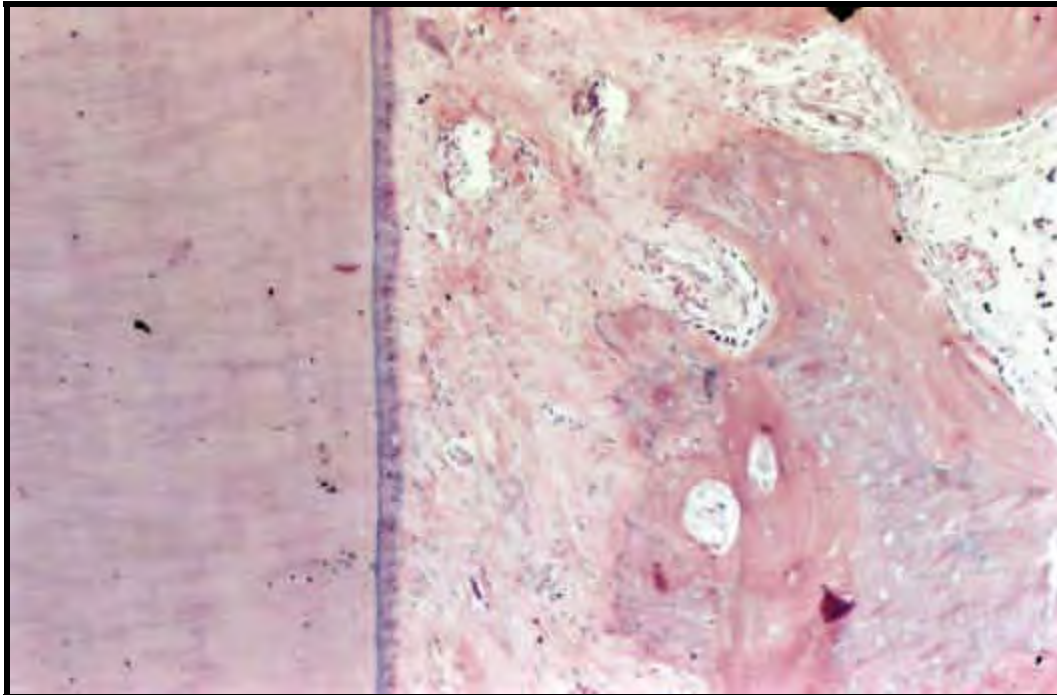


Figura 28 – Grupo 3 – Sealapex. - Ausência de reabsorção radicular e ligamento periodontal isento de processo inflamatório e com fibras inserindo-se no tecido ósseo e cimento radicular. HE, 100X.

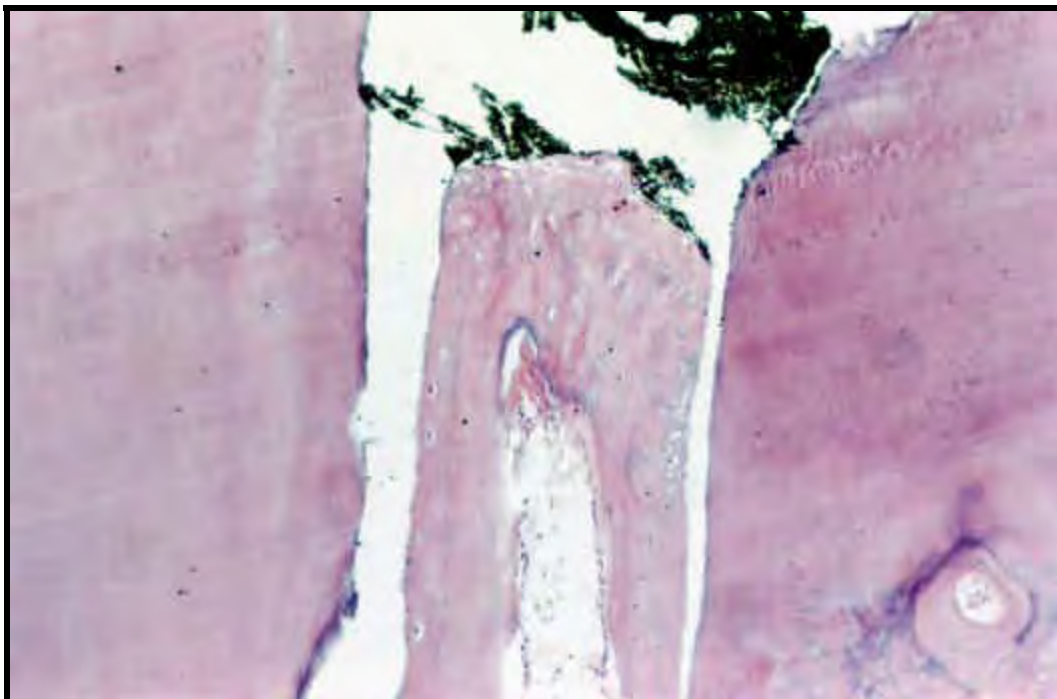


Figura 29 – Grupo 3 – Sealapex. - O selamento biológico completo ocorreu junto ao canal principal, antes da formação do delta apical. O cimento neoformado está em contato com o material obturador. HE, 100X.



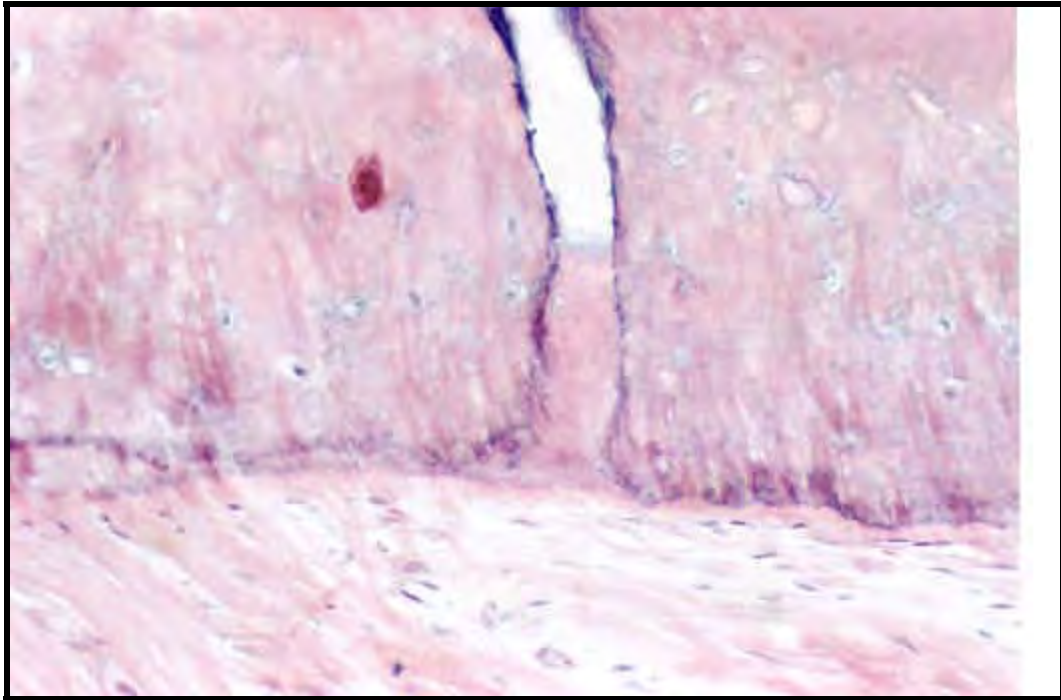


Figura 30 – Grupo 3 – Sealapex. - Exemplo de selamento biológico ocorrido em um dos canais do delta apical. HE, 200X.

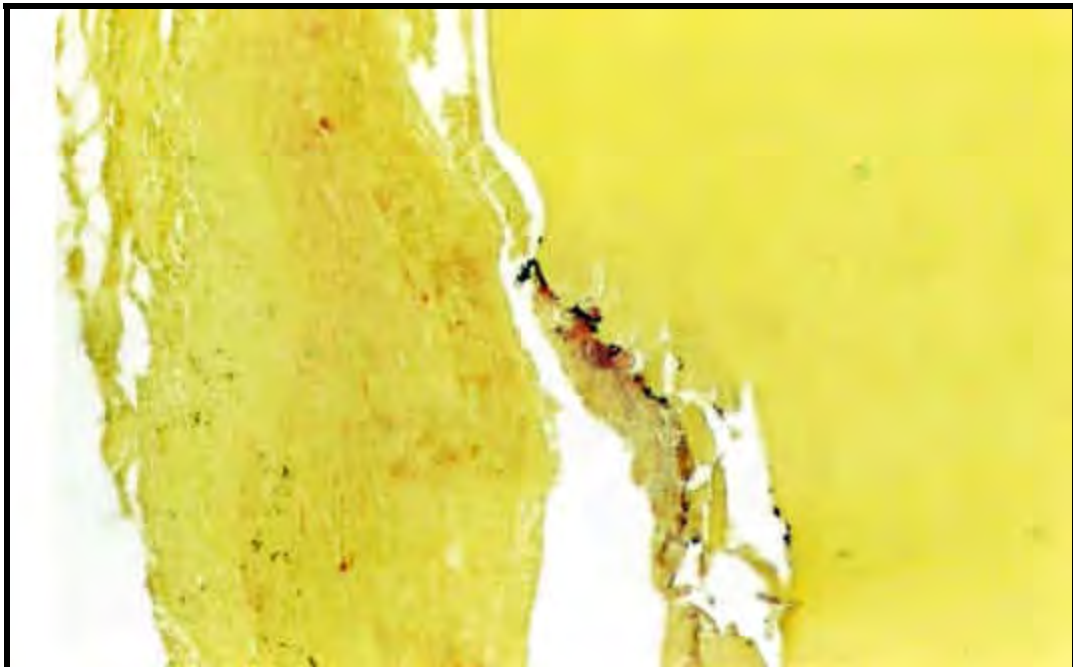


Figura 31 – Grupo 3 – Sealapex. Presença de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos na porção do colo do dente onde ocorreu fragmentação do cimento e dentina. Mesmo caso da figura 22. Brown & Brenn 100X.





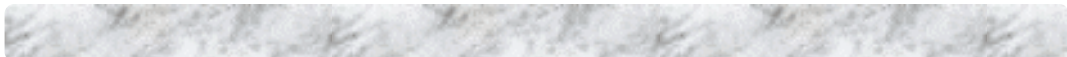
---

**Grupo 4 – Endofill.** Dentre os 6 espécimes estudados ocorreu inserção epitelial ao nível da junção cimento-esmalte em apenas 2 casos. Nos demais, essa inserção estava um pouco abaixo desse local (Figuras 32 a 34). Infiltrado inflamatório de diferentes intensidades foram observados em todos os casos e, na maioria dos espécimes, atingia as proximidades da crista óssea alveolar. Infiltrado neutrofílico de grande intensidade e extensão foi detectado em apenas 1 caso.

Em 4 espécimes ocorreu reabsorção radicular junto ao colo da raiz dos dentes, reabsorções essas geralmente ativas (Figuras 32 a 34). Fragmentação do cimento e dentina, ao nível do colo, foi notada em apenas 1 espécime. Foram observadas áreas de reabsorção radicular, de extensão e profundidade variadas, em todos os casos e sempre com locais de reabsorções ativas (Figuras 35 a 38). Quanto à reparação por cimento neoformado, dessas áreas de reabsorção radicular, houve ausência total de reparação em 2 casos, ao passo que nos demais, era parcial (Figuras 35 a 39).

O ligamento periodontal mostrou-se parcialmente organizado em 4 casos e totalmente desorganizado em 2 (Figuras 35 a 39). Todos os casos exibiram infiltrado inflamatório. Este variava de intensidade e extensão, sendo pequeno em 4 espécimes (Figuras 38 e 39) e grande em 2 (Figuras 35 a 37). Em 2 casos, além do infiltrado crônico, ocorreu também intenso infiltrado neutrofílico (Figuras 35 a 37 e 40).

---



---

Na porção apical de 2 espécimes havia condensação de rasas de dentina, fato ocorrido durante o preparo biomecânico. Notou-se que nesses casos o cimento obturador não entrou em contato com os cotos pulpares. Observou-se, também nesses espécimes, ocorrência de selamento biológico por cimento neoformado (Figura 41).

O tecido ósseo exibiu áreas de reabsorção ativa em 5 dos 6 casos analisados (Figuras 37 e 39). No 6º caso, foi notada presença de extensas áreas de anquilose osteo-dentinária (Figura 42).

A coloração de Brown & Brenn evidenciou presença de microrganismos Gram-positivos, e Gram-negativos em 4 dos espécimes estudados. Esses microrganismos estavam localizados em túbulos dentinários com acesso a áreas de reabsorção dentinária (Figura 43). Ou em detritos localizados na porção apical do canal radicular, onde o material obturador localizou-se um pouco aquém do limite desejado (Figura 44).

Os escores atribuídos aos vários eventos histomorfológicos considerados, para todos os espécimes analisados, estão contidos no Quadro 5.



**Quadro 5** – Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo tratado com o cimento Endofill.

ESPÉCIMES				1	2	3	4	5	6	MÉDIAS
I N S E R Ç Ã O	E P I N S E R Ç Ã O	LOCAL		1	2	2	2	1	2	1,66
		I N F L M A Ç Ã O	AGUDA	INTENSIDADE	1	1	1	4	1	1
	EXTENSÃO			1	1	1	4	1	1	1,50
	I N F L M A Ç Ã O	CRÔNICA	INTENSIDADE	2	3	3	4	3	3	3,00
			EXTENSÃO	2	2	4	4	4	4	3,33
	L I G A M E N T O	ORGANIZAÇÃO			2	2	3	3	4	4
I N F L M A Ç Ã O		AGUDA	INTENSIDADE	1	1	1	1	3	4	1,83
			EXTENSÃO	1	1	1	1	4	4	2,00
I N F L M A Ç Ã O		CRÔNICA	INTENSIDADE	2	2	2	2	4	4	2,66
			EXTENSÃO	2	2	2	2	4	4	2,66
R E A B S O R Ç Ã O		ATIVA – INATIVA			2	2	2	3	4	4
	EXTENSÃO			4	3	3	3	4	4	3,50
	PROFUNDIDADE			2	2	2	3	4	4	2,83
	REPARAÇÃO			2	2	3	3	4	4	3,00
T E C I D O	REABSORÇÃO			3	3	2	3	3	3	2,83
	Ó S S E O	ANQUILOSE			1	1	3	1	1	1
PRESENÇA DE MICRORGANISMOS				1	1	3	3	4	4	2,66
<b>MÉDIA FINAL</b>										<b>2,47</b>



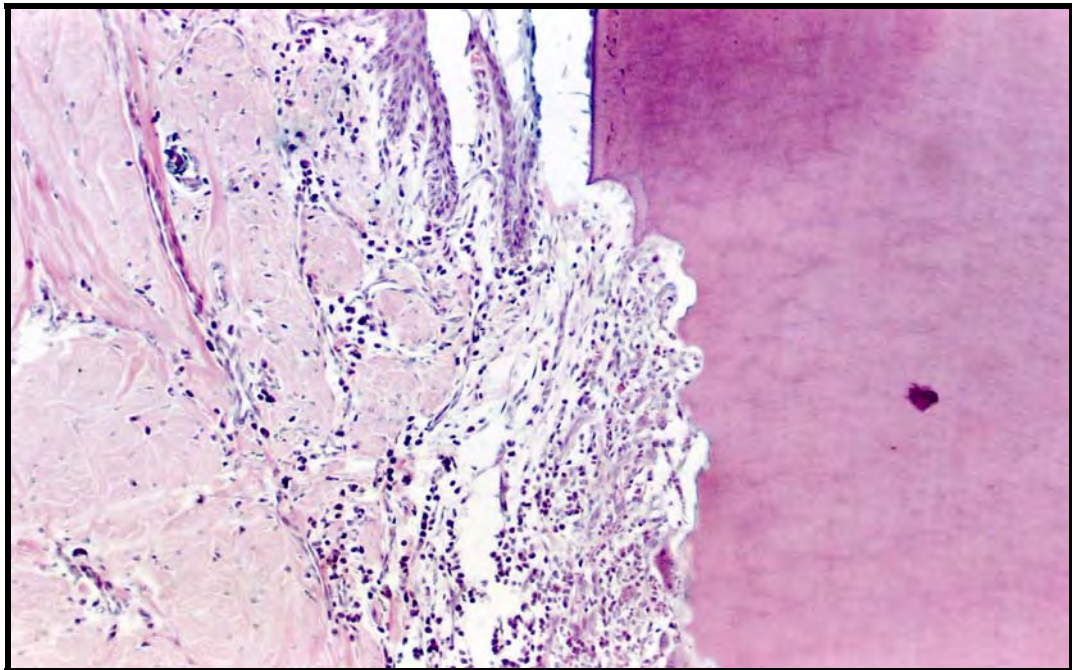


Figura 32 – Grupo 4 – Endofill. - Inserção epitelial ao nível da junção cimento-esmalte. Notar áreas de reabsorção radicular e infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE, 100X.

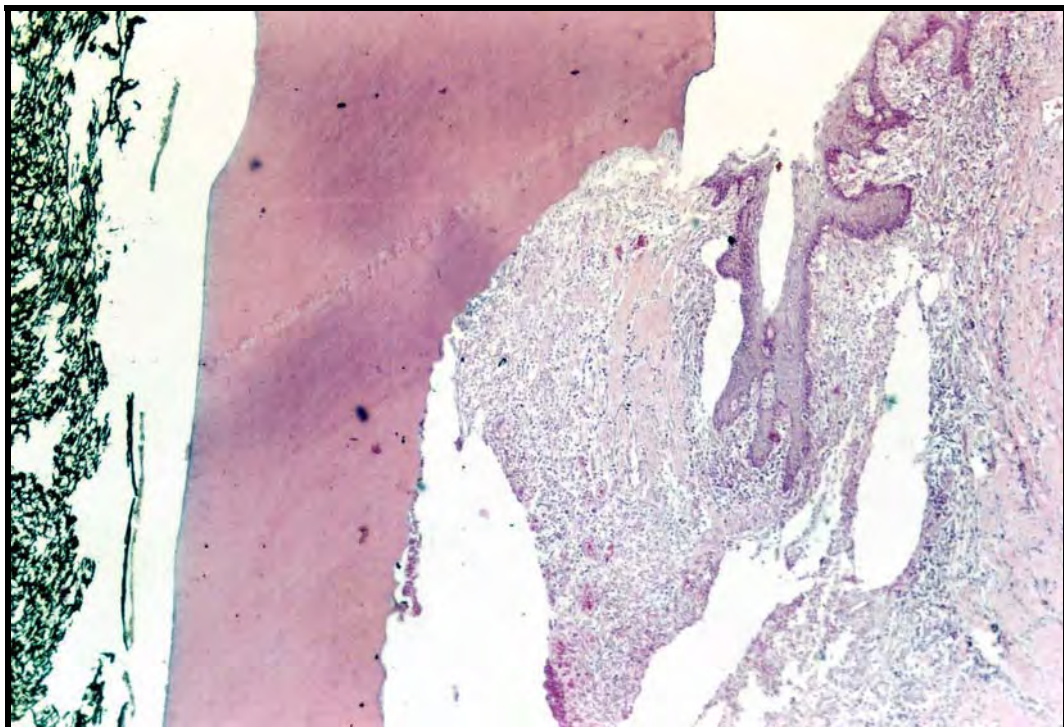


Figura 33 – Grupo 4 – Endofill. - Inserção epitelial abaixo da junção cimento-esmalte, extensa área de reabsorção radicular e intenso processo inflamatório do tipo crônico. HE, 40X.

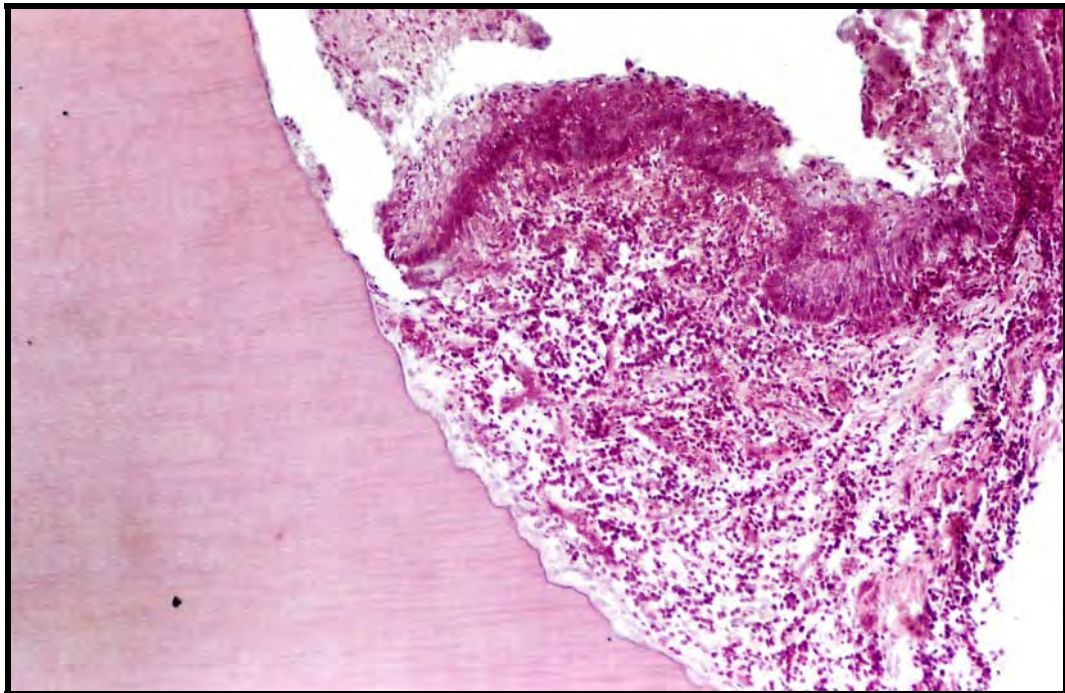


Figura 34 – Grupo 4 – Endofill. - Aspecto semelhante ao da figura anterior. HE, 100X.

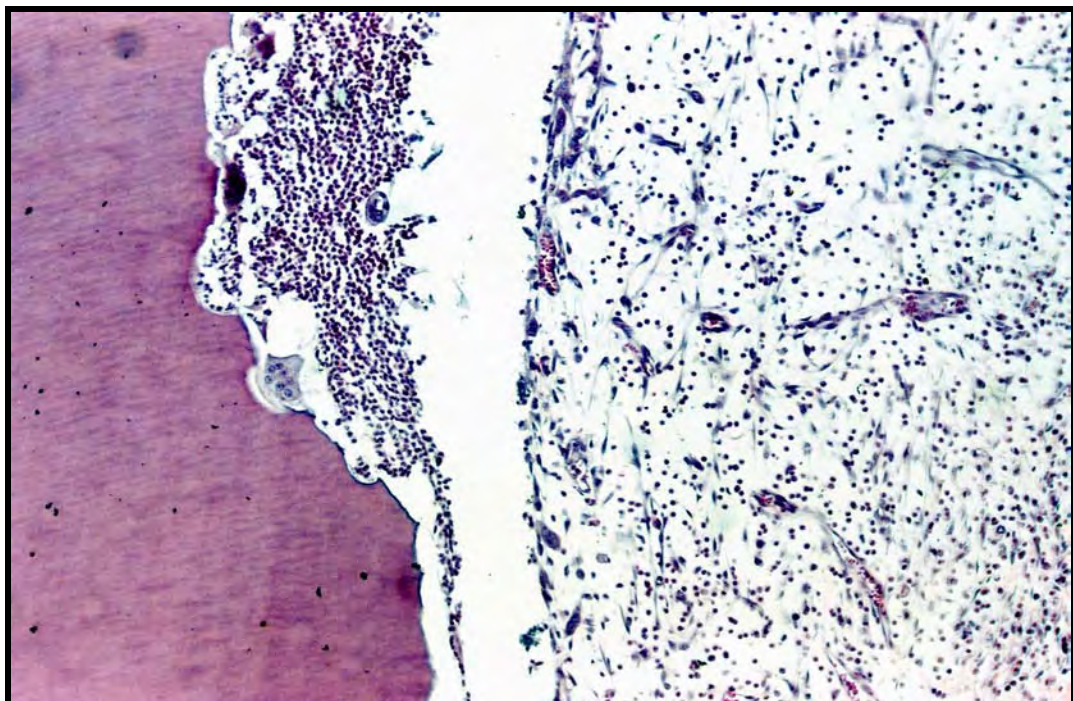


Figura 35 – Grupo 4 – Endofill. - Notar áreas de reabsorção ativas da raiz do dente. Próximo às áreas de reabsorção há infiltrado neutrofílico e à direita infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE, 100X.



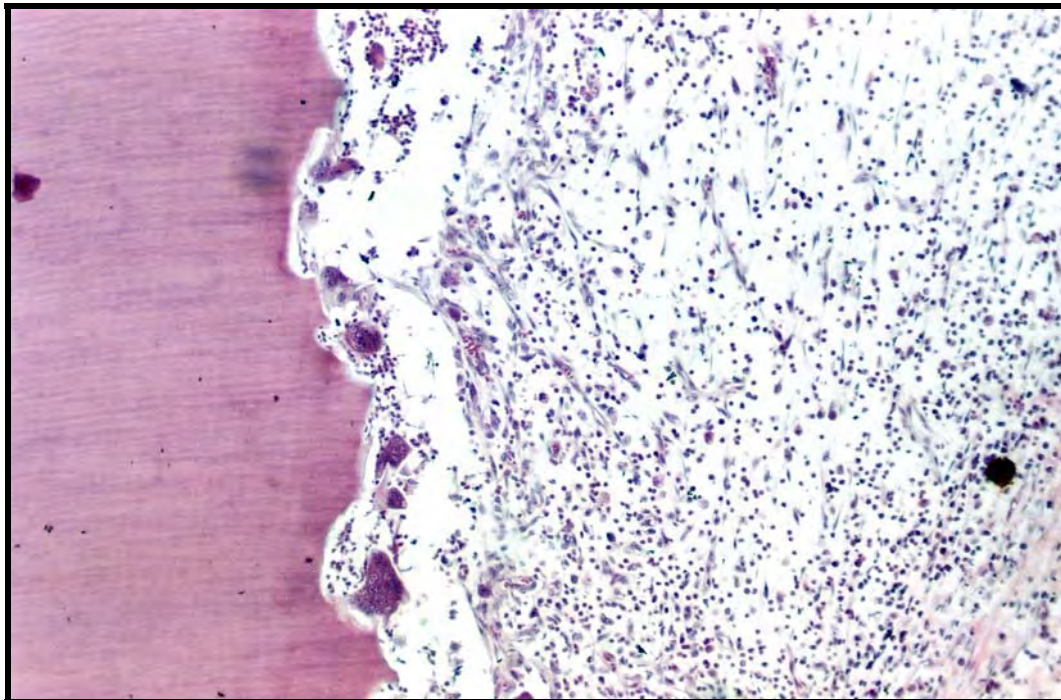


Figura 36 – Grupo 4 – Endofill. - Numerosas células clásticas junto a áreas de reabsorção da raiz do dente. Presença de neutrófilos e de intenso processo inflamatório do tipo crônico. HE, 100X.

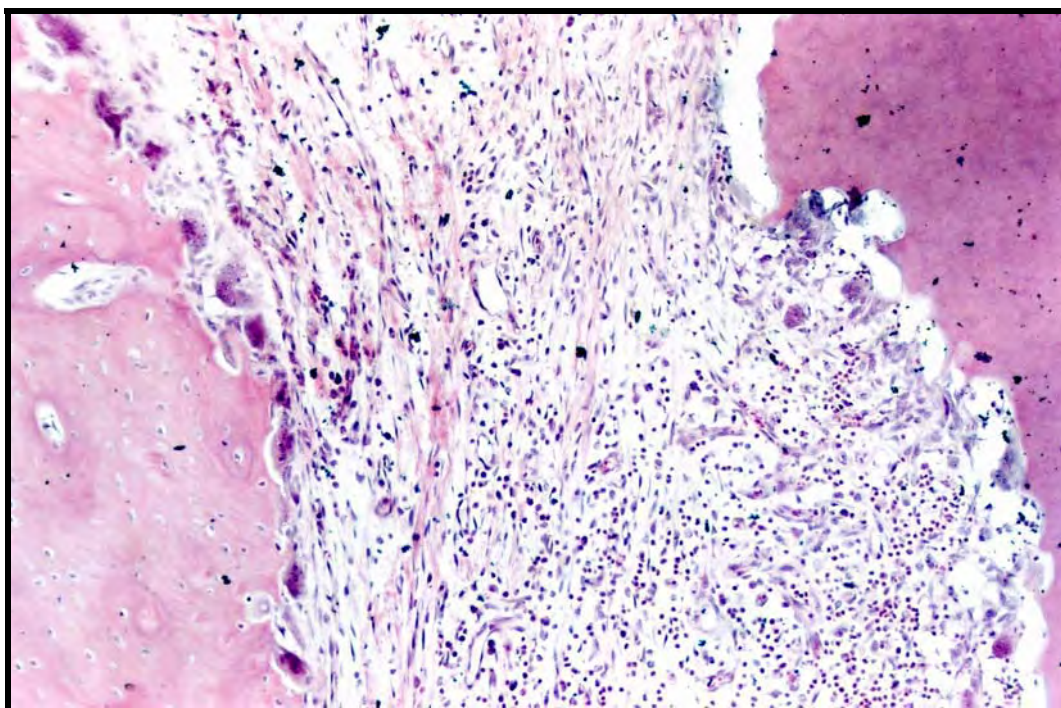


Figura 37 – Grupo 4 – Endofill. - À direita observa-se áreas de reabsorção ativa da raiz do dente e o mesmo junto ao tecido ósseo à esquerda. Presença de neutrófilos e intenso processo inflamatório do tipo crônico. HE, 100X.



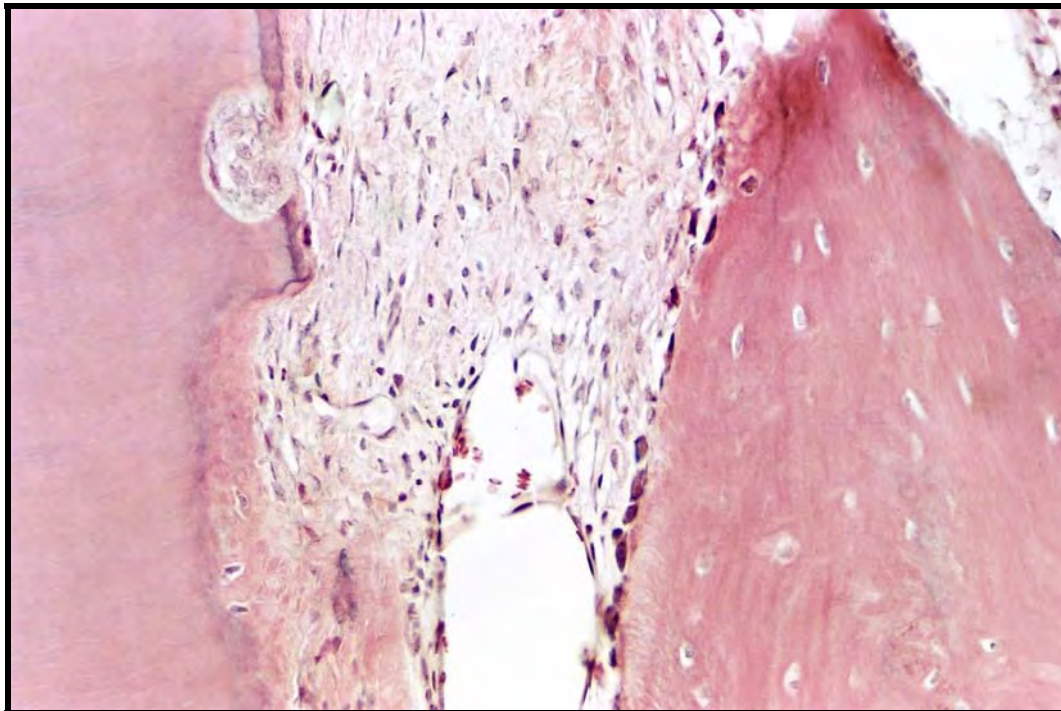


Figura 38 – Grupo 4 – Endofill. - À esquerda nota-se pequena área de reabsorção ativa da raiz do dente. Abaixo, área de reabsorção sendo reparada por cimento neoformado. Notar tecido ósseo e ligamento periodontal. HE, 200X.

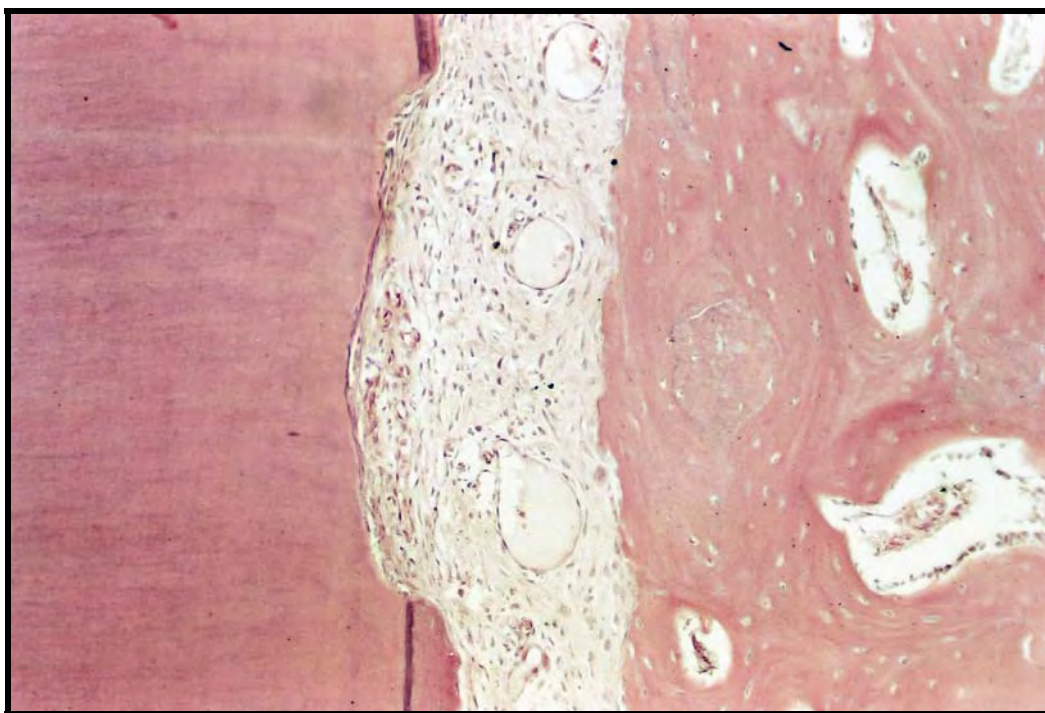


Figura 39 – Grupo 4 – Endofill. - À esquerda reparo parcial da reabsorção radicular e à direita reabsorção ativa do tecido ósseo. HE, 100X.



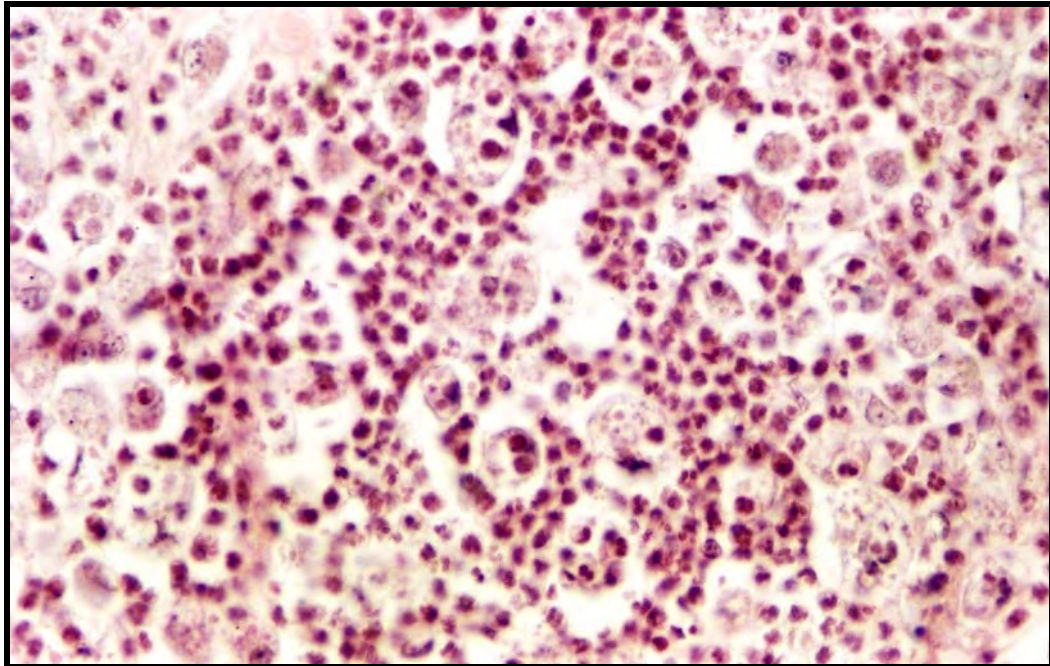


Figura 40 – Grupo 4 – Endofill. - Presença de neutrófilos no ligamento periodontal do mesmo espécime da figura 36. HE, 400X.

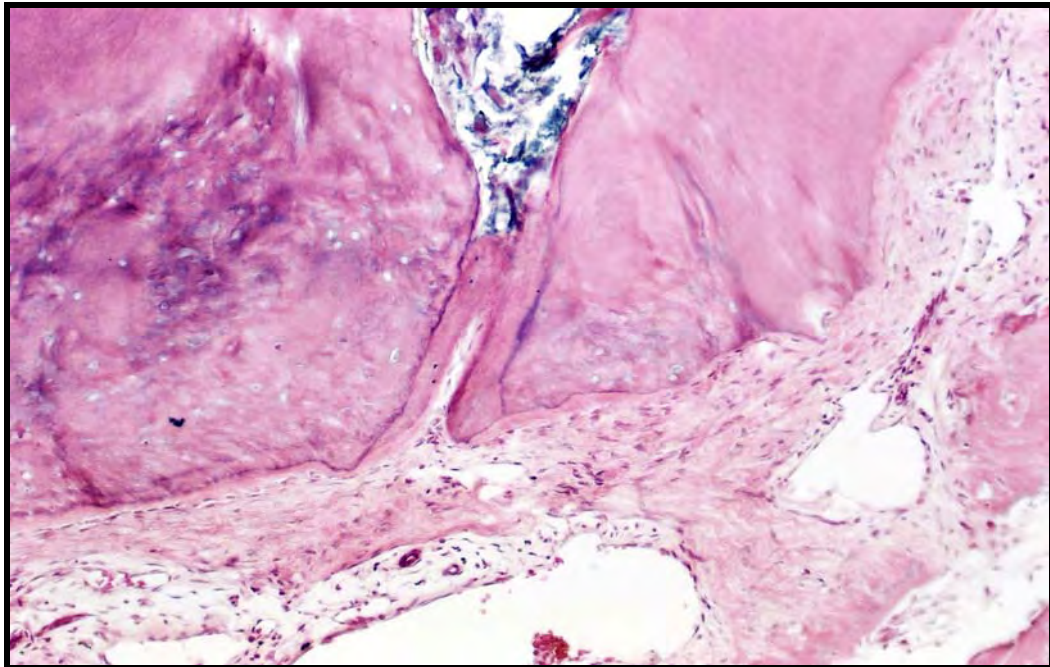
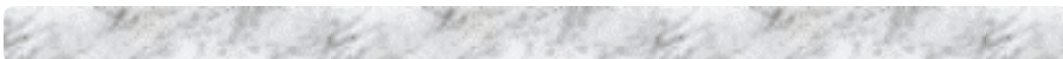


Figura 41 – Grupo 4 – Endofill. - Ocorrência de selamento biológico completo do coto pulpar em contato com raspas de dentina. HE, 100X.





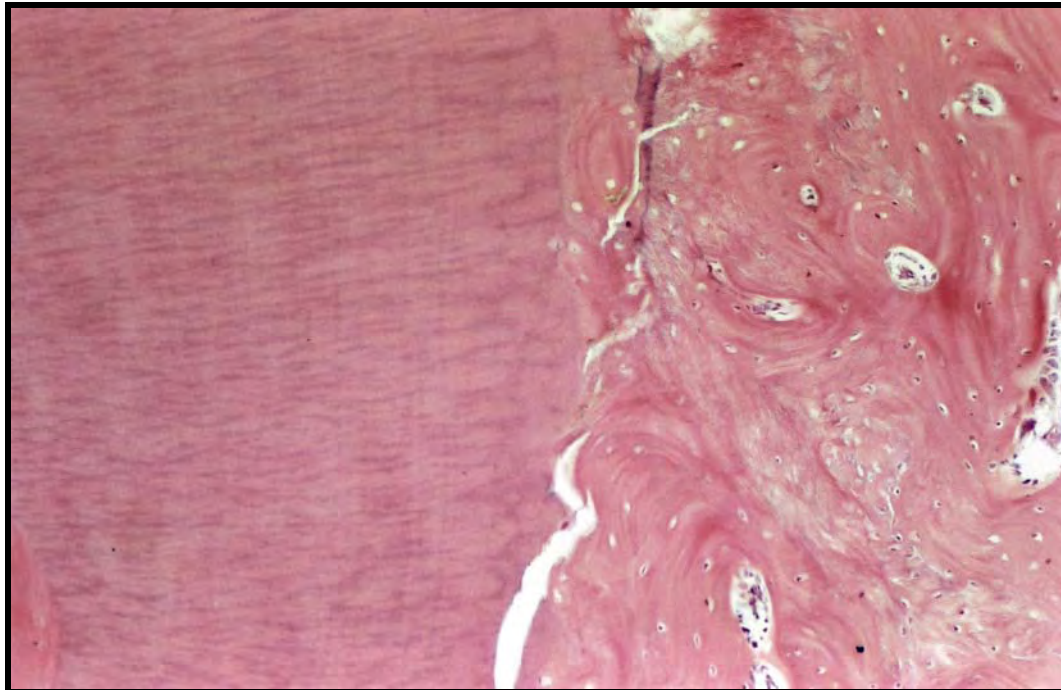


Figura 42 – Grupo 4 – Endofill. - Notar anquiose osteo-dentinária. HE, 400X.

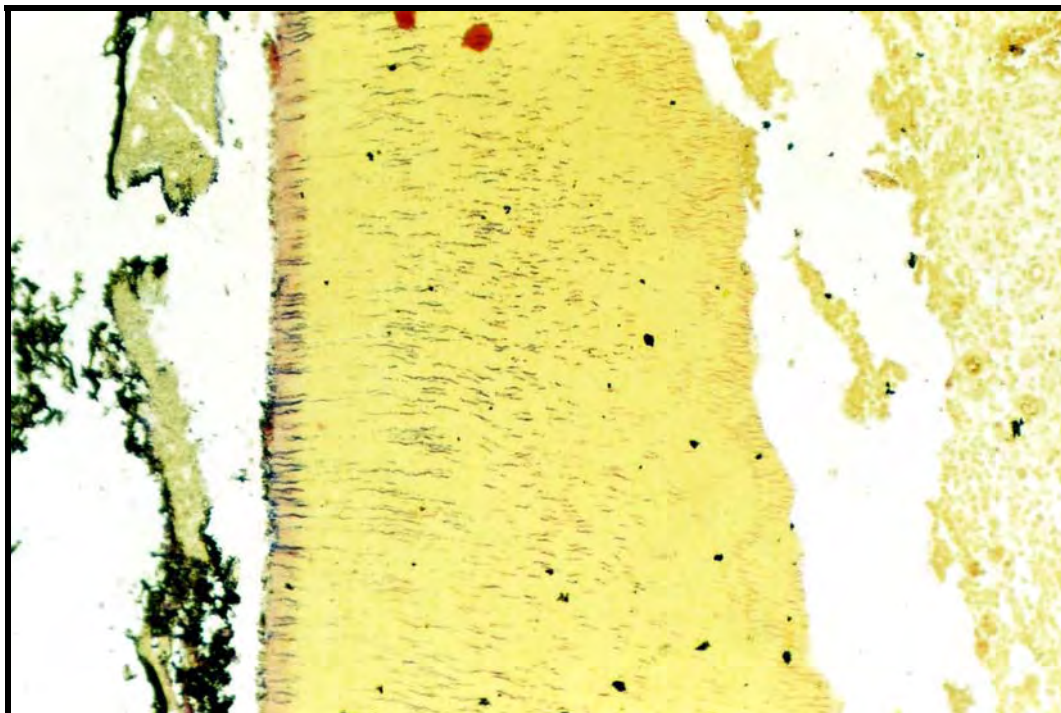


Figura 43 – Grupo 4 – Endofill. - Os túbulos dentinários exibem grande quantidade de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos. Brown & Brenn 100X.



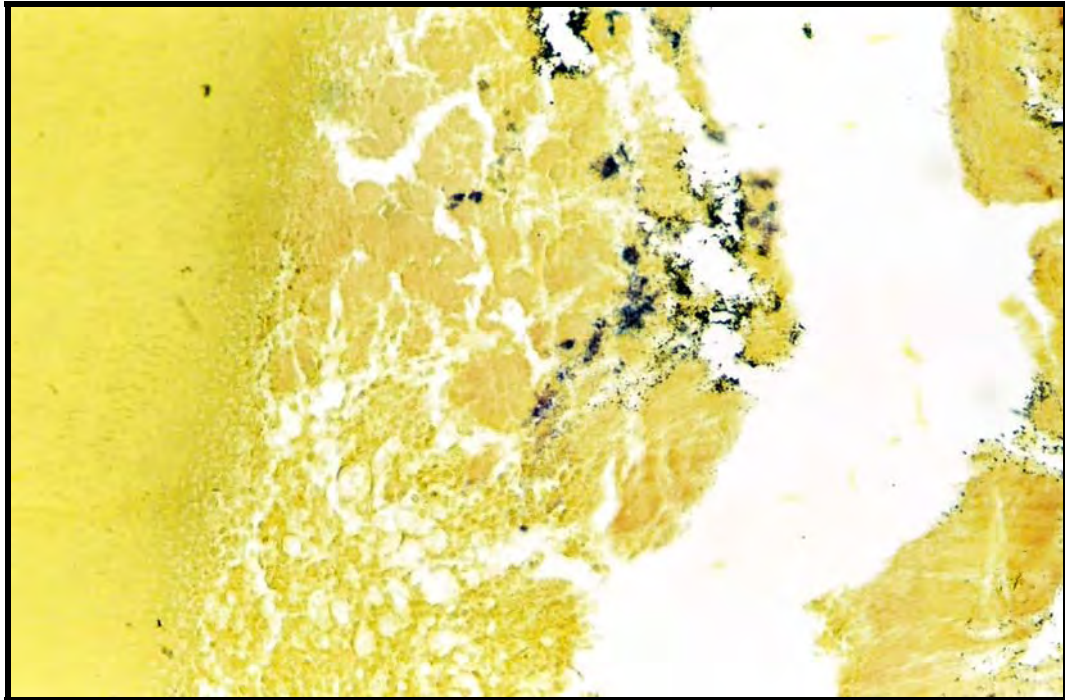
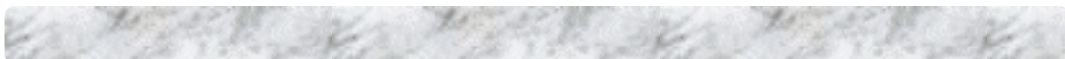


Figura 44 – Grupo 4 – Endofill. - Presença de microrganismos Gram-positivos em detritos localizados dentro do canal radicular em sua porção mais apical. Brown & Brenn 200X.




---

**Grupo 5 – controle.** Em metade dos espécimes a inserção epitelial ocorreu ao nível da junção cimento-esmalte, enquanto que nos demais estava um pouco abaixo desse limite (Figura 45). Foi observado infiltrado inflamatório do tipo crônico de diferentes intensidades em 5 casos. Em 4 desses casos o infiltrado inflamatório estava restrito à lâmina própria da vertente interna do epitélio e no quinto caso estendia-se apicalmente à pequena porção do tecido conjuntivo subjacente à lâmina própria da vertente interna do epitélio. Em 1 dos casos não ocorreu presença de processo inflamatório.

No caso ilustrado na figura 45 observou-se reabsorção radicular próxima à área de inserção de epitélio, tendo sido observado que essa área de reabsorção estava sendo reparada por cimento neoformado. Logo abaixo dessa área de reabsorção (Figura 46) observou-se fragmentação do cimento e dentina, ocorrido provavelmente durante o ato de extração do dente. Notou-se que cimento neoformado estava sendo depositado sobre esses fragmentos referidos. Neste grupo controle foram notados 2 casos com a ocorrência dessa fragmentação do cimento e dentina próximo ou junto ao colo do dente. Foram observadas áreas de reabsorção radicular em todos os espécimes. Apenas em 1 dos casos todas as áreas de reabsorção haviam sido reparadas. Nos demais casos, o cimento neoformado reparava as áreas de reabsorções parcialmente, depositando camadas de diferentes espessuras (Figuras 47 e 48). Em alguns locais

---



---


observavam-se áreas isoladas onde não ocorreu reabsorção radicular (Figura 49). Reabsorções radiculares mais intensas foram notadas junto ao ápice radicular de alguns dentes. Assim, foram observadas inúmeras células clásticas promovendo extensas áreas de reabsorção (Figuras 50 e 51). Em outros casos essas áreas apicais de reabsorção eram menos agressivas, notando-se também pequena invaginação de tecido conjuntivo periodontal para o interior do canal e intenso e extenso processo inflamatório periapical com presença de infiltrado inflamatório do tipo crônico, sendo também visualizados neutrófilos e microabscessos (Figura 52). Invaginação de tecido conjuntivo na região apical ocorreu em 4 espécimes

O ligamento periodontal exibiu fibras periodontais inserindo-se no cimento e tecido ósseo, em 2/3 do periodonto, em metade dos espécimes. Na outra metade essa organização ocorria apenas em 1/3 ou menos do periodonto que circunda a raiz do dente. Infiltrados inflamatórios do tipo agudo e crônico, de diferentes intensidades e extensões, foram observados em todos os espécimes (Figuras 47 a 49 e 52).

O tecido ósseo exibiu áreas de reabsorções ativas e inativas em todos os espécimes (Figuras 47 a 49 e 52). Não foi observada presença de áreas de anquilose em nenhum dos casos.

A coloração de Brown & Brenn detectou presença de microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos em todos os espécimes. Em metade dos espécimes ocorreram pequenas áreas com microrganismos

---



---

relacionados com locais de inflamação ou reabsorção como é o caso de pequenos detritos contaminados, dentro do canal (Figura 53). Nos demais casos observou-se extensas áreas de detritos e túbulos dentinários contaminados e relacionados com áreas de reabsorção (Figuras 54 e 55).

Os escores atribuídos aos vários eventos histomorfológicos considerados, para todos os espécimes analisados, estão contidos no Quadro 6.



**Quadro 6** – Resumo dos resultados obtidos em forma de escores do grupo controle.

ESPÉCIMES				1	2	3	4	5	6	MÉDIAS
I N S E R Ç Ã O	E P I T E L I A L	LOCAL		1	2	2	2	1	1	1,50
		I N F L M A Ç Ã O	AGUDA	INTENSIDADE	1	1	1	1	1	1
	EXTENSÃO			1	1	1	1	1	1	1,00
	CRÔNICA	INTENSIDADE	2	4	4	1	3	2	2,66	
		EXTENSÃO	2	2	2	1	2	3	2,00	
L I G A M E N T O	ORGANIZAÇÃO			2	3	3	3	2	2	2,50
	I N F L M A Ç Ã O	AGUDA	INTENSIDADE	4	4	4	4	4	2	3,66
			EXTENSÃO	2	3	2	3	2	2	2,33
	CRÔNICA	INTENSIDADE	2	4	3	4	3	3	3,16	
		EXTENSÃO	3	3	3	3	2	2	2,66	
R E A B S O R Ç Ã O	R A D I C U L A R	ATIVA – INATIVA		2	4	3	4	3	1	2,83
		EXTENSÃO		3	3	3	4	3	3	3,16
		PROFUNDIDADE		2	4	3	4	2	2	2,83
		REPARAÇÃO		2	3	3	3	2	1	2,33
TECIDO ÓSSEO	REABSORÇÃO			3	4	3	4	3	3	3,33
	ANQUILOSE			1	1	1	1	1	1	1,00
PRESENÇA DE MICRORGANISMOS				3	4	4	4	3	3	3,50
<b>MÉDIA FINAL</b>										<b>2,43</b>

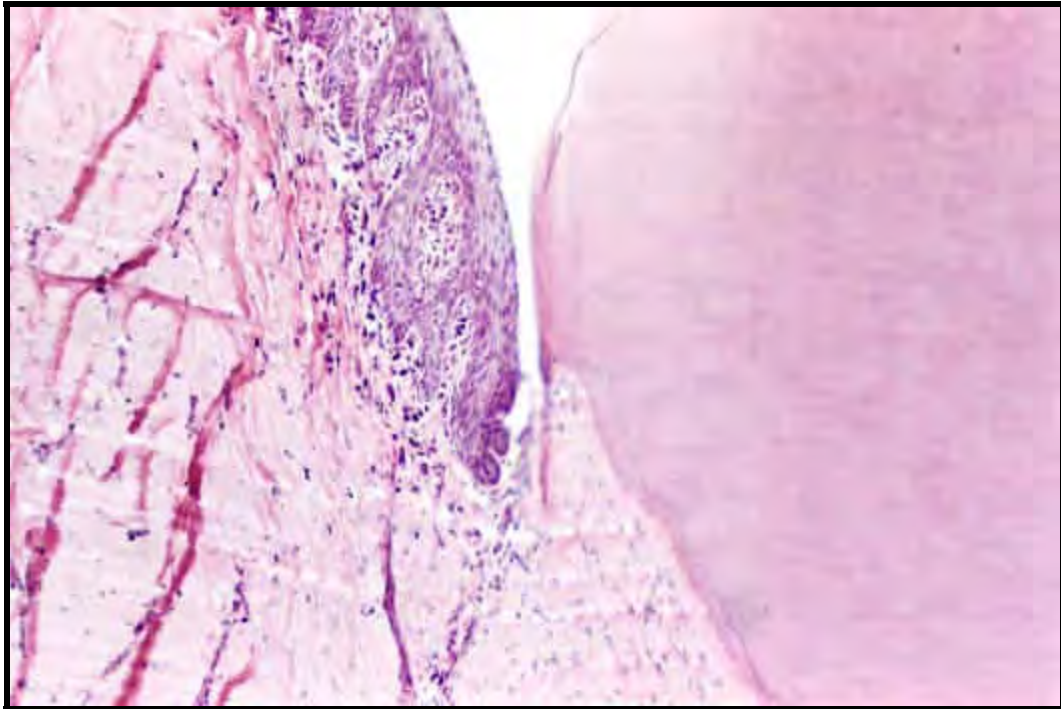


Figura 45 – Grupo 5 – controle. - A inserção epitelial ocorreu ao nível da junção cimento-esmalte. Notar reabsorção radicular próxima ao colo do dente, reparada por cimento neoformado. HE, 100X.

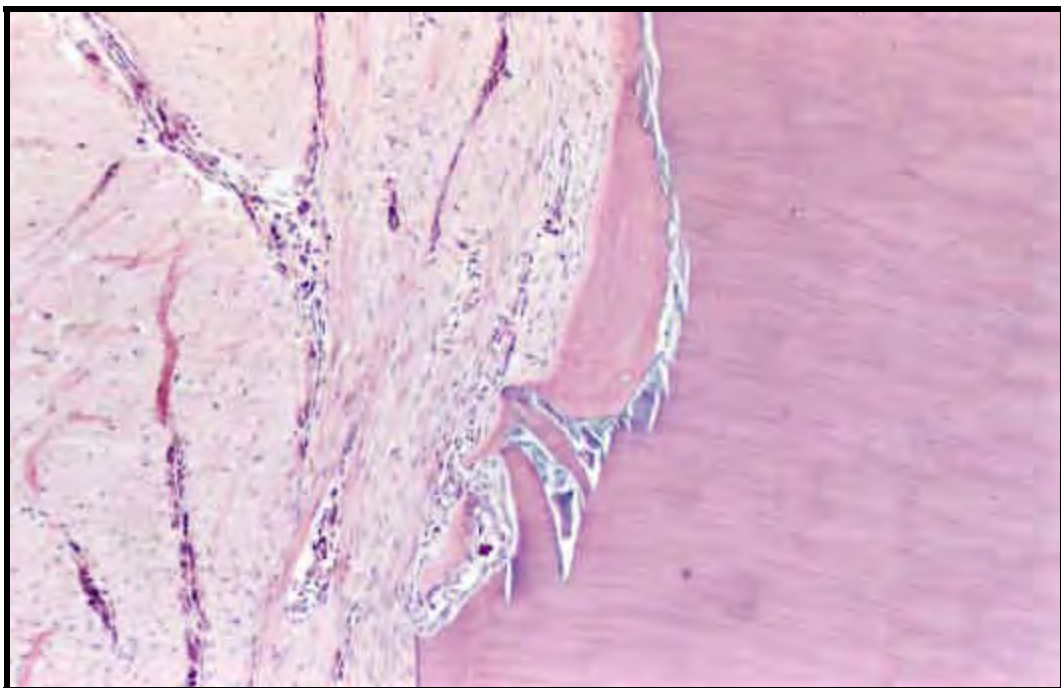


Figura 46 – Grupo 5 – controle. - Mesmo caso da figura anterior em área um pouco abaixo. Observa-se fragmentos de dentina fraturada durante a extração do dente. Há cimento neoformado depositado sobre esses fragmentos. HE, 40X



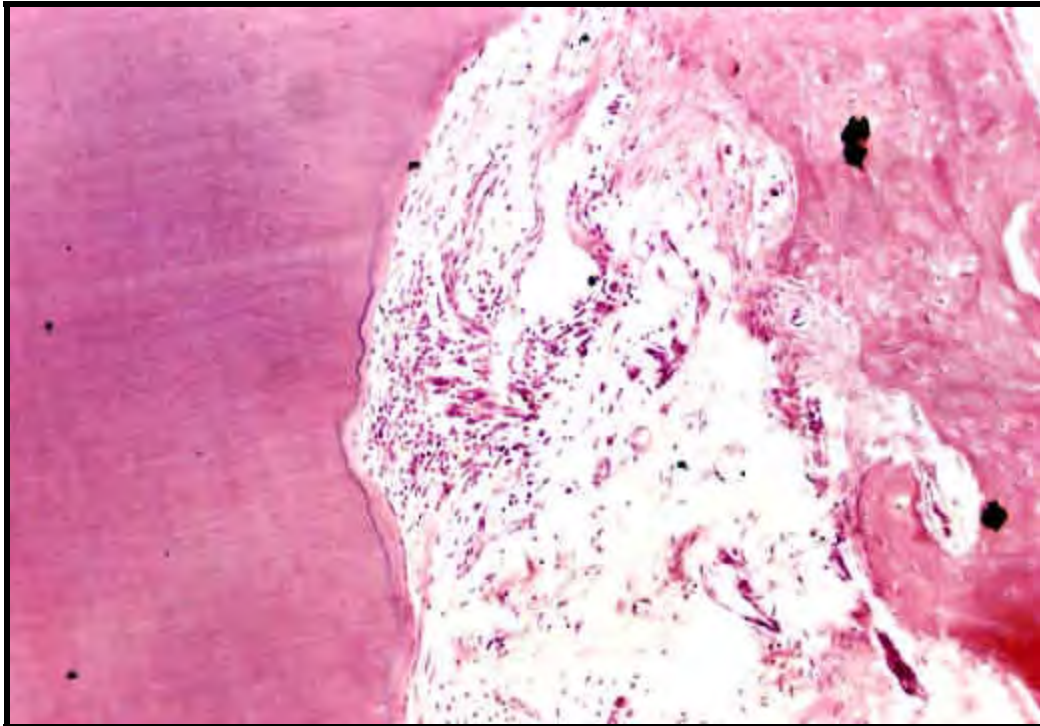


Figura 47 – Grupo 5 – controle. - Notar delgada camada de cimento neoformado recobrimdo área de reabsorção radicular. Presença de infiltrado inflamatório do tipo crônico. HE, 100X.

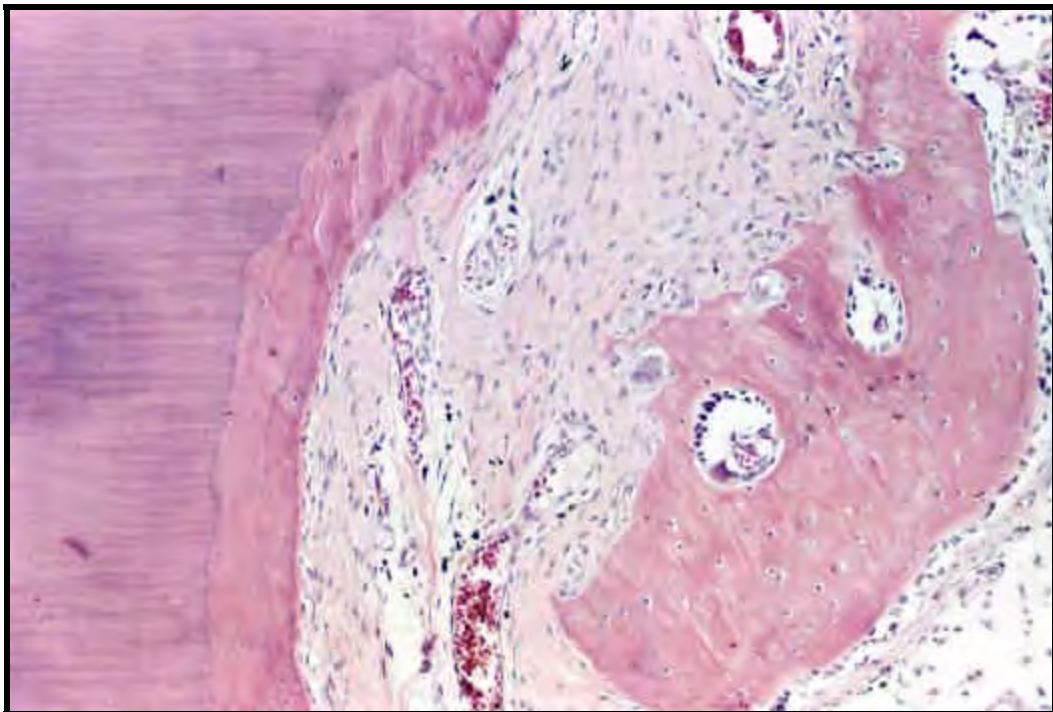


Figura 48 – Grupo 5 – controle. - Cimento celular neoformado mais espesso que o observado na figura anterior repara área de reabsorção da raiz do dente. Reabsorção ativa do tecido ósseo. Ligamento periodontal bem organizado e isento de processo inflamatório. HE, 100X.





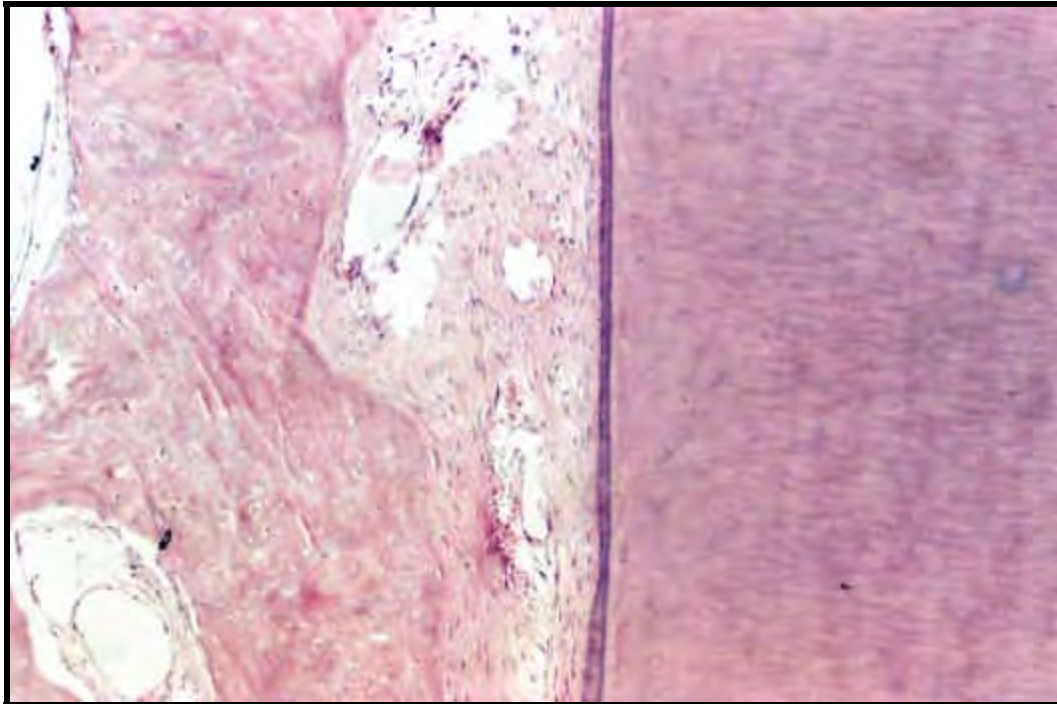


Figura 49 – Grupo 5 – controle. - Ausência de reabsorção radicular. Ligamento bem organizado e isento de processo inflamatório. HE, 100X.

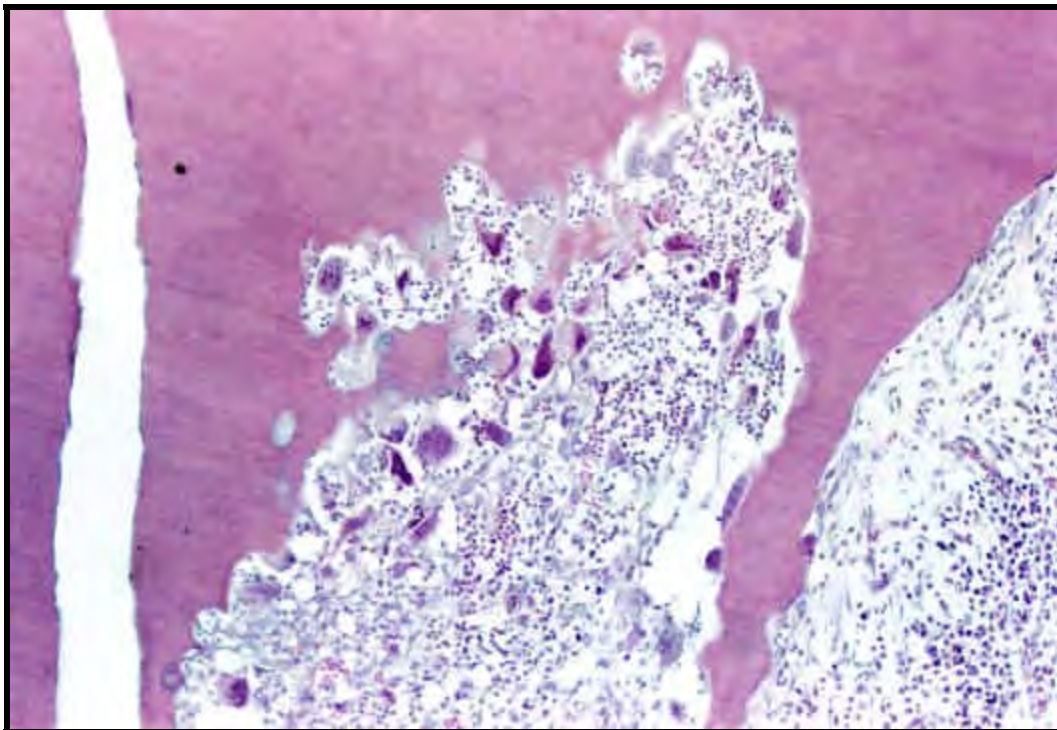


Figura 50 – Grupo 5 – controle. - Presença de numerosas células clásticas promovendo extensa área de reabsorção radicular da porção apical de um dente. HE, 100X.



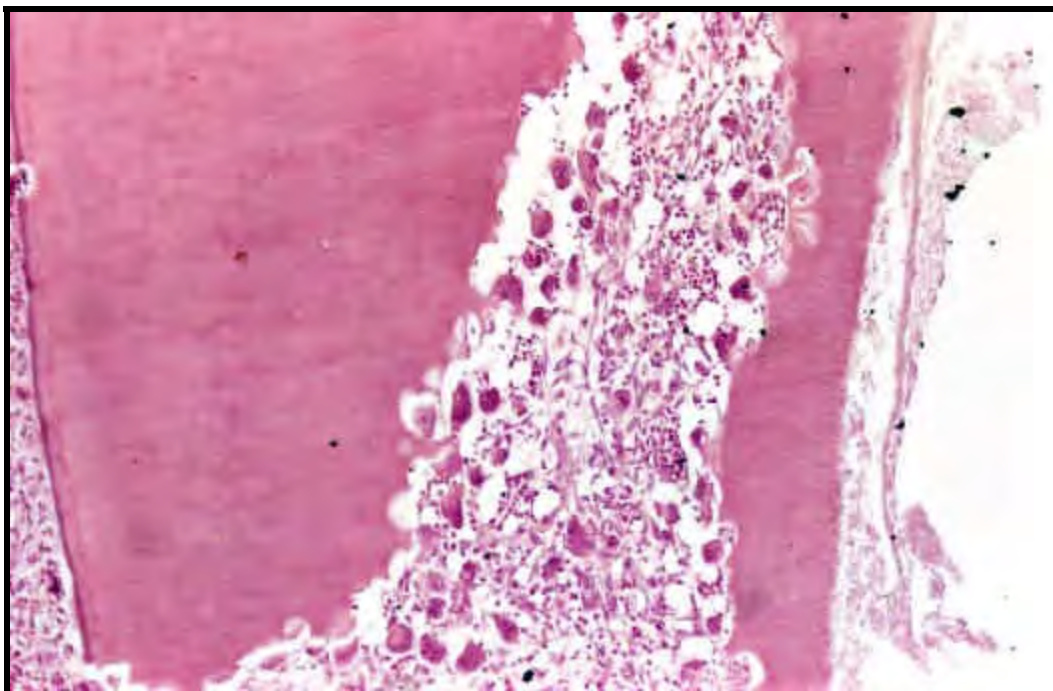


Figura 51 – Grupo 5 – controle. - Aspecto similar ao da figura anterior observado junto à porção apical de outro dente. HE, 100X.

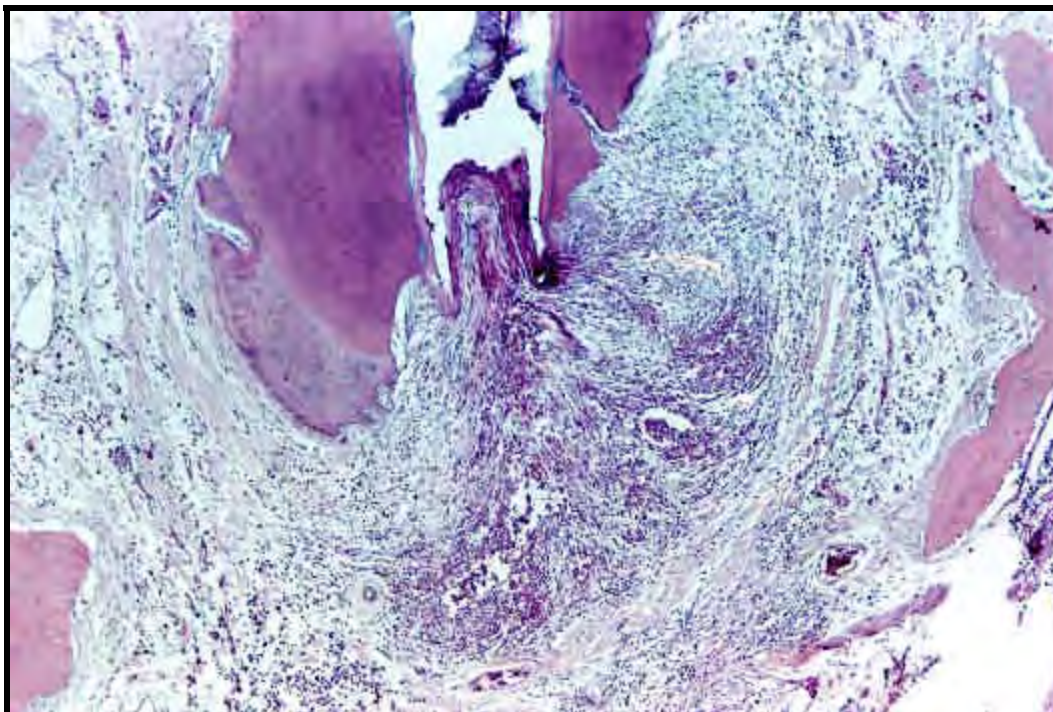


Figura 52 – Grupo 5 – controle. - Notar invaginação de tecido conjuntivo periodontal para o interior do canal. Há áreas de reabsorção radicular apical, intenso processo inflamatório do tipo crônico e microabscessos. HE, 40X.



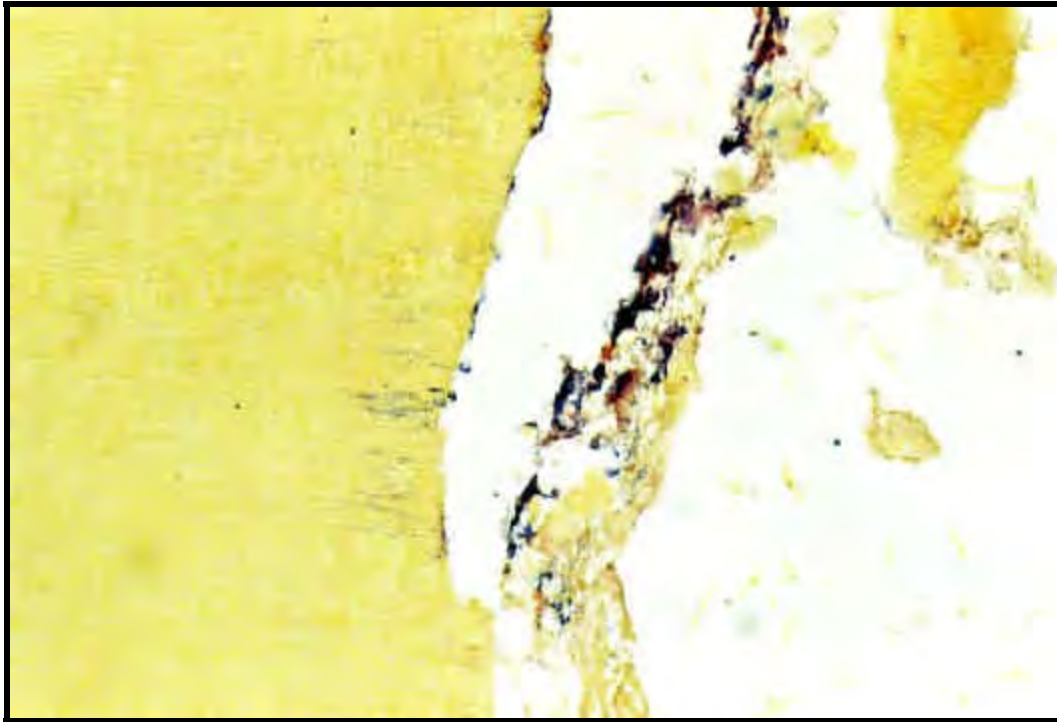


Figura 53 – Grupo 5 – controle. - Presença de microrganismos Gram-positivos em detritos e túbulos dentinários localizados no terço apical da raiz do dente. Brown & Brenn 200X.

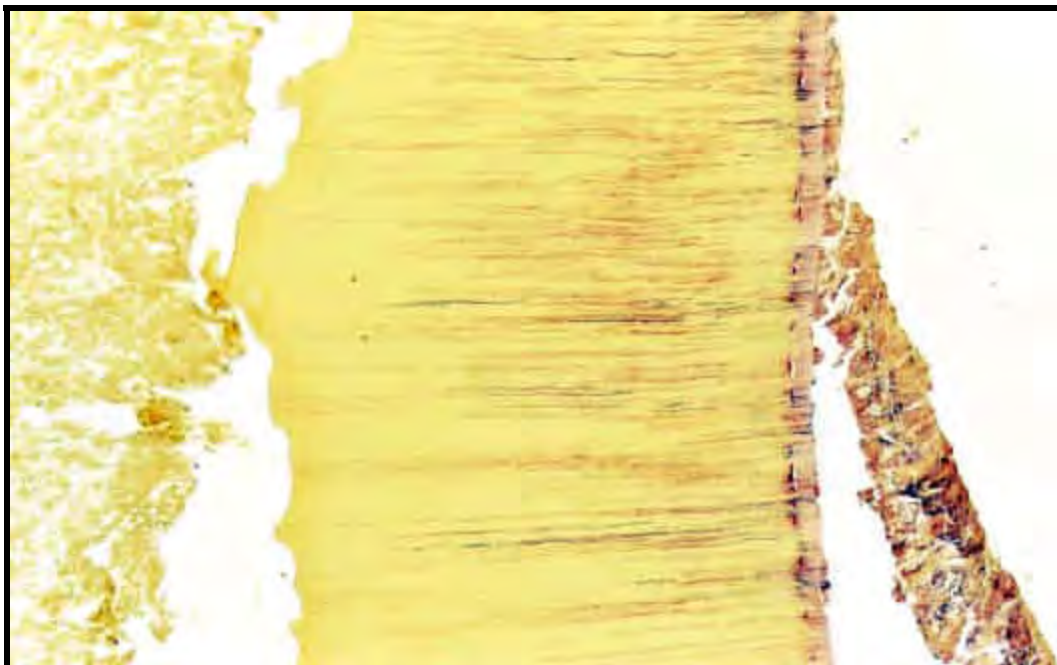


Figura 54 – Grupo 5 – controle. - Microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos podem ser vistos em detritos e túbulos dentinários na parede da dentina com áreas de reabsorção. Brown & Brenn 100X.



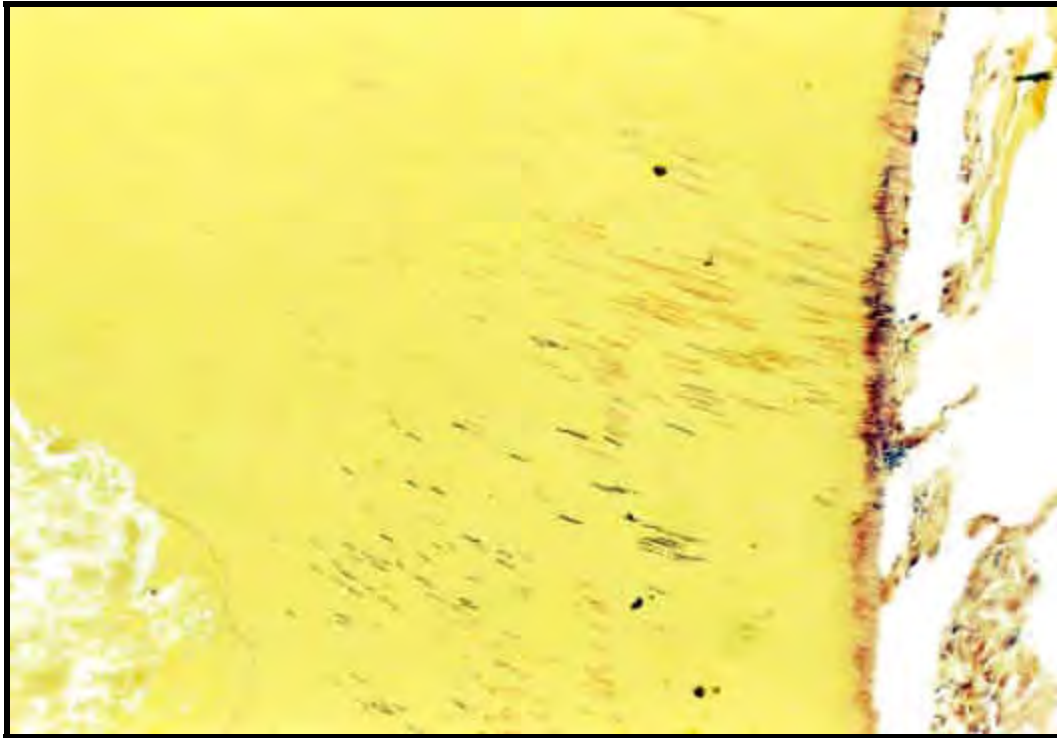


Figura 55 – Grupo 5 – controle. - Aspecto semelhante ao da figura anterior. Brown & Brenn 100X.



---

## 5.2 Análise estatística

Os dados referentes aos achados microscópicos, na forma de escores aferidos aos 17 quesitos histológicos analisados, que se encontram nos Quadros 2, 3, 4, 5 e 6, foram submetidos à análise estatística. O teste de Kruskal-Wallis é o mais adequado ao modelo em questão, quando testamos mais de 2 tratamentos por se tratarem de dados não paramétricos. Para tal utilizou-se o *software* GMC 8.0.

A análise foi feita basicamente em 2 etapas: análise da influência dos materiais obturadores e dos quesitos analisados, um a um.



**Tabela 1** – Análise da influência dos 4 materiais estudados,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina, Sealapex, Endofill e do grupo controle.

Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados.

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	69.9200
Valor do $\chi^2$ para 2 graus de liberdade:	69.92
Probabilidade de $H_0$ para esse valor:	0.00%
Significante ao nível de 1% ( $p=0,01$ )	

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
$\text{Ca(OH)}_2$ x $\text{Ca(OH)}_2$ + calc	22.0588				ns
$\text{Ca(OH)}_2$ x Sealapex	28.5980				ns
$\text{Ca(OH)}_2$ x controle	119.5490				0.1%
$\text{Ca(OH)}_2$ x Endofill	120.3333				0.1%
$\text{Ca(OH)}_2$ + calc x Sealapex	6.5392	35.5905	46.8395	59.9678	ns
$\text{Ca(OH)}_2$ + calc x controle	97.4902				0.1%
$\text{Ca(OH)}_2$ + calc x Endofill	98.2745				0.1%
Sealapex x controle	90.9510				0.1%
Sealapex x Endofill	91.7353				0.1%
Controle x Endofill	0.7843				ns

Podemos verificar que, no geral:

- O  $\text{Ca(OH)}_2$ , o  $\text{Ca(OH)}_2$  + calcitonina e o Sealapex apresentam resultados semelhantes entre si e melhores que o controle e o Endofill ( $p=0.001$ ), sendo estes dois últimos semelhantes entre si.

A partir deste ponto são apresentados os resultados individuais para os 17 quesitos utilizados para análise estatística dos resultados para os 4 grupos experimentais e grupo controle.

**Tabela 2** - Resultados referentes à extensão do processo inflamatório crônico próximo à área de inserção epitelial.

Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados.

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	9.5515
Valor do $\chi^2$ para 5 graus de liberdade:	9.55
Probabilidade de H0 para esse valor:	4.87%
Significante ao nível de 5% ( $p=0,05$ )	

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Ca(OH) <sub>2</sub> x Ca(OH) <sub>2</sub> + calc	4.8333				ns a
Ca(OH) <sub>2</sub> x Sealapex	6.5833				ns a
Ca(OH) <sub>2</sub> x controle	6.4167				ns a
Ca(OH) <sub>2</sub> x Endofill	14.6667				1% b
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Sealapex	1.7500	8.7885	11.8901	15.8901	ns a
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x controle	1.5833				ns a
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Endofill	9.8333				5% b
Sealapex x controle	0.1667				ns a
Sealapex x Endofill	8.0833				ns a
Controle x Endofill	8.2500				ns a

Podemos verificar que:

- O Endofill apresentou pior resultado que Ca(OH)<sub>2</sub> e Ca(OH)<sub>2</sub> + calcitonina;
- Todos os demais apresentam resultado semelhante.

**Tabela 3** - Resultados referentes à organização do ligamento periodontal.

Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados.

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	15.9572
Valor do $\chi^2$ para 5 graus de liberdade:	15.96
Probabilidade de H0 para esse valor:	0.31%
Significante ao nível de 1% ( $p=0,01$ )	

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Ca(OH) <sub>2</sub> x Ca(OH) <sub>2</sub> + calc	5.7500				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x Sealapex	3.9333				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x controle	12.9167				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> x Endofill	15.8333				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Sealapex	1.9167	6.8965	9.3303	12.4706	ns
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x controle	7.1667				5%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Endofill	10.0833				1%
Sealapex x controle	9.0833				5%
Sealapex x Endofill	12.0000				1%
Controle x Endofill	2.9167				ns

Podemos verificar que:

- O Ca(OH)<sub>2</sub>, o Ca(OH)<sub>2</sub> + calcitonina e o Sealapex apresentaram resultados semelhantes entre si e superiores ao controle e Endofill.
- O primeiro destaca-se dos dois últimos ao nível de 0,1%
- O segundo e terceiro destacam-se dos dois últimos ao nível de 5% e 1% respectivamente.



**Tabela 4** - Resultados referentes à intensidade do processo inflamatório agudo do ligamento periodontal.

Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados.

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	22.6640
Valor do $\chi^2$ para 5 graus de liberdade:	22.66
Probabilidade de H0 para esse valor:	0.01%
Significante ao nível de 1% ( $p=0,01$ )	

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Ca(OH) <sub>2</sub> x Ca(OH) <sub>2</sub> + calc	0.0000				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x Sealapex	0.0000				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x controle	15.2500				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> x Endofill	4.7500				5%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Sealapex	0.0000				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x controle	15.2500	4.0769	5.5156	7.3720	0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Endofill	4.7500				5%
Sealapex x controle	15.2500				0.1%
Sealapex x Endofill	4.7500				5%
Controle x Endofill	10.5000				0.1%

Podemos verificar que:

- Apenas o Endofill e o controle apresentaram intensidade do infiltrado inflamatório agudo no ligamento, sendo que o controle foi maior que o Endofill ( $p=0.001$ ).

**Tabela 5** - Resultados referentes à extensão do processo inflamatório agudo do ligamento periodontal.

Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados.

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	19.5044
Valor do $\chi^2$ para 5 graus de liberdade:	19.50
Probabilidade de H0 para esse valor:	0.06%
Significante ao nível de 1% (p=0,01)	

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Ca(OH) <sub>2</sub> x Ca(OH) <sub>2</sub> + calc	0.0000				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x Sealapex	0.0000				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x controle	14.0000				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> x Endofill	6.0000				5%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Sealapex	0.0000	5.0122	6.7811	9.0633	ns
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x controle	14.0000				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Endofill	6.0000				5%
Sealapex x controle	14.0000				0.1%
Sealapex x Endofill	6.0000				5%
Controle x Endofill	8.0000				1%

Podemos verificar que:

- Apenas o Endofill e o controle apresentaram extensão do infiltrado inflamatório agudo no ligamento, sendo que o controle foi maior que o Endofill (p=0.01).

**Tabela 6** - Resultados referentes à intensidade do processo inflamatório crônico do ligamento periodontal.

Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados.

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	12.8151
Valor do $\chi^2$ para 5 graus de liberdade:	12.82
Probabilidade de H0 para esse valor:	1.22%
Significante ao nível de 5% (p,0,05)	

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Ca(OH) <sub>2</sub> x Ca(OH) <sub>2</sub> + calc	3.3333	8.0311	10.8653	14.5222	ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x Sealapex	8.4167				5%
Ca(OH) <sub>2</sub> x controle	15.4167				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> x Endofill	11.1667				1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Sealapex	5.0833				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x controle	12.0833				1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Endofill	7.8333				ns
Sealapex x controle	7.0000				ns
Sealapex x Endofill	2.7500				ns
Controle x Endofill	4.2500				ns

Podemos verificar que:

- O Ca(OH)<sub>2</sub> isolado ou associado à calcitonina, apresentaram menor intensidade de inflamação crônica no ligamento, sendo semelhantes entre si (p>0.05), sendo que o primeiro destaca-se do Sealapex (p=0.05), enquanto que o segundo não;
- O Sealapex, o Endofill e o controle apresentam resultados semelhantes entre si.

**Tabela 7** - Resultados referentes à extensão do processo inflamatório crônico do ligamento periodontal.

Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados.

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	14.4272
Valor do $\chi^2$ para 5 graus de liberdade:	14.43
Probabilidade de H0 para esse valor:	0.60%
Significante ao nível de 1% (p,0,01)	

Comparação entre as médias dos postos das amostras					
Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Ca(OH) <sub>2</sub> x Ca(OH) <sub>2</sub> + calc	4.0000	7.2722	9.8386	13.1499	ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x Sealapex	4.0000				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x controle	14.6667				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> x Endofill	12.3333				1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Sealapex	0.0000				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x controle	10.6667				1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Endofill	8.3333				5%
Sealapex x controle	10.6667				1%
Sealapex x Endofill	8.3333				5%
Controle x Endofill	2.3333				ns

Podemos verificar que:

- O Ca(OH)<sub>2</sub> isolado ou associado à calcitonina e o Sealapex, apresentaram menor extensão do infiltrado inflamatório crônico no ligamento periodontal, sendo semelhantes entre si (p>0.05);
- O Endofill e o controle apresentam resultados semelhantes entre si.

**Tabela 8** - Resultados referentes ao reparo das áreas de reabsorção radicular.

Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados.

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	13.5248
Valor do $\chi^2$ para 5 graus de liberdade:	13.52
Probabilidade de H0 para esse valor:	0.90%

Significante ao nível de 1% (p,0,01)

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Ca(OH) <sub>2</sub> x Ca(OH) <sub>2</sub> + calc	1.9167	7.7173	10.4408	13.9548	ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x Sealapex	3.8333				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x controle	10.2500				5%
Ca(OH) <sub>2</sub> x Endofill	14.8333				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Sealapex	1.9167				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x controle	8.3333				5%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Endofill	12.9167				1%
Sealapex x controle	6.4167				ns
Sealapex x Endofill	11.0000				1%
Controle x Endofill	4.5833				ns

Podemos verificar que:

- O Ca(OH)<sub>2</sub> isolado ou associado à calcitonina e o Sealapex, apresentaram maior reparação da reabsorção radicular, sendo semelhantes entre si (p>0.05);
- O Sealapex assemelha-se ao controle e destaca-se do Endofill (p=0.01)
- O Endofill e o controle apresentam resultados semelhantes entre si.

**Tabela 9** - Resultados referentes à presença de microrganismos.

Teste de Kruskal-Wallis para os tratamentos realizados.

Valor (H) de Kruskal-Wallis calculado:	17.7236
Valor do $\chi^2$ para 5 graus de liberdade:	17.12
Probabilidade de H0 para esse valor:	0.14%
Significante ao nível de 1% ( $p=0,01$ )	

Comparação entre as médias dos postos das amostras

Amostras comparadas (duas a duas)	Diferenças entre médias	Valores críticos (p)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
Ca(OH) <sub>2</sub> x Ca(OH) <sub>2</sub> + calc	2.0833				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x Sealapex	2.0833				ns
Ca(OH) <sub>2</sub> x controle	15.5000				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> x Endofill	10.3333				1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Sealapex	0.0000	6.1605	8.3346	11.1398	ns
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x controle	13.4167				0.1%
Ca(OH) <sub>2</sub> + calc x Endofill	8.2500				5%
Sealapex x controle	13.4167				0.1%
Sealapex x Endofill	8.2500				5%
Controle x Endofill	5.1667				ns

Podemos verificar que:

- O Ca(OH)<sub>2</sub> isolado ou associado à calcitonina e o Sealapex, apresentaram menor presença de microrganismos, sendo semelhantes entre si ( $p>0.05$ ) e superiores ao Endofill e ao controle;
- O Endofill e o controle apresentam resultados semelhantes entre si.

O resultado da análise estatística para os outros 13 quesitos avaliados não apresenta diferença entre si e são apresentados de forma agrupada a seguir:

Local da inserção epitelial.....	(p=27.41%)
Intensidade do processo inflamatório agudo próximo à área de inserção epitelial.....	(p=53.97%)
Extensão do processo inflamatório agudo próximo à área de inserção epitelial.....	(p=53.97%)
Intensidade do processo inflamatório crônico próximo à área de inserção epitelial.....	(p=38.91%)
Reabsorção radicular ativa e inativa.....	(p=14.15%)
Extensão da reabsorção radicular.....	(p=58.22%)
Profundidade da reabsorção radicular.....	(p=84.93%)
Reabsorção do tecido ósseo .....	(p=40.60%)
Anquilose .....	(p=40.60%)

Apresentam resultado não significativo no Teste de Kruskal-Wallis.



5.3 Ilustrações gráficas dos principais resultados obtidos

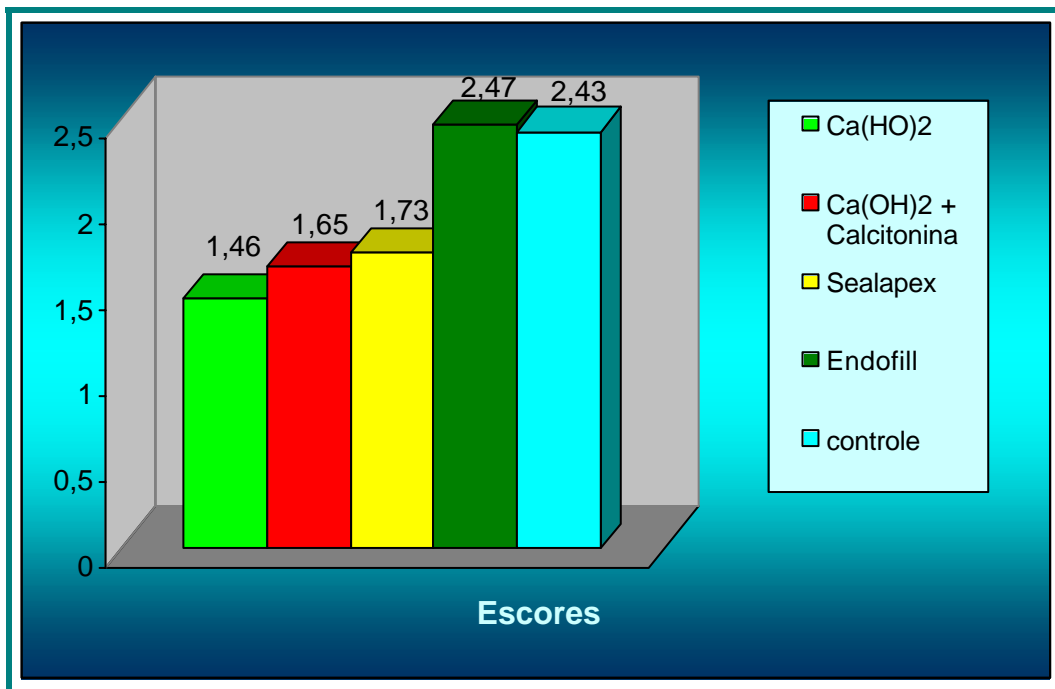


Figura 56 - Representação gráfica das médias finais dos escores atribuídos aos diferentes grupos experimentais.

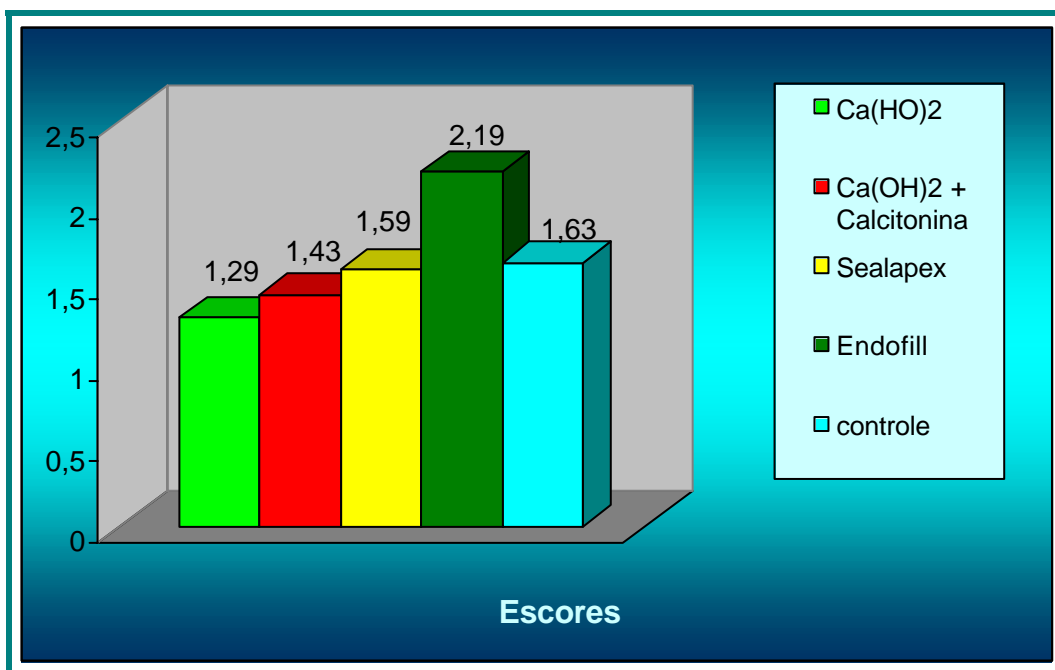


Figura 57 - Representação gráfica das médias dos escores atribuídos aos itens inserção epitelial.





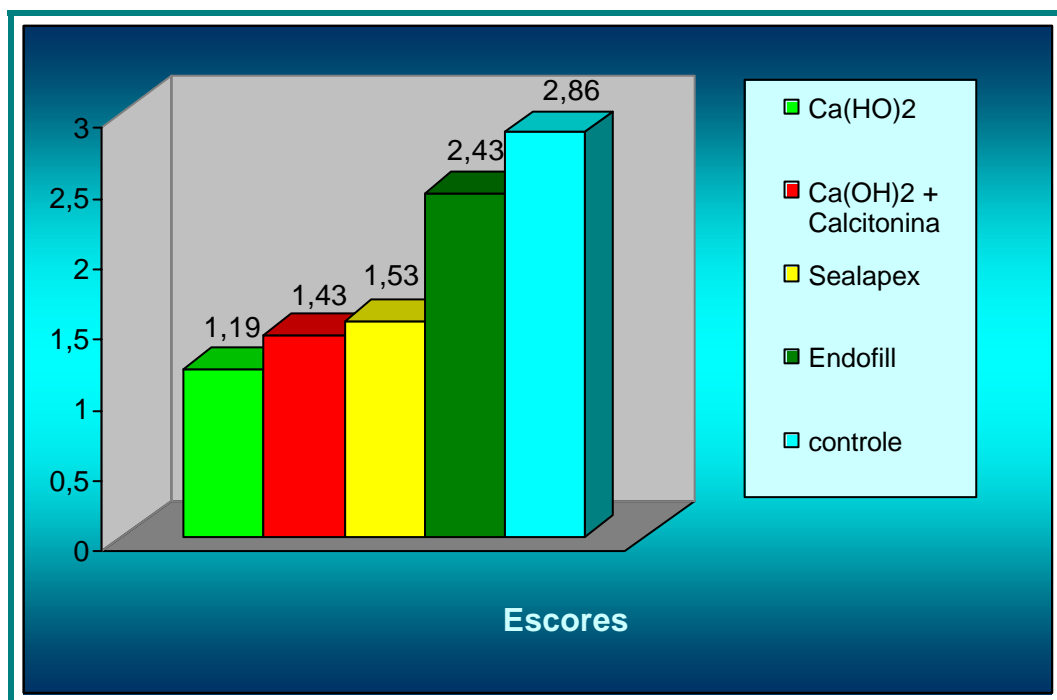


Figura 58 - Representação gráfica das médias dos escores atribuídos aos itens ligamento periodontal.

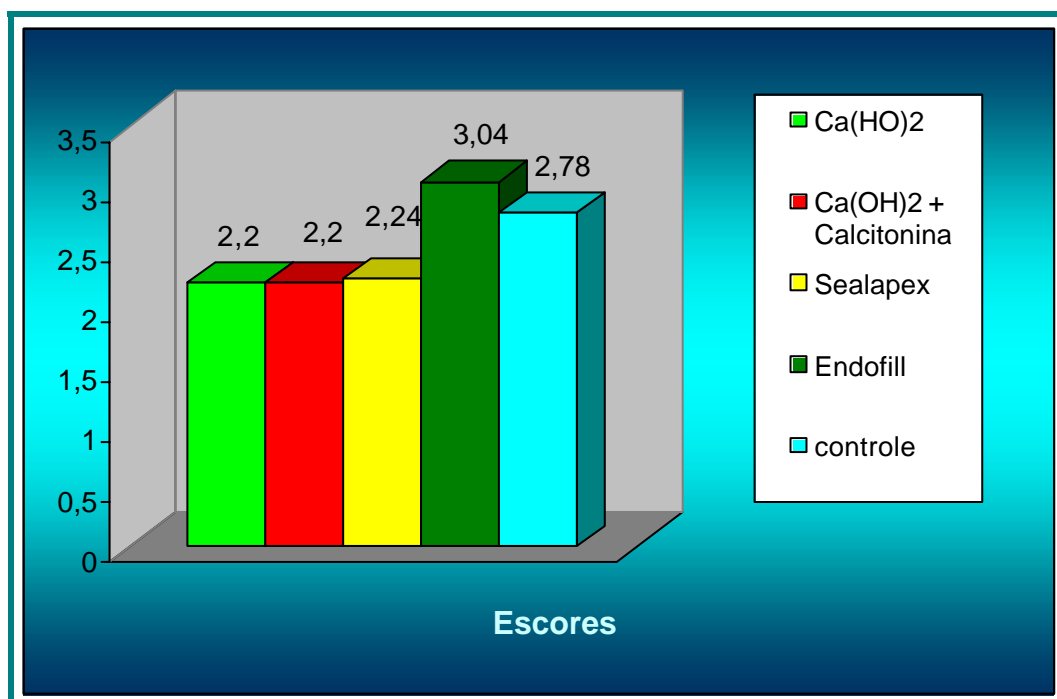


Figura 59 - Representação gráfica das médias dos escores atribuídos aos itens reabsorção radicular.

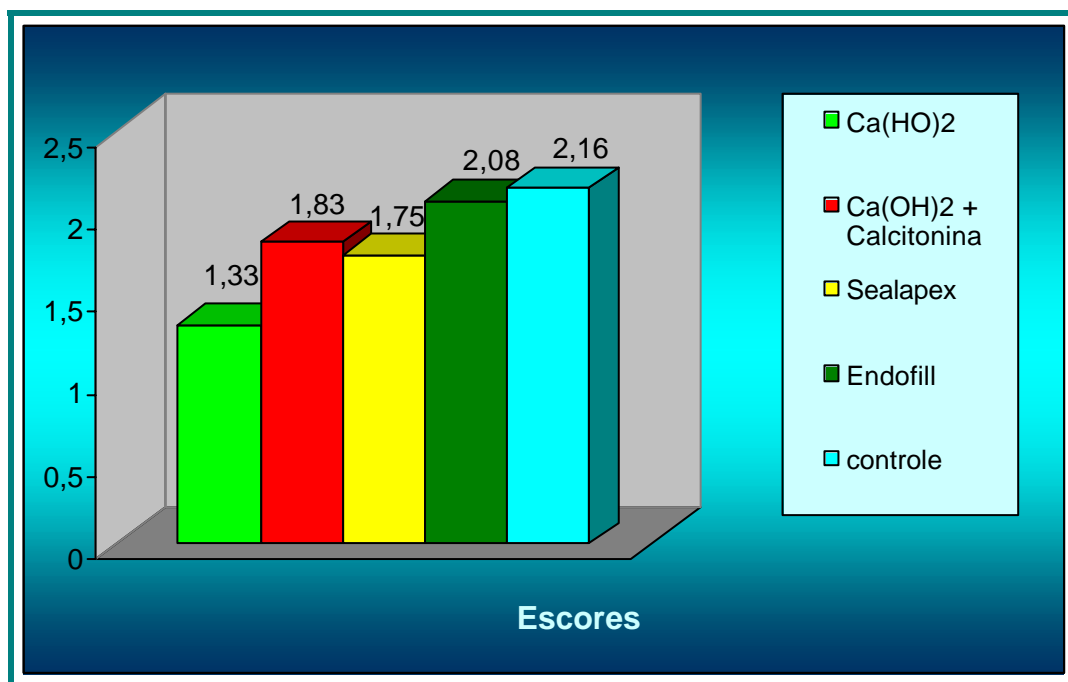


Figura 60 – Representação gráfica das médias dos escores atribuídos aos itens tecido ósseo.

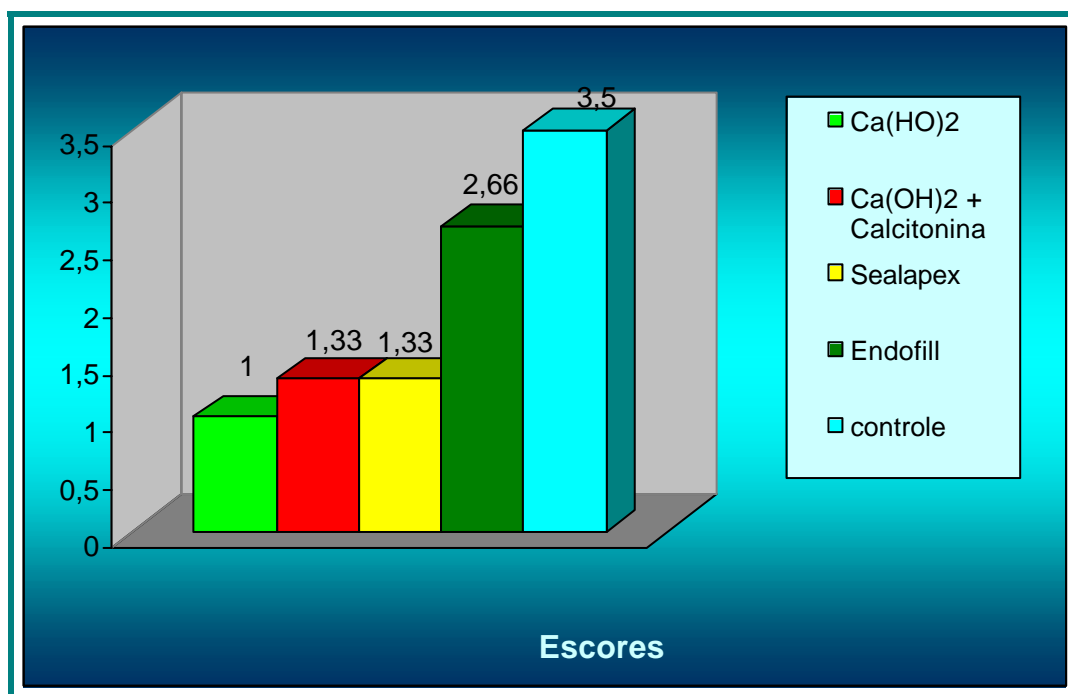


Figura 61 – Representação gráfica da média dos escores atribuídos ao item presença de microrganismos.

# DISCUSSÃO



“Para todos os seres humanos constitui  
quase um dever pensar que, o  
que já se tiver realizado  
é sempre pouco em comparação  
com o que resta por fazer.”

João XXIII



## 6 Discussão

### 6.1 Da metodologia

#### 6.1.1 Escolha do animal

Os trabalhos experimentais normalmente são desenvolvidos em animais, para tornar possível a análise histomorfológica das estruturas dentais e de seus tecidos de sustentação após reimplantes. Em humanos, a resposta ao tratamento tem sido avaliada, na prática clínica, através de sinais e sintomas somados aos dados radiográficos. Por isso, para compreender melhor os dados clínicos, torna-se indispensável as observações histomorfológicas obtidas em modelos experimentais animais.

A escolha do tipo de animal a ser utilizado deve levar em consideração alguns fatores, porém, o objetivo principal deve ser direcionado àquele cuja resposta se aproxime, o máximo possível, à resposta obtida no modelo humano (Torneck & Smith, 1970;<sup>272</sup> Pitt Ford, 1985).<sup>213</sup> Dentre esses fatores, Rowe (1980)<sup>228</sup> salienta que alguns aspectos peculiares do homem devem estar presentes nos animais experimentais selecionados, tais como: padrão mastigatório, resistência à infecção, tamanho e morfologia do dente, periodonto, resposta tecidual, padrão de


---

crescimento semelhante e rápido o suficiente para que se obtenha resposta em menores períodos de tempo. A viabilidade da realização dos experimentos, toda via, torna imperativo o acréscimo de mais um fator que é a facilidade de obtenção e manutenção do animal experimental.

Um dos animais que poderia ser empregado é o gato. Segundo Rowe (1980)<sup>228</sup> nesse animal somente os caninos poderiam ser utilizados devido às dificuldades técnicas e morfológicas que os demais dentes apresentam, no caso de haver necessidade de se efetuar intervenções endodônticas. Contudo, especificamente para os estudos sobre reimplantes dentais, embora não utilizado ainda, esse animal poderia ser melhor analisado, pois é de fácil aquisição e manutenção.

O rato é outro animal muito utilizado experimentalmente, inclusive nos trabalhos sobre reimplantes dentais, em que os dentes utilizados são principalmente os incisivos superiores (Okamoto et al., 1975;<sup>200</sup> Okamoto, 1976;<sup>198</sup> Saad Neto, 1989;<sup>232</sup> Renon, 1999).<sup>222</sup> A princípio, três seriam as desvantagens que poderiam ser apontadas na utilização desse modelo experimental: o seu crescimento contínuo, a presença de periodonto apenas na face lingual e as diferenças nas respostas teciduais junto ao ápice radicular. Some-se a isso, a sua alta resistência orgânica que poderia proporcionar altos índices de reparo, mesmo em condições mais adversas (Sampaio, 1967).<sup>239</sup> Contudo, a análise dos resultados efetuada na face lingual dos dentes desses animais tem

---



---

demonstrado que os eventos ocorridos se assemelham aos apontados em experimentações efetuadas em outros animais como o cão e o macaco, aprovando a possibilidade de sua utilização, aproximando-se aos resultados no homem (Okamoto et al. 1986;<sup>201</sup> Saad Neto et al., 1986;<sup>233</sup> Perri de Carvalho & Okamoto, 1987;<sup>211</sup> Sonoda et al., 2000).<sup>257</sup>

Um dos animais de maior aceitação tem sido o macaco, talvez por ser considerado aquele que mais se aproxima do homem ou até mesmo pelas hipóteses científicas da origem humana. Contudo, algumas desvantagens já foram apontadas quando se utiliza esse modelo animal, tais como: dentes com tamanho reduzido, difícil domesticação e criação e custo oneroso (Torneck & Smith 1970;<sup>272</sup> Koenigs et al., 1975).<sup>142</sup> Outros fatores negativos que poderiam ser apontados, devido ao tamanho reduzido dos dentes, são os canais atresiaados e curvos e a maior complexidade do canal radicular a nível apical do que o de dente humano, traduzido pela presença constante, de deltas apicais. Some-se, ainda, a esses inconvenientes, as observações de Torneck et al. (1973)<sup>273</sup> de que a polpa dental desses animais é altamente resistente aos efeitos da contaminação bucal, o que poderia levar a resultados diferentes aos que se obteriam em dentes humanos. Concluem os autores ser enganosa a suposta semelhança de resultados entre humanos e macacos, visto que estes últimos apresentam uma resistência orgânica acentuadamente superior à nossa.

Finalmente, outro animal que tem sido utilizado como modelo

---




---

experimental, inclusive nos estudos sobre reimplante dental, é o cão (Løe & Waerhaug, 1961;<sup>162</sup> Zina, 1982;<sup>299</sup> Selvig et al., 1992;<sup>242</sup> Trope & Friedman, 1992;<sup>278</sup> Caldart 2000;<sup>40</sup> Moro et al., 2002).<sup>184</sup> Nossa opção por esse animal prendeu-se a alguns fatores. Primeiramente, por tratar-se de um animal dócil e de fácil obtenção e manuseio. Sua utilização é antiga, sendo já empregado nos primeiros trabalhos de cunho histológico dentro da odontologia (Dixon & Rickert, 1938).<sup>58</sup> Além disso, ele preenche a grande maioria dos requisitos considerados por Rowe (1980),<sup>228</sup> como importantes na seleção do animal, com destaque ao seu rápido crescimento, que permite a obtenção dos resultados em períodos de tempo não muito longos. Entretanto, o principal motivo da seleção baseou-se no fato de alguns autores terem observado semelhanças no processo de reparo em dentes de cães e em dentes humanos. Essa semelhança pode ser observada quando se comparam diversos trabalhos experimentais realizados tanto em polpas dentais (Russo & Holland, 1974;<sup>230</sup> Souza & Holland, 1974)<sup>260</sup> quanto em tecidos periapicais de dentes com ápices completamente formados (Leonardo & Holland, 1974;<sup>152</sup> Holland et al., 1977)<sup>115</sup> ou com rizogênese incompleta (Holland et al., 1971;<sup>113</sup> 1973).<sup>112</sup>

Especificamente para estudos sobre reimplantes dentais, Monsour (1971)<sup>183</sup> justifica a escolha do cão como animal experimental porque seus dentes possuem um tecido de suporte com padrão de crescimento e reparo similar ao humano, com formato e tamanho adequados

---





---


à sua extração, reimplante e contenção. Por outro lado, Skoglund (1991)<sup>253</sup> admite que a resposta biológica após o reimplante dental em humanos é semelhante às do cão e do macaco. Esta semelhança entre cães e macacos também foi admitida por Løe & Waerhaug (1961);<sup>162</sup> Andreasen & Schwartz (1986)<sup>18</sup> e Kristerson & Andreasen (1984).<sup>144</sup>

Todos os dados anteriormente apontados constituíram a base de suporte para a realização de nossa experimentação em cães. A escolha dos incisivos centrais e intermédios se prendeu exclusivamente à maior facilidade para se obter uma contenção mais fácil e eficaz. Além disso, são os dentes que apresentam maior facilidade para a extração, facilidade esta que foi constatada no presente trabalho, pois, não tivemos nenhum caso de fraturas radicular e óssea.

### **6.1.2 Período de permanência extra-alveolar**

Partindo-se da proposta do presente trabalho, ou seja, avaliar o desempenho das substâncias em estudo frente ao reimplante dental, nesta etapa o objetivo foi observar experimentalmente os resultados de reimplantes que representem uma das situações clínicas próxima ao comum. Sabe-se que o intervalo mais freqüente dos atendimentos, ainda se dá no período de 1 a 4 horas entre o acidente e a intervenção clínica (Grossman & Ship, 1970;<sup>93</sup> Kemp & Mourino, 1977;<sup>138</sup> Panzarini, 2003).<sup>208</sup>

---




---

Assim, a reposição dos dentes em seus alvéolos foi efetuada após o período de 45 minutos. Esta situação se enquadra dentro da condição considerada próxima ao ideal para o tratamento das avulsões dentais, razão pela qual crescem as divulgações à população para que a manobra operatória seja efetuada pelo próprio paciente, ou alguém que esteja próximo a ele no momento do acidente, ou ainda a utilização de meios de conservação, e à condução do paciente a um profissional que efetue o reimplante em um curto período de tempo. Espera-se, portanto, que com essa divulgação, o período de permanência do dente fora de seu alvéolo, seja igual ou menor ao utilizado na presente investigação, e que futuramente represente a conduta mais comum para as avulsões dentais.

### **6.1.3 Momento do tratamento endodôntico**

Um dos itens ainda questionado no tratamento dispensado aos reimplantes dentais, refere-se ao momento ideal para ser efetuado o tratamento endodôntico. Alguns autores defendem a sua realização antes dos dentes serem reimplantados para se evitar a degeneração do tecido pulpar, a liberação de produtos tóxicos e a invasão bacteriana. Esses fatores adicionais que favoreceriam a reabsorção das estruturas dentais (Knight et al., 1964;<sup>140</sup> Rothschild et al., 1969;<sup>227</sup> Cvek et al., 1974;<sup>54</sup> Woehrle, 1976;<sup>291</sup> Kanno, 1996).<sup>137</sup> Outros, no entanto, são de opinião que as intervenções

---




---

endodônticas devam ser realizadas posteriormente ao reimplante, objetivando-se diminuir o período de permanência extra-oral do dente (Andreasen, 1980;<sup>10</sup> Lage Marques, 1998;<sup>147</sup> Moro et al, 2002).<sup>184</sup> Para Heithersay (1975),<sup>105</sup> se o tempo de permanência do dente extra-oralmente for de até 30 minutos, é melhor reimplantá-lo e, posteriormente, realizar-se o tratamento endodôntico. Contudo, se esse período for maior, é recomendável a execução do tratamento antes da reimplantação. Chamberlin & Goerig (1980)<sup>49</sup> recomendam proceder-se as intervenções endodônticas 5 a 7 dias após o reimplante e Andreasen & Kristerson (1981);<sup>17</sup> somente após 2 semanas, pois o ligamento periodontal estaria recuperado.

Alguns trabalhos têm sustentado que as intervenções endodônticas não devam ser realizadas na visita de urgência, como o de Andreasen (1980)<sup>10</sup> que, trabalhando em dentes de macaco, constatou maior ocorrência de reabsorção por substituição e de superfície em dentes reimplantados com os canais radiculares obturados com guta-percha antes do reimplante, quando comparado a dentes submetidos ou não apenas à extirpação pulpar antes da reimplantação. Contudo, parece que o tipo do material obturador pode influenciar diretamente no resultado do tratamento, uma vez que Zina (1982)<sup>299</sup> encontrou resultados similares aos de Andreasen (1980),<sup>10</sup> quando o cimento obturador empregado foi o óxido do zinco e eugenol. Porém, quando utilizou o hidróxido de cálcio, não houve

---



---

diferenças significantes entre os grupos que receberam tratamento mediato ou imediato.


Nesta experimentação, as intervenções endodônticas foram efetuadas 7 dias após os reimplantes em função dos bons resultados obtidos por Moro et al., (2002),<sup>184</sup> utilizando este mesmo período de tempo, e dos resultados apontados por Andreasen (1980)<sup>10</sup> e Zina (1982).<sup>299</sup> Também a realização da terapia endodôntica antes do reimplante, aumentaria o tempo de permanência extra-alveolar do dente avulsionado, e acarretaria também o manuseio na superfície radicular, diminuindo a possibilidade de reparação do ligamento periodontal. Além disso, alguns trabalhos têm demonstrado que 7 dias após o reimplante, o epitélio se reinsere na junção esmalte-cemento e as fibras gengivais já estão restauradas (Nasjleti et al., 1975;<sup>190</sup> Breivik & Kvam, 1987),<sup>33</sup> oferecendo melhores condições para a realização das manobras endodônticas.

#### **6.1.4 Tipo e tempo de contenção**

Depois de realizado o reimplante, sempre é necessário que o dente traumatizado seja imobilizado para dar-lhe maior estabilidade, prevenindo maior dano ao ligamento periodontal.

Segundo Andreasen (1984),<sup>15</sup> uma contenção ideal deve preencher alguns requisitos, tais como: não traumatizar o dente durante sua

---




---

aplicação, imobilizar o dente em posição correta, não traumatizar a gengiva, não interferir na oclusão, permitir uma aplicação direta sem necessidade de ser confeccionada em laboratório, não dificultar as intervenções endodônticas e ser mais estética possível.

Vários tipos de contenções já foram empregadas nos reimplantes dentais, tais como: fios ortodônticos (Heiman et al., 1971),<sup>102</sup> bandas ortodônticas e resinas (Berman & Buch, 1973),<sup>28</sup> fios para sutura (Rand, 1975),<sup>218</sup> resina acrílica (Heithersay, 1975),<sup>104-105</sup> resina composta com ou sem fios metálicos (Gaynor, 1976),<sup>84</sup> fios de aço (Barbakow et al., 1978),<sup>22</sup> fios de algodão (Moura & Rulli, 1986),<sup>188</sup> fios de nylon e resina composta (Antrim & Ostrowski, 1982),<sup>19</sup> fibras de vidro e resina composta (Andersson et al., 1983),<sup>6</sup> placas de polietileno (Grandini et al., 1989),<sup>91</sup> ataque ácido e resina (Oikarinen, 1990),<sup>197</sup> sutura e resina (Gupta et al., 1997),<sup>94</sup> fios ortodônticos e resina composta fotopolimerizável (Sonoda, 1997;<sup>256</sup> Caldart, 2000;<sup>40</sup> Moro et al, 2002),<sup>184</sup> e resina composta fotopolimerizável (McDonald & Strassler, 1999).<sup>177</sup>

Como se observa, existem muitas maneiras para se realizar a contenção de dentes reimplantados e que podem ser classificadas em duas categorias: rígidas e semi-rígidas. Sobre a ideal, os dados de literatura não fornecem indícios convincentes sobre as que proporcionam melhores resultados, nem mesmo sobre a necessidade de realizá-las ou não. Assim, Andreasen (1975),<sup>8</sup> analisando o efeito da contenção no periodonto de

---




---

dentos de macaco reimplantados, concluiu que a mesma não favorece o reparo, podendo, em casos de reimplantes imediatos, exercer até um efeito danoso ao reparo. Johansen (1970)<sup>135</sup> realizou um estudo histológico e radiográfico em incisivos de cobaias reimplantados experimentalmente e não encontrou diferenças no reparo do periodonto de dentes contidos ou não. Berude et al. (1988),<sup>29</sup> trabalhando em dentes de macaco reimplantados experimentalmente, não observaram diferenças significativas no padrão da cicatrização do periodonto entre os dentes contidos rigidamente, semi-rigidamente ou não contidos. Finalmente, Hammarström et al. (1986),<sup>99</sup> admite que uma contenção rígida pode contribuir para uma maior incidência de anquilose e de reabsorção por substituição, razão pela qual deve-se optar por uma contenção mínima, ou seja, proceder-se uma fixação passiva semi-rígida.

Dentro dessa linha de raciocínio, nossa escolha para a presente investigação recaiu sobre um dos tipos de contenção que mais tem sido utilizada atualmente, que é a semi-rígida, através da fixação com fios ortodônticos e resina composta fotopolimerizável. As vantagens desse tipo de contenção são: fácil realização, não traumática, de baixo custo, fácil higiene e ainda permite, através da estimulação fisiológica proporcionada pela mastigação, a rápida reorganização do ligamento periodontal (Melo & Sydney, 1998).<sup>178</sup> Os resultados obtidos em nosso trabalho, em que encontramos apenas um espécime com anquilose, não corroboram a

---



---


hipótese levantada por Andreasen (1975),<sup>8</sup> de que nos reimplantes, a contenção pode até exercer um efeito danoso ao periodonto.

Por outro lado, a contenção de dentes reimplantados em cães exige sempre a fixação para se evitar sua possível perda, pois, é comum constatar-se que o animal procura forçar e mesmo fraturar qualquer dente que lhe esteja incomodando.

Uma vez realizada a contenção, ela deve ser mantida por um determinado tempo. Publicações mais antigas recomendavam períodos mais longos que variavam de 3 meses (Henning, 1965)<sup>108</sup> há 4 semanas (Burley & Crabb, 1960;<sup>37</sup> White, 1975).<sup>288</sup> Além disso, análises histológicas de reimplantes efetuados demonstraram que o epitélio sulcular se reconstituiu em 3 dias e que a reinserção de fibras transeptais já é evidente após 7 dias da reimplantação (Nasjleti et al., 1982;<sup>189</sup> Andreasen, 1980;<sup>10</sup> Proye & Polson, 1982).<sup>216</sup> Esses dados passaram a sugerir que o período de contenção devesse ser curto, o que ficou fortalecido pelos resultados encontrados por diversos autores (Nasjleti et al., 1982;<sup>189</sup> Gabrielli et al., 1984;<sup>83</sup> Oikarinen, 1990;<sup>197</sup> Ebeleseder, 1995).<sup>63</sup>

Por outro lado, admite-se que as contenções em longo prazo parecem favorecer a anquilose dento-alveolar, (Massler, 1974;<sup>174</sup> Nasjleti et al., 1982).<sup>189</sup> Por isso, a utilização de contenções rígidas e por longo período fica reservada para casos em que, dependendo das circunstâncias, a anquilose é desejada (Andreasen, 1975;<sup>8</sup> Nasjeleti et al., 1982;<sup>189</sup> Oikarinen,

---



---


1990;<sup>197</sup> Ebeleseder, 1995).<sup>63</sup> Como em nossa experimentação tivemos a intenção da preservação do ligamento periodontal, e não de promover a anquilose, a contenção foi mantida por um período de 3 semanas.

A presença de apenas 1 espécime com anquilose alvéolo-dental constatada em todos os grupos experimentais e controle, em todos os níveis analisados, corroboram com os dados da literatura de que as contenções semi-rígidas, efetuadas em curto prazo, conduzem a melhores resultados, nos casos de reimplantes que não tenham como finalidade a anquilose alvéolo-dental.

### **6.1.5 Obtenção dos cortes histológicos**

Para a análise histológica dos resultados obtidos nos reimplantes dentais, os cortes podem ser efetuados transversalmente ou longitudinalmente ao longo eixo dos dentes. A vantagem dos cortes transversais é que eles mostram os acontecimentos em todas as paredes da raiz, inclusive com nitidez das profundidades atingidas, embora não fornecendo uma visão de toda a extensão do dente. A grande desvantagem que os cortes transversais apresentam é que são desprezadas algumas seqüências de cortes durante o processamento laboratorial, para tornar viável a confecção das lâminas e análise dos resultados. Como as alterações no periodonto e superfície radicular podem atingir parcialmente ou

---





---

totalmente o contorno externo da raiz, muitos eventos ocorridos poderiam não ser visualizados, o que conduziria à interpretações incorretas.


Por outro lado, a desvantagem dos cortes longitudinais é que eles fornecem dados apenas em um plano, que normalmente é o vestibulo lingual. Contudo, a grande vantagem é que eles permitem, de uma só vez, a análise em toda a extensão da raiz, de cervical a apical.

Como esperávamos um índice maior de reabsorção em nosso experimento, devido ao maior tempo de permanência extra-alveolar, quando comparado aos reimplantes imediatos, optamos pelos cortes longitudinais, que mostram toda a extensão da raiz e do periodonto, diminuindo desta forma os riscos de possíveis eventos ficarem sem serem analisados.

#### **6.1.6 Substâncias utilizadas**

As medicações utilizadas como curativo de demora na presente investigação foram o hidróxido de cálcio veiculado em soro fisiológico, e o hidróxido de cálcio associado a calcitonina. Se por um lado o hidróxido de cálcio já tenha sido bastante investigado, tanto nos reimplantes dentais quanto em suas propriedades biológicas, a calcitonina tem sido exaustivamente estudada na área médica, principalmente nas duas últimas décadas.

---




---

O interesse de se investigar a calcitonina nos reimplantes dentais foi estimulado por duas propriedades características desse hormônio: a primeira, de efeito transitório, aumentando a atividade osteoblástica, e a segunda, de efeito mais prolongado, prevenindo a formação de novas células clásticas (Guyton & Hall, 1998).<sup>96</sup> Dos vários espécimes animais dos quais essa substância tem sido isolada, a calcitonina de salmão é uma das consideradas mais potentes e mais resistentes às enzimas de degradação, razão pela qual é empregada com maior frequência (Giora, 1997).<sup>86</sup> Segundo Lage Marques (1998),<sup>147</sup> a calcitonina reduz a atividade osteoclástica e a proliferação celular, diminuindo, assim, a velocidade da reabsorção. Admite-se também, que ela possa estimular a atividade osteoblástica e, conseqüentemente, a neoformação óssea (Ziegler & Dellling, 1972).<sup>298</sup>

Os bons resultados, apontados na literatura médica, estimularam os trabalhos que visaram o seu emprego em odontologia, notadamente na resolução das reabsorções radiculares externas provocadas por trauma dental. Embora Barbakow et al. (1980;<sup>23</sup> 1981)<sup>24</sup> não tivessem encontrado diferenças após o uso sistêmico ou não da tirocalcitonina, após reimplantes experimentais de dentes em macacos, alguns trabalhos parecem demonstrar que a sua utilização tópica favorece os resultados da terapêutica (Pierce et al., 1988;<sup>212</sup> Prokopowitsch et al., 1990;<sup>215</sup> Manotas et al., 1993;<sup>167</sup> Caldart, 2000).<sup>40</sup>

---



---


Os dados encontrados por esses últimos autores, foram o fator determinante para incluirmos a calcitonina em nosso presente estudo.

Os resultados favoráveis relatados tanto com o emprego da calcitonina, quanto com o hidróxido de cálcio, estimularam alguns autores a associá-los. Giora (1997),<sup>86</sup> provocando experimentalmente luxação extrusiva em molares de ratos, observou um aumento no índice de reabsorção inflamatória, após 3 semanas da aplicação dessa associação. Por outro lado, Caldart (2000)<sup>40</sup> observou em reimplantes experimentais tardios realizados em cães, que a associação foi mais efetiva no controle da reabsorção radicular inflamatória do que a utilização isolada das duas substâncias. As divergências apontadas sugerem a necessidade de novos estudos, razão pela qual a associação das duas substâncias foi investigada em nosso trabalho. Essa preocupação se justifica principalmente pela dúvida da eficácia de atuação da calcitonina em um pH altamente alcalino (12.5), proporcionado pelo hidróxido de cálcio.

Em relação ao hidróxido de cálcio são vários os trabalhos que demonstram a ação benéfica deste fármaco no tratamento de dentes reimplantados (Zina, 1982;<sup>299</sup> Camp, 1983;<sup>42</sup> Gregoriou et al., 1994;<sup>92</sup> Barrett & Kenny, 1997).<sup>27</sup>

Andreasen (1980)<sup>10</sup> e Andreasen & Kristerson (1981),<sup>17</sup> admitiram que o hidróxido de cálcio, utilizado no canal radicular antes do reimplante, pudesse causar injúrias no ligamento periodontal pela difusão

---




---

através do forame apical, estimulando a ocorrência da anquilose alvéolo-dental. Por esse motivo, sugeriram que a obturação provisória com aquela substância devesse ser efetuada somente 2 semanas após o reimplante, quando o ligamento periodontal estaria recuperado do trauma. Também concordando, Okamoto & Okamoto (2001)<sup>199</sup> avaliaram histologicamente dentes de ratos, após reimplantes, e observaram que a obturação do canal com hidróxido de cálcio, no ato do reimplante, ocasiona reabsorção cemento-dentinária mais intensa do que nos espécimes sem essa obturação. Concluíram, ainda, que ele provoca uma neoformação mais intensa no nível do ligamento periodontal e ocasiona anquilose alvéolo-dental mais constante e em áreas mais extensas.

Zina (1982),<sup>299</sup> contudo, encontrou tendência de melhores resultados nas obturações efetuadas com hidróxido de cálcio antes dos reimplantes do que nas realizadas 10 dias após os mesmos, e Moro et al., (2002),<sup>184</sup> observou reparação do ligamento periodontal e ausência de anquilose, utilizando hidróxido de cálcio 7 dias após reimplantes imediatos em cães.

Na presente experimentação, a primeira aplicação do hidróxido de cálcio foi efetuada 7 dias após o reimplante, não sendo observado anquilose alvéolo-dental nos grupos tratados com hidróxido de cálcio. Esses dados, somados aos de Zina (1982),<sup>299</sup> e aos de Moro et al., (2002)<sup>184</sup> divergem da hipótese levantada por Andreasen (1980),<sup>10</sup>

---



---


Andreasen & Kristerson (1981)<sup>17</sup> e Okamoto & Okamoto (2001),<sup>199</sup> de que essa substância possa injuriar o ligamento periodontal, quando utilizada antes de duas semanas, após o reimplante.

Por outro lado, vários trabalhos clínicos têm demonstrado a atuação benéfica do hidróxido de cálcio no controle e reparação de reabsorções radiculares externas idiopáticas (Heithersay, 1975;<sup>105</sup> Stewart, 1975;<sup>265</sup> Burke, 1976).<sup>35</sup> Tem-se admitido que o mecanismo de ação dessa substância no reparo das reabsorções esteja relacionada a dois fatores: a alcalinização do meio e a ativação da fosfatase alcalina.

Segundo Giora (1997),<sup>86</sup> o pH alcalino do hidróxido de cálcio neutraliza os produtos ácidos, como o ácido láctico proveniente das células clásticas, prevenindo a dissolução do componente mineral. Como o hidróxido de cálcio não altera o pH do cimento, provavelmente também não evitaria a instalação da reabsorção superficial, mas passaria a atuar quando o processo atingisse a dentina, interrompendo-a e permitindo a reparação da área reabsorvida (Zina, 1982).<sup>299</sup>

A influência na atividade clástica na dentina, após a aplicação de uma medicação intracanal com hidróxido de cálcio em dentes de animais, foi demonstrada por Hammarström et al. (1986).<sup>99</sup> Esses autores expuseram os canais radiculares ao meio oral por 10 dias, após os dentes serem extraídos, cavidades na raiz foram preparadas e eles reimplantados. Constataram a presença de células clásticas junto à dentina nos espécimes

---




---

cujos canais permaneceram contaminados, enquanto que nos espécimes tratados com hidróxido de cálcio, elas se encontravam em reduzido número e não aderidas à dentina. Posteriormente, essa interferência foi comprovada por Holland et al. (1994),<sup>126</sup> que cirurgicamente, expuseram o terço médio de dentes de cães e prepararam cavidades que atingiram a dentina. Em alguns dentes, a polpa permaneceu vital, em outros, os canais permaneceram expostos ao meio oral, e finalmente, em outros, os canais foram obturados com hidróxido de cálcio ou óxido de zinco e eugenol. Constataram que, nos dentes cujos canais estavam contaminados, ocorreram reabsorções de dentina nas cavidades preparadas experimentalmente e que, posteriormente, foram reparados por cimento neoformado. Nos espécimes cujos canais foram obturados com o óxido de zinco e eugenol, não houve reabsorção de dentina, porém, também não houve neoformação de cimento. Finalmente, nos grupos onde a polpa dental foi mantida, ou onde os canais foram tratados com o hidróxido de cálcio, não ocorreram reabsorções dentinárias nas cavidades preparadas experimentalmente e as mesmas se encontravam reparadas por cimento neoformado.

Se por um lado parece clara a eficácia do hidróxido de cálcio como obturação provisória, por outro, merece consideração especial o tempo de permanência dele no interior dos canais radiculares. Como a alcalinização da dentina depende da penetração dos íons hidroxila nos túbulos dentinários, ela poderá ser retardada pela resistência física

---




---

provocada pelo conteúdo dessas estruturas e pela neutralização inicial dos íons pelo efeito tampão da dentina (Wang & Hume, 1988;<sup>287</sup> Nerwich et al., 1993).<sup>192</sup> Alguns trabalhos têm demonstrado que o aumento do pH da dentina, após a aplicação intracanal do hidróxido de cálcio, ocorre lentamente, exigindo um tempo que, segundo os autores, estaria compreendido entre 2 a 4 semanas, para atingir a profundidade máxima da dentina (Tronstad et al., 1980;<sup>277</sup> Nerwich et al., 1993;<sup>192</sup> Estrela, 1994).<sup>70</sup>

Um cuidado que tomamos, foi à troca dos curativos, realizada após 14 e 54 dias do início da terapia endodôntica, porque alguns autores têm sugerido que essa renovação do material constitui um fator favorável à obtenção de melhores resultados (Heithersay, 1975;<sup>105</sup> Stewart, 1975;<sup>265</sup> Martin & Crabb, 1977).<sup>172</sup> Essa constatação clínica da importância da troca do hidróxido de cálcio foi comprovada, histologicamente, por Holland et al. (1980),<sup>119</sup> em dentes de macaco com canais contaminados. Esses autores, após seis meses obtiveram 65% de reparo periapical, com selamento biológico, nos dentes em cujos canais o hidróxido de cálcio foi trocado e apenas 35% nos casos em que a troca não foi efetuada.

Finalmente, outro detalhe em nossa metodologia diretamente relacionado à alcalinização da dentina, foi o tratamento das paredes do canal radicular com uma solução de EDTA. O objetivo desse cuidado foi o de proporcionar um aumento da permeabilidade dentinária, favorecendo uma atuação mais profunda do curativo de demora no interior dos túbulos

---




---

dentinários e ramificações do canal principal. A obstrução total ou parcial das entradas dos túbulos dentinários por fragmentos de dentina, ou mesmo, pelo “esmagamento” da superfície dentinária, há muito tempo já foi demonstrada (Tronstad, 1973;<sup>274</sup> Mader et al., 1984).<sup>163</sup> Essa camada, denominada “smear layer”, com espessura aproximada de 1 a 2 micrometros, dificulta a penetração do curativo de demora para o interior da dentina. Inúmeros trabalhos têm demonstrado que a sua remoção pode ser obtida através de uma solução de EDTA. (McComb & Smith, 1975;<sup>176</sup> Goldberg & Abramovich, 1977;<sup>87</sup> Cengiz et al., 1990),<sup>48</sup> aumentando, assim, a permeabilidade da dentina (Hampson & Atkinson, 1964;<sup>101</sup> Zina et al., 1981;<sup>300</sup> Holland et al., 1991).<sup>124</sup>

Além da alcalinização, o segundo fator que pode contribuir para a paralização das reabsorções radiculares externas idiopáticas em dentes tratados com o hidróxido de cálcio, seria a capacidade dessa substância estimular a fosfatase alcalina. Sabe-se que essa enzima encontra-se em grandes concentrações nos locais onde ocorre deposição de tecido mineralizado. Segundo Giora (1997),<sup>86</sup> um pH alcalino seria o responsável pela ativação de fosfatases alcalinas, as quais tomam lugar na formação de tecidos duros. Lage Marques (1998)<sup>147</sup> destaca que uma das enzimas importantes no mecanismo de neoformação de estruturas mineralizadas é a pirofosfatase cálcio dependente e que a presença em altas concentrações de íons cálcio favoreceria o aumento da ação enzimática e, conseqüentemente,

---






---

da reparação de áreas reabsorvidas. Ainda, segundo esse autor, para que o hidróxido de cálcio tenha uma atuação na periferia radicular, o seu tempo de permanência no interior do canal radicular deve ser de 10 dias, porém, para reparar áreas de reabsorções externas, é necessário um tempo de 30 dias ou mais.

Outra substância incluída nesta experimentação foi o cimento Sealapex. Trata-se de um produto que contém óxido de cálcio em sua formação, mas que, em contato com a água presente nos fluidos tissulares, origina o hidróxido de cálcio. Vários trabalhos têm demonstrado que nos tratamentos endodônticos convencionais o Sealapex também estimula a deposição de tecido calcificado, com tendência de provocar o selamento biológico do forame apical (Holland & Souza, 1985;<sup>111</sup> Tagger & Tagger, 1989;<sup>267</sup> Holland et al., 1990;<sup>122</sup> Soares et al., 1990;<sup>254</sup> Sonat et al., 1990;<sup>255</sup> Silva, 1995).<sup>247</sup> Em reimplantes dentais, o Sealapex também demonstra atuar no controle das reabsorções radiculares pós-reimplantes, o que foi constatado por Moro et al., (2002),<sup>184</sup> que avaliando reimplantes imediatos de dentes de cães, concluíram que a obturação do canal com cimento Sealapex, sem emprego de uma medicação intracanal prévia, proporcionou resultados similares aos grupos onde a medicação intracanal foi realizada, antes da obturação. Demonstraram ainda, que em todos os grupos experimentais ocorreu reparo das reabsorções radiculares por cimento neoformado, restituição do ligamento periodontal e ausência de

---




---

microrganismos. Os autores atribuíram o nivelamento dos resultados ao cimento Sealapex utilizado na obturação dos canais em todos os grupos experimentais. Por isso, justifica-se a introdução de um grupo experimental no qual pudesse ser comparada a resposta tecidual após o reimplante em dentes cujos canais radiculares não receberam medicação intracanal temporária, antes de sua obturação definitiva. Como optamos pela introdução deste novo grupo com um cimento à base de hidróxido de cálcio, o Sealapex, se fez necessário à introdução de mais um grupo, a título de comparação, tendo este grupo, os canais obturados com um cimento que não apresente na literatura relação com o tratamento das reabsorções radiculares pós-reimplante. Desta forma optamos por um cimento à base de óxido de zinco e eugenol, o Endofill.

## **6.2 Dos resultados**

Os primeiros dados que devem ser discutidos nos resultados obtidos na presente investigação referem-se à inserção epitelial e à reabsorção cervical, pois ambas refletem as conseqüências relativas ao ato da avulsão dental. Em relação a essa manobra, possivelmente nos reimplantes experimentais ou intencionais, a agressão aos tecidos de

---



---


suporte do dente, especialmente do tecido ósseo, deve ser menor do que nos casos de reimplantes acidentais, devido ao maior dano provocado pelo esmagamento de algumas estruturas.

Por outro lado, os danos na região cervical dos dentes, com esmagamento de cimento e esmalte ou dentina, devem ser mais freqüentes nos reimplantes experimentais. Esta hipótese pode ser admitida pelo fato das reabsorções cervicais serem comumente apontadas em trabalhos realizados em animais experimentais (Marcantonio et al., 1976;<sup>170</sup> Barbakow et al., 1978;<sup>22</sup> Andreasen, 1981;<sup>12</sup> Zina, 1982),<sup>299</sup> e raramente em reimplantes acidentais em humanos. Tem-se admitido que esta ocorrência possa estar relacionada ao trauma imposto ao cimento no momento da extração intencional do dente, principalmente pela utilização do fórceps (Barbakow et al., 1977;<sup>21</sup> Andreasen, 1981;<sup>14</sup> Zina, 1982).<sup>299</sup>

O inconveniente da ocorrência de reabsorções cervicais é a de fornecer um local propício ao acúmulo de resíduos diversos, e conseqüentemente, o desenvolvimento bacteriano. A presença desses agentes dificultaria a inserção epitelial no seu local original, fazendo-a migrar, na maioria das vezes, abaixo da área traumatizada. Além disso, Marcantonio (1977),<sup>169</sup> admite que eles estimulariam a reação inflamatória do tecido conjuntivo subjacente, desencadeando as bolsas periodontais.

Em nossa experimentação a incidência de casos em que houve fragmentação de cimento e dentina foi muito baixa, totalizando apenas 4

---




---

espécimes. Isso se deve, provavelmente pela utilização da alavanca para luxação dentária e do fórceps, somente para apreensão e remoção do dente. Observamos, também que, quando presentes, todas elas estavam relacionados a inserções epiteliais abaixo da junção cimento-esmalte e à presença de áreas de reabsorção cervical e de infiltrado inflamatório crônico.

Contudo, é importante considerar que a fragmentação do cimento e dentina não constituiu o único fator etiológico responsável pelas alterações acima mencionadas, pois no geral, as reabsorções cervicais ocorreram em 9 casos e as inserções epiteliais abaixo da junção esmalte-cimento em 11. Portanto, outros fatores também influenciaram para favorecer ou impedir a ocorrência das mesmas. Dentre eles, acreditamos que o material obturador do canal radicular tenha uma participação significativa. Assim, pela análise descritiva dos resultados, observa-se que no grupo tratado com hidróxido de cálcio não ocorreu reabsorção cervical e no grupo tratado com hidróxido de cálcio com calcitonina, em apenas 1 caso. Por outro lado, com o Sealapex ela esteve presente em 3 casos e com o Endofill em 4, sendo estas últimas quase sempre ativas. Considerando que, com o Sealapex, dos 3 casos com reabsorção cervical 2 estavam relacionados com fragmentação de cimento e que, com o Endofill, apenas 1 caso apresentava esta ocorrência. Deduz-se, então, que o cimento à base de óxido de zinco e eugenol parece não ter proporcionado condições

---




---

desfavoráveis às reabsorções cervicais. Este possível comportamento fica mais caracterizado quando se observa que no grupo controle, onde os canais permaneceram vazios, a reabsorção cervical ocorreu em apenas 1 caso, o qual também estava associado à fragmentação de cimento e dentina.

A análise dos dados contidos na Tabela 1 e na Figura 56, que contêm a média final dos escores atribuídos aos diferentes grupos experimentais e grupo controle, demonstra que os melhores resultados foram obtidos nos grupos em que se utilizaram substâncias à base de hidróxido de cálcio, inclusive com significância estatística. Este resultado se junta a uma série de outros apontados na literatura, que salientam a ação benéfica dessa substância nos reimplantes dentais (Zina, 1982;<sup>299</sup> Camp, 1983;<sup>42</sup> Gregoriou et al., 1994;<sup>92</sup> Barrett & Kenny, 1997).<sup>27</sup> Provavelmente este comportamento esteja relacionado a duas importantes propriedades apresentadas pelo hidróxido de cálcio: a calcificadora e a alcalinizadora.

A propriedade calcificadora ocorre em função dos íons cálcio e hidroxila liberados pelo hidróxido de cálcio, quando em presença de umidade. Essa liberação, que se inicia com o preparo da pasta, continua-se por longo período pelo contato com o tecido conjuntivo. Nessa condição, o íon cálcio participa da formação dos cristais de carbonato de cálcio, sob a forma de calcita (Eda, 1961;<sup>65</sup> Holland et al., 1982),<sup>121</sup> abaixo dos quais ocorre a formação de um novo teto dentinário, quando empregado na proteção direta da polpa dental (Souza e Holland, 1974),<sup>260</sup> ou o selamento

---




---

biológico do forame apical, quando utilizado como material obturador de canal (Kitamura, 1956;<sup>139</sup> Holland et al., 1971).<sup>113</sup> Esta deposição de cristais de calcita também já foi demonstrada quando o material foi implantado em tecido subcutâneo de animais experimentais (Yoshiki & Mori, 1961;<sup>294</sup> Souza et al., 1977).<sup>262</sup>

A possibilidade do hidróxido de cálcio estimular a deposição das granulações de calcita no interior dos túbulos dentinários foi comprovada através de três trabalhos experimentais de Holland et al., (1999;<sup>129</sup> 2001;<sup>131</sup> 2002).<sup>132</sup> Segundo os autores, neste local, as granulações se formariam pela combinação do íon cálcio proveniente do hidróxido de cálcio com o gás carbônico presente no conteúdo líquido contido nos túbulos dentinários. Como nos reimplantes dentais as reabsorções radiculares atingem profundidades variáveis, normalmente comprometendo a dentina. A calcificação dos túbulos dentinários poderia, também, constituir um obstáculo a mais ao avanço da reabsorção. Esse comportamento característico do hidróxido de cálcio, através da participação ativa do íon cálcio, atribui a esse material um potencial denominado por Mitchell & Shankwalker (1958)<sup>181</sup> de potencial osteogênico.

Além da capacidade indutora à calcificação apresentada pelo hidróxido de cálcio, outra importante propriedade por ele apresentada é a alcalinização do ambiente onde está contido. Esta alcalinização é obtida pela presença dos íons hidroxila e, especificamente para a dentina, tem sido

---



---

demonstrado que ela atinge toda a sua extensão num período compreendido entre 2 a 4 semanas (Tronstad et al., 1980;<sup>277</sup> Nerwich et al., 1993;<sup>192</sup> Estrela, 1994).<sup>70</sup> Tem-se admitido que o pH alcalino do hidróxido de cálcio desempenha algumas atividades importantes no processo de reparo, dentre as quais, estimular algumas enzimas e inibir outras, neutralizar os produtos ácidos e combater as bactérias eventualmente presentes no local.

Dentre as enzimas estimuladas destacam-se as fosfatases alcalinas, que normalmente são encontradas em grandes concentrações nos locais onde ocorrem deposições de tecido mineralizado (Giora, 1997).<sup>86</sup> Segundo Magnusson & Lindhe (1974)<sup>164</sup> e Lage Marques (1998),<sup>147</sup> a pirofosfatase e a adenosina trifosfatase, duas enzimas cálcio-dependentes que desempenham papel importante no mecanismo de neoformação de estruturas mineralizadas, seriam estimuladas devido à presença dos íons cálcio originários do hidróxido de cálcio. Segundo Seltzer & Bender (1979),<sup>243</sup> a fosfatase, quando em ambiente alcalino, é capaz de induzir a precipitação de fosfato de cálcio na matriz orgânica que, reagindo com os íons cálcio, originariam os cristais de hidroxiapatita. Portanto, as altas concentrações de íons cálcio dissociados do material presente no canal radicular, favoreceriam o aumento da ação enzimática, aprimorando os mecanismos de defesa e aumentando a velocidade da reparação (Lage Marques, 1998).<sup>147</sup>

Além da ativação enzimática tecidual, de efeito mineralizador,

---




---

a alcalinização também exerceria uma atuação inibidora de produtos ácidos como a fosfatase ácida, proveniente de células clásticas, e do ácido láctico, formado no processo inflamatório (Giora, 1997).<sup>86</sup> Segundo Heithersay (1975),<sup>104</sup> o hidróxido de cálcio atuaria como um sistema tampão local, coibindo as reações de acidificação produzidas pela inflamação. Desta maneira, a neutralização dos produtos ácidos preveniria a dissolução dos componentes minerais (Giora, 1997).<sup>86</sup> Por outro lado, a alcalinização tornaria o pH impróprio para a atuação da hidrolase ácida liberada pelos osteoclastos, cujo pH ideal de atuação situa-se ao redor de 5,0 (Lage Marques, 1998).<sup>147</sup>

A interferência favorável do hidróxido de cálcio no resultado do tratamento, provavelmente pelos mecanismos anteriormente expostos, ficou demonstrada na presente investigação. Assim, analisando-se os itens referentes à reabsorção radicular nos Quadros 2 a 6, observa-se que tanto a extensão quanto à profundidade, foram semelhantes em todos os grupos, inclusive no controle. Portanto, os inconvenientes que normalmente acompanham os reimplantes dentais ocorreram em intensidades similares. Contudo, a ação do material obturador do canal se torna evidente quando se compara, nos mesmos Quadros, o item referente à reparação das reabsorções radiculares. Este item demonstra que nos grupos em que empregaram substâncias à base de hidróxido de cálcio, as áreas de reabsorção estavam reparadas na maioria das vezes, com diferença

---






---

estatística em relação ao grupo onde os canais foram obturados com o Endofill, que é um cimento à base de óxido de zinco e eugenol.

Em relação a este último cimento, a ausência de neoformação cementária, na grande maioria das áreas de reabsorção, provavelmente esteja relacionada à presença do eugenol que confere ao cimento um pH ligeiramente ácido. A superioridade do hidróxido de cálcio sobre o óxido de zinco e eugenol na obturação de canais radiculares após reimplante também foi constatada por Zina (1982).<sup>299</sup> Realizando reimplantes experimentais imediatos de dentes de cães, o autor efetuou a obturação dos canais antes do reimplante ou 10 dias após, variando o tipo do material obturador. Constatou que os melhores resultados foram obtidos nos grupos em que empregou o hidróxido de cálcio, principalmente quando se realizou uma troca desse material, do que nos espécimes tratados com o cimento de óxido de zinco e eugenol.

A propriedade do hidróxido de cálcio de estimular a deposição de tecido mineralizado, sem dúvida, é uma das responsáveis pela sua superioridade sobre os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol. Isto pode ser evidenciado quando se analisa a região periapical dos dentes reimplantados, em que se observa a alta incidência de selamento biológico dos forames apicais nos grupos onde se utilizou o hidróxido de cálcio. Por outro lado, com o cimento Endofill, nos dois casos que apresentaram selamento biológico houve interposição de raspas de dentina entre o

---



---


material e o ligamento periodontal apical. Nos demais, em que o cimento entrou em contato com o tecido conjuntivo, não ocorreu neoformação cementária. Resultados similares aos nossos já foram também relatados por Zina (1982).<sup>299</sup>

Ainda em relação à alcalinização produzida pelo hidróxido de cálcio, ela contribui significativamente para elevar o potencial antimicrobiano do material. Segundo Estrela (1994),<sup>70</sup> o elevado pH provocado pelos íons hidroxilas, alteraria o transporte de nutrientes e componentes orgânicos para o interior da célula bacteriana. Kodukula et al., (1988)<sup>141</sup> admitem que, em pH alcalino, este transporte químico pode ser efetuado de maneira direta, quando houver influência na atividade específica das proteínas da membrana celular, ou indireta, quando se der através de alterações dos estados de ionização dos nutrientes orgânicos.

Desta forma, o transporte intenso pela membrana citoplasmática poderia provocar efeitos tóxicos sobre as células bacterianas. Ainda, segundo Burnett & Schuster (1982),<sup>38</sup> os sistemas enzimáticos, contidos na membrana citoplasmática estão diretamente relacionados com funções primordiais, dentre as quais, o metabolismo, o crescimento e a divisão celular.

Outro mecanismo de atuação direta dos íons hidroxila sobre as bactérias é apontado por Rubin & Faber (1990),<sup>229</sup> segundo o qual eles

---



---


destruiriam alguns componentes da membrana citoplasmática, como ácidos graxos insaturados ou fosfolipídeos.

Finalmente, em relação ao potencial antimicrobiano do hidróxido de cálcio, saliente-se a vantagem dele atuar não só sobre as bactérias, como também sobre as endotoxinas, impedindo assim a liberação da citocina, principal ativadora da osteoclasia, conforme observações de Safavi & Nichols (1993;<sup>234</sup> 1994).<sup>235</sup>

Em relação ao potencial antimicrobiano, a princípio poder-se-ia admitir que ele não teria importância fundamental dentro das condições em que o presente trabalho foi desenvolvido, pois em todas as fases, desde a exodontia até a obturação dos canais radiculares, procurou-se atender aos princípios de assepsia e antissepsia. Contudo, embora os procedimentos operatórios tenham sido realizados de maneira similar, microrganismos foram identificados em todos os espécimes do grupo controle e em 4 casos (66,6%) dos espécimes tratados com o cimento Endofill. Por outro lado, no grupo em que o material obturador foi o hidróxido de cálcio, em nenhum caso observou-se presença de bactérias e nos outros dois grupos onde os canais foram obturados com materiais que continham esta substância (hidróxido de cálcio com calcitonina e Sealapex), elas foram detectadas em apenas 1 caso (16,6%).

Os dados acima apontados confirmam a capacidade antimicrobiana do hidróxido de cálcio, propriedade esta já demonstrada por

---




---

diversos outros autores (Bystrom et al., 1985;<sup>39</sup> Safavi et al., 1985;<sup>237</sup> Orstavik et al., 1991;<sup>205</sup> Heling et al., 1992).<sup>107</sup> Confirmam, também, que os materiais à base de óxido de zinco e eugenol não tem capacidade de atuar sobre bactérias localizadas mais à distância da luz do canal principal, como, túbulos dentinários, ramificações do canal e lacunas do cimento.

A princípio, os resultados que encontramos no presente trabalho não seriam concordes com os apontados por diversos autores que demonstraram que, de modo geral, os cimentos que contém óxido de zinco e eugenol possuem atividade antimicrobiana maior do que os cimentos à base de hidróxido de cálcio (Al Khatib et al., 1990;<sup>2</sup> Abdulkader et al., 1996;<sup>1</sup> Zebral et al., 1997;<sup>296</sup> Mickel & Whight, 1999).<sup>179</sup> Convém ressaltar, contudo, que os testes utilizados nessas experimentações foram efetuados através do contato direto dos corpos de prova com as bactérias semeadas no meio de cultura e em curtos períodos de observação. Como o eugenol é o principal componente do cimento, com efeito antibacteriano (Ogata et al., 1984),<sup>196</sup> o material certamente apresentaria uma maior atividade enquanto existir eugenol livre, cujo efeito vai se reduzindo com o passar do tempo. Este fato foi demonstrado por Pupo et al., (1982)<sup>217</sup> que, testando vários cimentos pertencentes à mesma categoria, observaram que os maiores halos de inibição ocorriam nos grupos onde os materiais eram adaptados ao meio de cultura antes do seu endurecimento. Portanto, provavelmente a atividade antimicrobiana dos cimentos pertencentes a essa categoria se inicia logo

---




---

após a sua adaptação na placa e continue, de modo efetivo, até a inativação completa do eugenol livre.

Por outro lado, a atividade antimicrobiana dos materiais à base de hidróxido de cálcio teria um modo de ação inverso, pois dependem da alcalinização do ambiente. Como a liberação dos íons hidroxila é lenta e progressiva, é esperada uma crescente e persistente ação inibitória do crescimento bacteriano. Confirma essa possibilidade o trabalho de Shalhav et al. (1997),<sup>245</sup> que comparando a atuação dos cimentos Sealapex e Roth (à base de óxido de zinco e eugenol) constataram que, até 24 horas após a espatulação, o segundo apresentou um efeito antimicrobiano significativamente superior sobre o primeiro. Contudo, após 7 dias, o resultado se inverteu, com significativa superioridade do Sealapex sobre o Roth. Esse crescimento da capacidade antibacteriana do Sealapex com o passar do tempo também foi constatado por Heling & Chandler (1996),<sup>106</sup> em dentina de dentes de bovinos previamente contaminada.

Estes últimos dados explicam os melhores resultados, em relação ao item presença de microrganismos, dos grupos em que se utilizaram materiais à base de hidróxido de cálcio sobre o Endofill. Em relação ao Sealapex, embora se trate de um cimento e que, portanto, toma presa, era de se esperar que a alcalinidade por ele produzida se reduziria

---



---


progressivamente. Contudo, estudos de Holland & Murata (1996)\*, demonstraram que, ao mergulhar o Sealapex ou o óxido de zinco e eugenol em água destilada o pH imediato foi de 9,78 e 6,26 respectivamente, porém, na seqüência, ele se estabilizou em 12,60 para o Sealapex e 7,25 para o óxido de zinco e eugenol.

Um aspecto interessante que deve ser discutido está relacionado à origem das bactérias, principalmente nos grupos Endofill e controle, uma vez que em todos os grupos experimentais se trabalhou com o máximo rigor dos princípios de assepsia e antissepsia. Inicialmente, poder-se-ia associá-las, a despeito dos cuidados tomados, a alguma falha nos procedimentos operatórios cirúrgicos e endodônticos. Porém, esse risco foi comum para todos os dentes tratados. Especificamente para o grupo controle, qualquer contaminação do canal radicular proporcionaria condições favoráveis para que as bactérias se multiplicassem, atingindo suas ramificações e os túbulos dentinários. Isso porque não encontrariam obstáculos físicos, impostos pela presença do material obturador e nem biológicos, proporcionado pela sua ação antimicrobiana. Embora essas barreiras estivessem presentes em todos os grupos experimentais, somente no grupo tratado com o Endofill a incidência de bactérias foi semelhante ao grupo controle.

---

\* Holland, R. & Murata, S. S. Comunicação pessoal, 1996.

---



Outra possibilidade de contaminação seria por via anacorética. Este fenômeno é caracterizado pela saída e fixação de microrganismos presentes na corrente sanguínea em áreas inflamadas, em casos de uma bacteremia transitória, porque nelas os vasos sanguíneos estão dilatados e seus poros com diâmetro aumentado (Tziafas, 1989).<sup>280</sup> Vários trabalhos já demonstraram o efeito da anacorese na polpa dental (Robson & Boling, 1941;<sup>226</sup> Burke & Knigton, 1960;<sup>36</sup> Gier & Mitchell, 1968),<sup>85</sup> ou nos tecidos periapicais (Allard et al., 1979),<sup>3</sup> após intervenções traumáticas nesses tecidos. Especificamente para as condições presentes após reimplantes dentais, a inflamação estaria localizada nas áreas de reabsorção radicular e na região periapical, quando o cimento obturador for irritante. Como o cimento Endofill é tido como irritante (Holland et al., 1981;<sup>120</sup> Mittal et al., 1995;<sup>180</sup> Leonardo et al., 1999),<sup>158</sup> e não tem a propriedade de alcalinizar a dentina, ele criaria condições favoráveis à instalação e proliferação de bactérias oriundas de uma bacteremia transitória. Por outro lado, as substâncias que contêm hidróxido de cálcio dificultariam a instalação e a sobrevivência dos microrganismos por serem biocompatíveis, favorecendo o selamento biológico do forame apical e por alcalinizarem toda a estrutura radicular e, conseqüentemente, neutralizando os produtos ácidos e favorecendo o reparo das áreas de reabsorção, através de mecanismos já apontados anteriormente.


---

O reflexo dos diferentes mecanismos de ação dos materiais estudados no presente trabalho pode ser notado quando se compara os itens organização, intensidade e extensão dos infiltrados inflamatórios agudo e crônico presentes no ligamento periodontal e que se encontram graficamente representados na Figura 58. A análise estatística de cada um desses itens histomorfológicos considerados demonstrou a superioridade significativa dos grupos onde se utilizou o hidróxido de cálcio sobre o grupo Endofill, o qual teve comportamento similar ao grupo controle.

Analisando-se isoladamente os grupos em que se utilizaram materiais à base de hidróxido de cálcio, os dados estatísticos contidos na Tabela 1 demonstraram que eles foram semelhantes entre si. Este resultado corrobora os obtidos por Moro et al., (2002),<sup>184</sup> que realizando reimplantes imediatos em dentes de cães obteve resultados semelhantes entre os grupos onde o canal radicular foi obturado com o cimento Sealapex, precedido ou não de um curativo por 17 dias com o hidróxido de cálcio ou calcitonina, utilizados isoladamente ou associados. Como em todos os grupos experimentais ocorreu reparo das reabsorções radiculares por cimento neoformado, restituição do ligamento periodontal e ausência de microrganismos, os autores atribuíram o nivelamento dos resultados ao cimento Sealapex utilizado na obturação dos canais em todos os grupos.

Comparando os resultados que obtivemos, após reimplantes realizados 45 minutos após as extrações dentais, com os relatados por Moro

---






---

et al., (2002)<sup>184</sup> em reimplantes imediatos, constata-se, mais uma vez, a influência do tempo de permanência extra-alveolar do dente avulsionado. Assim, enquanto esses autores tenham observado reparo completo das áreas de reabsorção e do ligamento periodontal em todos os casos (100%), em nossos reimplantes, dos 18 espécimes tratados com substâncias à base de hidróxido de cálcio, o reparo nessas condições ocorreu em 9 casos (50%). Nos demais, em 4 casos (22,2%), as reabsorções eram inativas e em 5 casos (27,8%), ocorriam pequenas áreas de reabsorções ativas.

Por outro lado, embora nossa análise estatística tenha apontado resultados semelhantes entre os três grupos tratados com hidróxido de cálcio, observa-se pelo gráfico contido na Figura 56, que houve uma tendência de superioridade da pasta de hidróxido de cálcio com soro fisiológico, seguido pela pasta de hidróxido de cálcio associado a calcitonina e finalmente pelo cimento Sealapex.

Essa tendência parece ser natural se considerarmos que todo o mecanismo de ação do hidróxido de cálcio fundamenta-se na liberação de íons cálcio e hidroxila. Embora a alcalinização da dentina aconteça com os três materiais, certamente ela ocorre mais rápida e facilmente com as pastas do que com o cimento. Além disso, no Sealapex, a quantidade de óxido de cálcio, responsável pela liberação de íons cálcio e hidroxila, é de apenas 24%, após a mistura da base com o catalisador.

---




---

Em relação às duas pastas, alguns autores têm relatado bons resultados com a associação de hidróxido de cálcio com calcitonina. Lage Marques et al. (1994)<sup>145</sup> trataram 5 dentes humanos reimplantados 4 horas após o acidente, através da obturação provisória dos canais radiculares com esta associação, a qual era trocada a cada 50 dias. O controle clínico-radiográfico até 18 meses demonstrou que as seqüelas pós-traumatismo estavam controladas. Caldart (2000),<sup>40</sup> quantificou as reabsorções radiculares inflamatórias e por substituição em dentes de cães reimplantados tardiamente (120 minutos). Concluiu que a medicação intracanal de hidróxido de cálcio associado a calcitonina foi mais efetiva no controle da reabsorção inflamatória do que o uso isolado das mesmas substâncias, e que a calcitonina isolada controlou melhor a reabsorção por substituição. Moro et al., (2002),<sup>184</sup> por outro lado, realizando reimplantes imediatos de dentes de cães não encontraram diferenças entre as duas substâncias, quando utilizadas isoladamente ou associadas como curativo de demora por 17 dias antes da obturação dos canais radiculares com o cimento Sealapex. Os autores atribuíram o nivelamento dos bons resultados obtidos ao cimento utilizado.

Os resultados que obtivemos parecem comprovar os dados de Moro et al., (2002),<sup>184</sup> que demonstraram que o cimento Sealapex provocou respostas semelhantes com ou sem a utilização de curativos de hidróxido de cálcio isoladamente ou associado com calcitonina. Por outro lado, as

---




---

divergências com as observações de Caldart (2000),<sup>40</sup> que apontaram melhor comportamento da associação das duas substâncias, provavelmente estejam relacionadas ao período de permanência extra-alveolar, aproximadamente 3 vezes maior (120 minutos), do que o por nós utilizado (45 minutos), uma vez que este período constitui um dos principais fatores que influenciam no resultado final do tratamento.

Além das reabsorções radiculares, outra ocorrência grave que evidenciamos com grande frequência nos reimplantes dentais, é a anquilose alvéolo-dental. Em nosso trabalho esta ocorrência, só foi observada em 1 caso tratado com o cimento Endofill e ausente nos 29 casos restantes. Como a anquilose tem sido relacionada à degeneração do ligamento periodontal, comum em reimplantes tardios, é possível que em nosso trabalho este comprometimento não tenha ocorrido totalmente, mesmo diante de um período de permanência extra-alveolar de 45 minutos e sem a utilização de qualquer meio de conservação.

Finalmente, é bom salientar que os dados encontrados no presente estudo, somados aos de Moro et al., (2002),<sup>184</sup> são referentes a reimplantes imediatos ou até 45 minutos após a avulsão experimental dos dentes. Por isso, as divergências constatadas com os dados de Caldart (2000)<sup>40</sup>, sugerem a necessidade da realização de novos trabalhos, dilatando-se mais o período de permanência dos dentes fora de seus alvéolos e utilizando o cimento Sealapex como material obturador

---



definitivo do canal radicular. A vantagem que essa conduta traria à clínica seria a eliminação das numerosas trocas do curativo da pasta de hidróxido de cálcio que geralmente são efetuadas durante o acompanhamento do caso tratado, permitindo, assim, a restauração definitiva da coroa dental.



CONCLUSÃO



A opção é clara:

“ ... ou não fazemos nada e admitimos que um futuro miserável, e provavelmente catastrófico, nos surpreenda, ou empregamos o nosso conhecimento sobre o comportamento humano para criar um ambiente social onde levaremos vidas produtivas e criativas, sem com isso comprometer as possibilidades daqueles que nos seguirão, para que eles possam fazer o mesmo ”

B. F. Skinner




## 7 Conclusão

Levando-se em conta a metodologia utilizada na presente investigação e os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- Estatisticamente os grupos de dentes reimplantados e tratados com o hidróxido de cálcio, com hidróxido de cálcio associado à calcitonina ou com o cimento Sealapex proporcionaram resultados semelhantes entre si e superiores aos grupos Endofill e controle, os quais tiveram comportamentos semelhantes.
- A incidência e a intensidade das reabsorções radiculares foram similares em todos os grupos, contudo, as reparações destas reabsorções foram mais evidentes, com diferença estatisticamente significativa, nos grupos em que se empregaram substâncias à base de hidróxido de cálcio;
- A capacidade antimicrobiana do hidróxido de cálcio foi confirmada, visto que microrganismos foram identificados em todos os espécimes do grupo controle, em 66,6% do grupo Endofill, em 16,6% dos grupos hidróxido de cálcio com calcitonina e Sealapex, e em nenhum espécime do grupo hidróxido de cálcio;



- 
- Em relação à organização, intensidade e extensão do infiltrado inflamatório agudo e crônico, presentes no ligamento periodontal, também constatou-se a superioridade significativa dos grupos em que se utilizou substâncias à base de hidróxido de cálcio sobre o grupo Endofill, o qual teve comportamento similar ao grupo controle;
  - Anquilose alvéolo-dental só foi encontrada em um espécime do grupo Endofill e ausente nos demais grupos experimentais e grupo controle.
  - As médias finais dos escores atribuídos a todos os eventos histomorfológicos considerados para os grupos experimentais e grupo controle apresentou a seguinte ordenação da menor para a maior: hidróxido de cálcio com soro fisiológico, hidróxido de cálcio associado à calcitonina, Sealapex, controle e Endofill.
- 
- 



**REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS**



## *Referências Bibliográficas*

---


“ Quando outro luta por seus direitos é teimoso.  
Quando você o faz... é prova de caráter.


Canuto Calmon de Almeida





## 8 Referências Bibliográficas


- 1 ABDULKADER, A., DUGUID, R., SAUNDERS, R. M. The antimicrobial activity of endontic to anaerobic bacteria. *Int. Endod. J.*, v.29, p.280-3, 1996.
- 2 AL-KHATIB, Z. Z. et al. The antimicrobial effect of various endodontic sealers. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.70, p.784-90, 1990.
- 3 ALLARD, U. et al. Experimental infections with *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sanguis*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Bacterioides fragilis* in the jaws of dogs. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.48, p.454-62, 1979.
- 4 ALLEN, T. C. Métodos histotecnológicos. In. *Hematoxilina e eosina*. 1ª. ed. Washington, U.S.A.: Instituto de patologia das forças armadas, 1992. p.55-9.
- 5 ALMEIDA, W. A. *Cimentos obturadores de canais radiculares. Avaliação histológica da resposta dos tecidos apicais e periapicais em dentes de cães, após biopulpectomia*. Estudo da infiltração marginal apical. Araraquara, 1997. 190p. Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 6 ANDERSSON, L., FRISKOPP, J., BLOMLÖF, L. Fiber-glass splinting of traumatized teeth. *J. Dent. Child.*, v.50, p.21-4, 1983.
- 7 ANDERSSON, L., BODIN, I., SORENSEN, S. Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.5, p.38-47, 1989.

- 8 ANDREASEN, J. O. The effect of splinting upon periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *Acta Odontol. Scand.*, v.33, p.313-23, 1975.
  - 9 ANDREASEN, J. O. Analyses of topography of surface and inflammatory root resorption after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Swed. Dent. J.*, v.4, p.135-44, 1980.
  - 10 ANDREASEN, J. O. A time-related study of periodontal healing and root resorption activity after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Swed. Dent. J.*, v.4, p.101-10, 1980.
  - 11 ANDREASEN, J. O. Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. *Int. J. Oral Surg.* v.10, p.54-61, 1981.
  - 12 ANDREASEN, J. O. Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int. J. Oral Surg.*, v.10, p.43-53, 1981.
  - 13 ANDREASEN, J. O. Relationship between cell damage in the periodontal ligament after replantation and subsequent development of root resorption: a time-related study in monkeys. *Acta Odontol. Scand.*, v.39, p.15-25, 1981.
  - 14 ANDREASEN, J. O. Relationship between surface and inflammatory resorption and changes in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. *J. Endod.*, v.7, p.294-301, 1981.
  - 15 ANDREASEN, J. O. *Lesiones traumáticas de los dientes*. 3.ed., Barcelona: Labor, 1984. p.176-7.
  - 16 ANDREASEN, J. O., HJÖRTING-HANSEN, E. Replantation of teeth. II. Histological study of 22 replanted anterior teeth in humans. *Acta Odontol. Scand.*, v.24, p.287-306, 1966.
- 
- 


- 
- 17 ANDREASEN, J. O., KRISTERSON, L. The effect of extra-alveolar root-filling with calcium hydroxide on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *J. Endod.*, v.7, p.349-54, 1981.
  - 18 ANDREASEN, J. O., SCHWARTZ, O. The effect of saline storage before replantation upon dry damage of the periodontal ligament. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.2, p.67-70, 1986.
  - 19 ANTRIM, D. D., OSTROWSKI, J. S. A functional splint for traumatized teeth. *J. Endod.*, v.8, p.328-31, 1982.
  - 20 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA. Dicionário de Especialidades Farmacêuticas: Calsynar. Publicações Científicas. 1994/1995. p.241.
  - 21 BARBAKOW, F. H., AUSTIN, J. C., CLEATON-JONES, P. E. Experimental replantation of root-canal-filled and untreated teeth in the vervet monkey. *J. Endod.*, v.3, p.89-93, 1977.
  - 22 BARBAKOW, F. H., AUSTIN, J. C., CLEATON-JONES, P. E. Histologic response of replanted teeth pretreated with acidulated sodium fluoride. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.45, p.621-8, 1978.
  - 23 BARBAKOW, F. H. et al. Effects of thyrocalcitonin, acidulated sodium fluoride, and neutral sodium fluoride on the mobility of experimentally replanted teeth. *J. Endod.*, v.6, p.823-8, 1980.
  - 24 BARBAKOW, F. H. et al. Healing a replanted teeth following typical treatment with fluoride solutions and systemic admission of thyrocalcitonin: a histometric analysis. *J. Endod.*, v.7, p.302-8, 1981.
  - 25 BARBOSA, S. V.; ARAKI, K.; SPANGBERG, L. S. W. Cytotoxicity of some modified root canal sealers and their leachable components. *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.* v. 75, p. 357-361, 1993.
  - 26 BARKHORDAR, R. A. Evaluation of antimicrobial activity in vitro of ten root canal sealers on *Streptococcus sanguis* and
- 
- 


- Streptococcus mutans. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.68., p.770-2, 1989.
- 27 BARRETT, E. J., KENNY, D. J. Avulsed permanent teeth: a review of the literature and treatment guidelines. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.13, p.153-63, 1997.
- 28 BERMAN, R. G., BUCH, T. M. Utilization of a splint combining bracket-type orthodontic bands and cold-curing resin for stabilization of replaced avulsed teeth: report of case. *J. Dent. Child.*, v.40, p.475-8, 1973.
- 29 BERUDE, J. A. et al. Resorption after physiological and rigid splinting of replanted permanent incisors in monkeys. *J. Endod.*, v.14, p.592-600, 1988.
- 30 BINNIE, W. H., MITCHELL, D. F. Induced calcification in the subdermal tissues of the rat. *J. Dent. Res.*, v.52, p.1087-91, 1973.
- 31 BONETTI FILHO, I. *Avaliação da biocompatibilidade de quatro técnicas de obturação de canais radiculares: estudo em dentes de cães*. Araraquara, 1990. 110p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 32 BONETTI FILHO, I., TANOMARU FILHO, M., LEONARDO, R. T. de. In vitro evaluation of the sealing ability in cervical region of teeth filled with Sealapex an Fill canal. The influence of the storage time and partial removal of the filing. *Rev. Odontol. UNESP*, v. 26, p. 97-107, 1997.
- 33 BREIVIK, M., KVAM, E. Histométrica study of root resorption on human premolars following experimental replantation. *Scand. J. Dent. Res.*, v.95, p.273-80, 1987.
- 34 BROWN, J. H., BRENN, L. A method for the differential staining of Gram positive and Gram negative bacteria in tissue sections. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, v.48, p.69-73, 1931.
- 35 BURKE, J. H. Reversal of external root resorption. *J. Endod.*, v.2, p.87-8, 1976.
- 
- 


- 
- 36 BURKE, G. W., KNIGHTON, H. T. The localization of microorganisms in inflamed dental pulps of rats following bacteremia. *J. Dent. Res.*, v.39, p.205-14, 1960.
- 37 BURLEY, M. A., CRABB, H. S. M. Replantation of teeth. *Br. Dent. J.*, v.108, p.190-3, 1960.
- 38 BURNETT, G. W., SCHUSTER, G. S. *Microbiology oral y enfermedad infecciosa*. Buenos Aires: Panamericana, 1982. p.31-70.
- 39 BÿSTROM, A., CLAEISSON, R., SUNDQVIST, G. The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.1, p.170-5, 1985.
- 40 CALDART, L. F. M. *Avaliação histométrica de dentes reimplantados tardiamente tratados através de proteção radicular ou com diferentes medicações intra-canal: estudo experimental em cães*. Porto Alegre,. 140p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2000.
- 41 CAMARGO, S. C. C. *Avaliação in vitro da difusão da calcitonina sintética de salmão através da dentina radicular, quando utilizada como medicação intra-canal*. São Paulo, 1998. 118p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 42 CAMP, J. H. Recommended guidelines for treatment of the avulsed tooth. *J. Endod.*, v.9, p.571, 1983.
- 43 CAMPBELL, W. H., JAMES, G. A., BONNESS, B. W. Current philosophy regarding treatment of avulsed teeth. *J. Nebr. Dent. Assoc.*, v.60, p.21-5, 1983.
- 44 CANALDA, C., PUMAROLA, J. Bacterial growth inhibition produced by root canal sealer cements with a calcium hydroxide base. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.68, p.99-102, 1989.
- 
- 


- 
- 45 CANAVERO, E. et al. Histometrical evaluation of the local effects of salmon calcitonin on the bone healing process: a study in rats. *Pesqui. Odontol. Bras.*, v.14, p.183-7, 2000.
  - 46 CANOVA, G. C. et al. Endemogenic test study on the flogogen capacity of four root canal filling cements. *Rev. Fac. Odontol. Bauru*, v.10, p.128-33, 2002.
  - 47 CAVADA, L., PROKOPOWITSCH, I., ANDRADE, W. B. *Avaliação da capacidade de penetração dentinária da calcitonina em meio gel*. In. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PESQUISA ODONTOLÓGICA, 14, 1997, Águas de São Pedro. *Anais...* São Paulo: SBPqO, 1997. p.89.
  - 48 CENGIZ, T., AKTENER, B. O., PISKIN, B. Effect of dentinal tubule orientation on the removal of smear layer by root canal irrigants: a scanning electron microscopic study. *Int. Endod. J.*, v.23, p.163-71, 1990.
  - 49 CHAMBERLIN, H. H., GOERIG, A. C. Rationale for treatment and management of avulsed teeth. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.101, p.471-5, 1980.
  - 50 COCCIA, C. T. A clinical investigation of root resorption rates in reimplanted young permanent incisors: a five-year study. *J. Endod.*, v.6, p.413-20, 1980.
  - 51 COLLESI, R. R. *Estudo químico comparativo de cimentos endodônticos quanto a presença de hidróxido de cálcio: velocidade de dissolução e análise térmica*. São Paulo. 1997, 132p. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
  - 52 COPP, D. H. et al. Evidence for calcitonin: a new hormone from the parathyroid. That lowers blood calcium. *Supported by grant from the Medical Research Council of Canadá*, v.70, p.638-49, 1962.
  - 53 CVEK, M. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. I. Follow-up of periapical repair and apical closure of immature roots. *Odontol. Revy.*, v.23, p.27-44, 1972.
- 
- 





- 
- 54 CVEK, M., GRANATH, L. E., HOLLENDER, L. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. 3. Variation of occurrence of ankylosis of reimplanted teeth with duration of extra-alveolar period and storage environment. *Odontol. Revy.*, v.25, p.43-56, 1974.
- 55 CVEK, M., HOLLENDER, L., NORD, C. E. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. VI. A clinical, microbiological and radiological evaluation of treatment in one sitting of teeth with mature or immature root. *Odont. Revy.*, v.27, p.93-108, 1976.
- 56 De DEUS, G. et al. Intratubular penetration of root canal sealers. *Pesqui. Odontol. Bras.*, 16(4), p.332-36, 2002.
- 57 DEARDORF, K. A. et al. Effect of root canal treatments on dentin permeability. *J. Endod.*, v.20, p.1-5, 1994.
- 58 DIXON, C. M., RICKERT, V. G. Histologic verification of results of apical leakage utilising a spectrophotometric dye recovery method. *J. Dent. Res.*, v.60, p.438-512, 1938 (Abstract).
- 59 DUARTE, M. A. H., WECKWERTH, P. H., DE MORAES, I. G. Análise da ação antimicrobiana de cimentos e pastas empregados na prática endodôntica. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v.11, p.299-05, 1997.
- 60 DUARTE, M. A.H. et al. Evaluation of pH and calcium íon release of three root canal sealers. *J. Endod.*, v. 26, p. 389-90, 2000.
- 61 DUGGAL, M. S., TOUMBA, K. J., RUSSELL, J. L., PATERSON, S. A. Replantation of avulsed permanent teeth with avital periodontal ligaments: case report. *End. Dent. Traumatol.*, v.10, p.282-5, 1994.
- 62 DUMSHA, T., HOVLAND, E. J. Evaluation of long-term calcium hydroxide treatment in avulsed teeth: an vivo study. *Int. Endod. J.*, v.28, p.7-11, 1995.
- 63 EBELESEDER, K. A. Splints made of wire and composite: an investigation of lateral tooth mobility in vivo. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.11, p.288-93, 1995.
- 
- 


- 
- 64 ECONOMIDES, N., KOTSAKI – KOVATSI, V., POULOPOULOS, A., KOLOKURIS, I., ROZOS, G., SHORE, R. Experimental study of biocompatibility of four root caalsealers and their influence on the zinc and calcium content of severad tissues. *J. Endod.*, v.21, p.122-27, 1995.
- 65 EDA, S. Histochemical analysis on the mechanism of dentium formation in dog's pulp. *Bull. Tokyo Dent. Coll.*, v. 2, p.59-88, 1961.
- 66 EMMERTSEN, E., ANDREASEN, J. O. Replantation of extracted molars: a radiographic and histological study. *Acta Odontol. Scand.*, v.24, p.327-46, 1966.
- 67 ESBERARD, R. M., CARNES JUNIOR, D. L., DEL RIO, C. E. Changes in pH at the dentin surface in roots obturated with calcium hydroxide pastes. *J. Endod.*, v.22, p.402-5, 1996.
- 68 ESBERARD, R. M., CARNES JUNIOR, D. L., DEL RIO, C. E. pH changes at the surface of root dentin when using root canal sealers containing calcium hydroxide. *J. Endod.*, v.22, p.399-401, 1996.
- 69 ESBERARD, R. M., CARNES JUNIOR, D. L., DEL RIO, C. E. Reabsorção radicular: influência de diferentes tipos de pastas de hidróxido de cálcio na mudança do pH da superfície radicular. *R.G.O.*, v.44, p.267-70, 1996.
- 70 ESTRELA, C. *Análise química de pastas de hidróxido de cálcio frente à liberação de íons cálcio, de íons hidroxila e formação de carbonato de cálcio, na presença de tecido conjuntivo de cães.* São Paulo, 1994. 140p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 71 ESTRELA, C. *Eficácia antimicrobiana de pastas de hidróxido de cálcio.* Ribeirão Preto, 1997. 142p. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Odontologia Universidade de São Paulo.
- 72 ESTRELA, C. et al. Estudo do efeito biológico do pH na atividade enzimática de bactérias anaeróbicas. *Rev. Fac. Odontol. Bauru*, v.2, p.29-36, 1994.
- 
- 


- 
- 73 ESTRELA, C. et al. Análise da ação antibacteriana de três cimentos obturadores contendo hidróxido de cálcio. *Rev. Assoc. Bras. Odontol.*, v.3, p.185-7, 1995.
- 74 ESTRELA, C. et al. Dentinal diffusion of hydroxyl ions of various calcium hydroxide pastes. *Braz. Dent. J.*, v.6, p.5-9, 1995.
- 75 ESTRELA, C. et al. Mechanism of action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. *Braz. Dent. J.*, v.6, p. 85-90, 1995.
- 76 FIDEL, R. A. S. et al. Estudo “in vitro” sobre a solubilidade e a desintegração de alguns cimentos endodônticos que contém hidróxido de cálcio. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v.8, p.217-20, 1994.
- 77 FIGUEIREDO, J. A. P. et al. The histological effects of four endodontic sealers implanted in the oral mucosa: submucous injection versus implant in polyethylene tubes. *Int. Endodont. J.*, v.34, p.377-85, 2001.
- 78 FOSTER, S. C., KRONMAN, J. H. The effects of topical thyrocalcitonin on the extraction sites in the jaws of dogs. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.38, p.866-73, 1974.
- 79 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.*, v.19, p.136-40, 1993.
- 80 FRANK, A. L. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.72, p.87-93, 1966.
- 81 FREEMAN, K. et al. Continuously infused calcium hydroxide: its influence on hard tissue repair. *J. Endod.*, v.20, p.272-5, 1994.
- 82 FUSS, Z., WEISS, E. I., SHALHAV, M. Antibacterial activity of calcium hydroxide-containing endodontic sealers on *Enterococcus faecalis*, in vitro. *Int. Endodont. J.*, v.30, p.397-402, 1997.
- 
- 

- 
- 83 GABRIELLI, M. F. R. et al. The effect of splinting upon healing after tooth replantation: a histological study in rat molars. *J. Nihon Univ. Sch. Dent.*, v.26, p.59-71, 1984.
- 84 GAYNOR, H. M. Replanting avulsed teeth via the acid-etch technic. *Dent. Surg.*, v.52, p.58-62, 1976.
- 85 GIER, R. E., MITCHELL, D. F. Anachoretic effect of pulpitis. *J. Dent. Res.*, v.47, p.564-70, 1968.
- 86 GIORA, M. L. G. *Modelo experimental de luxação de molares de ratos e comportamento do periodonto frente a diferentes medicações intracanáis*. São Paulo, 1997. 166p. Tese (Mestrado em Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 87 GOLDBERG, F., ABRAMOVICH, A. Analysis of the effects of E.D.T.A.C. on the dentinal walls of the root canal. *J. Endod.*, v.3, p.101-5, 1977.
- 88 GOMES, I. C. et al. Diffusion of calcium through dentine. *J. Endod.*, v.22, p.590-5, 1996.
- 89 GOMES, B. P. F. de A. et al. *In Vitro* antimicrobial activity of calcium hydroxide pastes and their vehicles against selected microorganisms. *Braz. Dent. J.*, v.13, p.155-61, 2002.
- 90 GORDON, T. M., ALEXANDER, J. B. Influence on pH level of two calcium hydroxide root canal sealers in vitro. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.61, p.624-8, 1986.
- 91 GRANDINI, S. A., BARROS, V. M. R., NAVARRO, N. V. Avaliação clínica de alguns métodos de contenção empregados em reimplantes e em transplantes dentais autógenos. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v.3, p.496-501, 1989.
- 92 GREGORIOU, A. P., JEANSONNE, B. G., MUSSELMAN, R. J. Timing of calcium hydroxide therapy in the treatment of root resorption in replanted teeth in dogs. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.10, p.268-75, 1994.
- 
- 


- 
- 93 GROSSMAN, I.I., SHIP, I.I. Survival rate of replanted teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.29, p.899-906, 1970.
- 94 GUPTA, S., SHARMA, A., DANG, N. Suture splint: an alternative for luxation injuries of teeth in pediatric patients: a case report. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, v.22, p.19-21, 1997.
- 95 GÜRKAN, L. et al. Effects of salmon calcitonin on growth of teeth and on extraction socket healing in young rats. *Scand. J. Dent. Res.*, v.91, p.425-30, 1983.
- 96 GUYTON, A. C., HALL, J. E. Hormônio paratireóideo, calcitonina, metabolismo do cálcio e fosfato, vitamina D, ossos e dentes. In: GUYTON, A. C., HALL, J. E. *Fisiologia humana e mecanismo das doenças*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1998. p.566-77.
- 97 HAAPASALO, M., ORSTAVIK, D. In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. *J. Dent. Res.*, v.66, p.1375-9, 1987.
- 98 HAMMARSTRÖM, L. et al. Effect of calcium hydroxide treatment on periodontal repair and root resorption. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.2, p.184-9, 1986.
- 99 HAMMARSTRÖM, L. et al. Tooth avulsion and replantation: a review. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.2, p.1-8, 1986.
- 100 HAMMARSTRÖM, L., BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S. Dynamics of dentoalveolar ankylosis and associated root resorption. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.5, p.163-75, 1989.
- 101 HAMPSON, E. L., ATKINSON, A. M. The relation between drugs used in root canal therapy and the permeability of the dentine. *Br. Dent. J.*, v.116, p.546-50, 1964.
- 102 HEIMAN, G. R. et al. Temporary splinting using an adhesive system. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.31, p.819-22, 1971.
- 
- 


- 
- 103 HEIMDAHL, A., VON KONOW, L., LUNDQVIST, G. Replantation of avulsed teeth after long extra-alveolar periods. *Int. J. Surg.*, v. 12, p. 413-7, 1983.
  - 104 HEITHERSAY, G. S. Calcium hydroxide in the treatment of pulpless teeth with associated pathology. *J. Br. Endod. Soc.*, v.8, p.74-93, 1975.
  - 105 HEITHERSAY, G. S. Replantation of avulsed teeth: a review. *Aust. Dent. J.*, v.20, p.63-72, 1975.
  - 106 HELING, I., CHANDLER, N. P. The antimicrobial effect within dentinal tubules of four root canal sealers. *J. Endod.*, v.22, p.257-9, 1996.
  - 107 HELING, I. et al. Efficacy of a sustained-release device containing clorexidine and Ca(OH)<sub>2</sub> in preventing secondary infection of dentinal tubules. *Int. Endod. J.*, v.25, p.20-4, 1992.
  - 108 HENNING, F. R. Reimplantation of luxated teeth. *Aust. Dent. J.*, v.10, p.306-12, 1965.
  - 109 HERMANN, B. W. Calcium hidroxid als Mittel zum Behandeln und Fullen von Wurzelkanalen. Wurzburg Med. Diss., 1920. Apud CASTAGNOLA, L. La conservación de la vitalidad de la pulpa en la operatoria dental. *Buenos Aires: Mundi*, 1956. p.48.
  - 110 HOLLAND, R. A histological comparison of periapical inflammatory and neutral response to two endodontic sealers in the ferret. *Arch. Oral Biol.*, v.39, p.539-544, 1994.
  - 111 HOLLAND, R., SOUZA, V. Ability of a new calcium hydroxide root canal filling material to induce hard tissue formation. *J. Endod.*, v.11, p.535-43, 1985.
  - 112 HOLLAND, R., SOUZA, V., RUSSO, M. C. Healing process after root canal therapy in immature human teeth. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v.2, p.269-79, 1973.
  - 113 HOLLAND, R. et al. Healing process of the pulp with open apices: histological study. *Bull. Tokyo Dent. Coll.*, v.12, p.333-8, 1971.
- 
- 


- 
- 114 HOLLAND, R., et al. Resposta do Tecido conjuntivo subcutâneo do rato ao implante de alguns materiais obturadores de canal. *Rev. Fac. Odontologia Araçatuba*, v.2, p.217-25, 1973.
- 115 HOLLAND, R. et al. Healing process of the pulp stump and periapical tissues in dogteeth. II. Histopathologic findings following root canal filling with zinc oxide-eugenol. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v.6, p.59-67, 1977.
- 116 HOLLAND, R. et al. Healing process of the pulp stump and periapical tissue in dogteeth. III. Histopathological findings following root filling with calcium hydroxide. *Rev. Odontol. Araçatuba*, v.7, p.25-46, 1978.
- 117 HOLLAND, R. et al. Root canal treatment with calcium hydroxide I. Effect of overfilling and refilling. *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol.*, v. 47, p. 87-91, 1979.
- 118 HOLLAND, R. et al. Root canal treatment with calcium hydroxide. II. Effect of instrumentation beyond the apices. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.47, p.93-6, 1979.
- 119 HOLLAND, R. et al. Overfilling and refilling monkey pulpless teeth. *J. Can. Dent. Assoc.*, v.46, p.387-90, 1980.
- 120 HOLLAND, R. et al. Accion y velocidade de reabsorción de distintos materiales de obturación de conductos radiculares em el tecido conectivo periapical. *Rev. Assoc. odont. Argentina.*, v.69, p.7-17, 1981.
- 121 HOLLAND, R. et al. Histochemical analysis of the dog's dental pulp after pulp capping with calcium, barium and strontium hydroxides. *J. Endod.*, v.8, p.444-7, 1982.
- 122 HOLLAND, R. et al. Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães após à obturação de canal com Sealapex acrescido ou não de iodofórmio. *Rev. Odontol. Unesp*, v.19, p.97-104, 1990.
- 123 HOLLAND, R. et al. Diffusion of corticosteroid antibiotic solutions through human dentine. *Rev. Odontol. Unesp*, v. 20, p.17-23, 1991.
- 
- 


- 
- 124 HOLLAND, R. et al. Técnicas mistas de preparo do canal radicular. *Rev. Paul. Odontol.*, v.13, p.17-23, 1991.
- 125 HOLLAND, R. et al. Comportamento dos tecidos periapicais de dentes de cães com rizogênese incompleta após obturação de canal com diferentes materiais obturadores. *Rev. Bras. Odontol.*, v.49, p.49-53, 1992.
- 126 HOLLAND, R. et al. Effect of root canal status on periodontal healing after surgical injury in dogs. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.10, p.77-82, 1994.
- 127 HOLLAND, R. et al. Evaluation of the apical seal produced by four calcium hydroxide sealers. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.50, p. 61-4, 1996.
- 128 HOLLAND, R. et al. Efecto de los medicamentos colocados e, el interior del conducto. Hidrosolubles y no hidrosolubles en el processo de reparación de dientes de perro con lesión periapical. *Endodoncia*, v.17, p.90-9, 1999.
- 129 HOLLAND, R., et al. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide. *J. Endod.*, v. 25, p.161-66, 1999.
- 130 HOLLAND, R. et al. Influence of calcium hydroxide cements in the PH of apical environment and the root canal system. *Rev. Cienc. Odontol.*, v. 4, p.63-7, 2001.
- 131 HOLLAND, R. et al. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, Portland cement or calcium hydroxide. *Braz. Dent. J.*, v. 12, p. 3-8, 2001.
- 132 HOLLAND, R. et al. Reaction of rat connective tissue to implanted dentin tubes filled with a White mineral trioxide aggregate. *Braz. Dent. J.*, v.13, p.23-26, 2002.
- 133 HOLLAND, R., et al. Influência do emprego do hidróxido de cálcio e de cimentos obturadores no pH do ambiente apical e lateral da raiz do dente. 2002. (no prelo).
- 
- 





- 
- 134 JÄRVINEN, S., OJALA, E. Replantation of young permanent incisors: a long term follow-up study of seven cases with eleven replanted teeth. *Acta Odontol. Pediatr.*, v.1, p.83-7, 1980.
  - 135 JOHANSEN, J. R. Replantation of mandibular incisors in the guinea pig: a histologic and autoradiographic study. *Acta Odontol. Scand.*, v.28, p.633-60, 1970.
  - 136 KALLIO, D. M., GARANT, P. R., MINKIN, C. Ultrastructural effects of calcitonin on osteoclasts in tissue culture. *J. Ultrastruct. Res.*, v.39, p.205-16, 1972.
  - 137 KANNO, C. M. *Reimplante mediato de dentes tratados ou não com solução de hipoclorito de sódio a 1%: estudo histomorfológico em ratos*. Araçatuba, 1996. 80p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
  - 138 KEMP, W. B., MOURINO, A. P. Accidental extraction and replantation of an immature permanent tooth. *J. Endod.*, v.3, p.240-41, 1977.
  - 139 KITAMURA, M. Histopathological and histobacteriological studies on relation between condition of sterilization of interior of root canal and healing process in periapical tissues in experimentally infected root canal treatment. *Bull. Oral Pathol.*, v.1, p.1-4, 1956.
  - 140 KNIGHT, M. K., GANGS, B. J., CALANDRA, J. C. The effect of root canal therapy on replanted teeth of dogs: a gross, roentgenographic, and histologic study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.18, p.227-42, 1964.
  - 141 KODUKULA, P. S. et al. Role of pH in biological wastewater treatment process. In. BAZIN, M. J., PROSSER, J. I. *Physiological models in microbiology*. Flórida: CRC Press, 1988. p.14-34.
  - 142 KOENIGS, J. F. et al. Induced apical closure of permanent teeth in adult primates using a resorbable form of tricalcium phosphate ceramic. *J. Endod.*, v.1, p.102-6, 1975.
- 
- 


- 
- 143 KONTAKIOTIS, E. et al. In vitro study of the antibacterial properties of two calcium hydroxide-based root canal sealers. *Int. Endod. J.*, v.29, p.210, 1996. (Abstract).
- 144 KRISTERSON, L., ANDREASEN, J. O. Influence of root development on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys. *Int. J. Oral Surg.*, v.13, p.313-23, 1984.
- 145 LAGE MARQUES, J. L., CONTI, R., ANTONIAZZI, J. H. Conduta clínica frente ao traumatismo dental. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.48, p.1529-33, 1994.
- 146 LAGE MARQUES, J. L., PROKOPOWITSCH, I., SALAZAR, R. Traumatismo dental - avulsión-nuevos conceptos. *Rev. Folia Oral*, v.1, p.68-72, 1995.
- 147 LAGE MARQUES, J. L. Tratamento do traumatismo dental: conceito atual. In. GONÇALVES, E.A.N., FELLER, C. *Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral*. São Paulo: Artes Médicas, 1998, p.200-15.
- 148 LEAL, J. M., HOLLAND, R., ESBERARD, R. M. Sealapex, CRCS, Fillcanal e NRickert: estudo da biocompatibilidade em tecido conjuntivo subcutâneo de rato. *Odontol. Clin.*, v.2, p.7-14, 1988.
- 149 LEITE, M. C. *Reimplante de incisivos de ratos: estudo histológico da influência do tempo de permanência do dente fora do alvéolo dental*. Araçatuba, 1980, 55p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 150 LENGHEDEN, A., BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S. Effect of delayed calcium hydroxide treatment on periodontal healing in contaminated replanted teeth. *Scand. J. Dent. Res.*, v.99, p. 147-53, 1991.
- 151 LENGHEDEN, A. et al. Effect of delayed calcium hydroxide treatment on periodontal healing in contaminated replanted teeth. *J. Dent. Res.*, v. 99, p.139-46, 1991.
- 152 LEONARDO, M. R., HOLLAND, R. Healing process after vital pulp extirpation and immediate root canal filling with calcium
- 
- 


- hydroxide. Histological study in human teeth. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v.3, p.159-69, 1974.
- 153 LEONARDO, M. R. et al. Hidróxido de cálcio em endodontia: avaliação da alteração do pH e da liberação de íons cálcio em produtos endodônticos à base de hidróxido de cálcio. *RGO*, v.40, p.69-72, 1992
- 154 LEONARDO, M. R. et al. Avaliação de cimentos endodônticos. *RGO*, v.42, p.166-8, 1994.
- 155 LEONARDO, M. R. et al. Radiographic and microbiologic evaluation of post-treatment apical and periapical repair of root canals of dog's teeth with experimentally induced chronic lesion. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.78, p.232-8, 1994.
- 156 LEONARDO, M. R. et al. Calcium hydroxide root canal sealers: histopathologic evaluation of apical and periapical repair after endodontic treatment. *J. Endod.*, v.23, p.428-32, 1997.
- 157 LEONARDO, M. R. et al. Histomicrobiologic evaluation after root canal treatment of dog's teeth with induced chronic periodontitis filled with different sealers. *Braz. Endod. J.*, v.3, p.24-9, 1998.
- 158 LEONARDO, M. R. et al. Tissue response to an epoxy resin-based root canal sealer. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.15, p.28-32, 1999.
- 159 LEONARDO, M. R. et al. Evaluation of cell culture cytotoxicity of five root canal sealers. *J. Endod.*, v.26, p.328-29, 2000.
- 160 LEONARDO, M. R. et al. Apical and periapical repair of dogs' teeth with periapical lesion after endodontic treatment with different root canal sealers. *Pesqui. Odontol. Brás.*, v.17, p.69-74, 2003.
- 161 LIA, R. C. C. *Alterações dentárias (estudo histológico de rizólises, hiperplasias cementárias e anquiloses)*. Araraquara, 1977. 133p. Tese (Livre-Docência), Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp.
- 162 LÖE, H., WAERHAUG, J. Experimental replantation of teeth in dogs and monkeys. *Arch. Oral Biol.*, v.3, p.176-84, 1961.
- 
- 

- 
- 163 MADER, C. L., BAUMGARTNER, J. C., PETERS, D. D. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. *J. Endod.*, v.10, p.477-83, 1984.
- 164 MAGNUSSON, B. C., LINDHE, A. Alkaline phosphatase, 5' – nucleotidase and ATPase activity in the molar region of the mouse. *Histochemistry*, v.42, p.221-32, 1974.
- 165 MAHAJAN, S. K., SIDHU, S. S. Effect of fluoride on root resorption of autogenous dental replants: clinical study. *Aust. Dent. J.*, v.26, p.42-5, 1981.
- 166 MANDELL, M. L., BERTRAM, U. Calcitonin treatment for root resorption. *J. Dent. Res.*, v.49, p.182, 1970.
- 167 MANOTAS, J. D. et al. Efectividad de la calcitonina para detener la reabsorción externa posterior a un reimplante. *Rev. Fed. Odontol. Colomb.*, v.45, p.19-31, 1993.
- 168 MARCANTONIO, E. Reimplantes de incisivos de ratos. *Rev. Fac. Farm. Odontol. Araraquara*, v.7, p.41-53, 1973.
- 169 MARCANTONIO, E. Reimplante e luxação de dentes de sagui. Estudo histológico. Araraquara, 1977, 173p. Tese (Livro Docência) – Faculdade de Farmácia e Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 170 MARCANTONIO, E. et al. Reimplante de incisivos de ratos: contribuição para o estudo. *Rev. Fac. Farm. Odont. Araraquara*, v.10, p.1-10, 1976.
- 171 MARNARY, Y., TAICHER, S., MICHAELI, Y. Experimental transplantation of mature molar teeth with and without the supporting structures in mice. *Int. J. Oral Surg.*, v.9, p.462-71, 1980.
- 172 MARTIN, D. M., CRABB, H. S. M. Calcium hydroxide in root canal therapy. *Br. Dent. J.*, v.142, p.277-83, 1977.
- 173 MARZOLA, C., CAMPANELLA JR., E. Reimplantes em dentes com a raiz em formação. *RGO*, v.31, p.15-18, 1983.
- 
- 


- 
- 174 MASSLER, M. Tooth replantation. *Dent. Clin. North Am.*, v.18, p.445-52, 1974.
- 175 MAZZUOLI, G. F. et al. Effects of salmon calcitonin in postmenopausal osteoporosis: a controlled double blind clinical study. *Calcif. Tissue Int.*, v.38, p.3-8, 1986.
- 176 McCOMB, D., SMITH, D. C. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontics procedures. *J. Endod.*, v.1, p.238-42, 1975.
- 177 McDONALD, N., STRASSLER, H. E. Evaluation of tooth stabilization and treatment of traumatized teeth. *Dent. Clin. North Am.*, v.43, p.135-49, 1999.
- 178 MELO, L. L., SYDNEY, G. B. Lesões traumáticas dos tecidos de sustentação dos dentes. In: MELO, L. L. *Traumatismo alvéolo-dentário: etiologia, diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Artes Médicas, APCD, 1998. v.9, p.159-248.
- 179 MICKEL, A.K., WRIGHT, E. R. Growth inhibition of streptococcus anginosus (milleri) by three calcium hydroxide sealers and one zinc oxide-eugenol sealer. *J. Endod.*, v.25, p.34-7, 1999.
- 180 MITTAL, M. CHANDRA, S., CHANDRA, S. H. Comparative tissue toxicity evaluation of four endodontic sealers. *J. Endod.*, v.21, p.622-24, 1995.
- 181 MITCHELL, D. F., SHANKWALKER, G. B. Osteogenic potential of calcium hydroxide and others materials in soft tissue and bone wounds. *J. Dent. Res.*, v.37, p.1157-63, 1958.
- 182 MOLLOY, D.; GOLDMAN, M.; WHITE, R. R.; KABANI, S. Comparative tissue tolerance of a new endodontic sealer. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.73, p.490-93, 1992.
- 183 MONSOUR, F. N. Pulpal changes following the reimplantation of teeth in dogs: a histological study. *Aust. Dent. J.*, v.16, p.227-31, 1971.
- 184 MORO, M. A. et al. Reimplantes intencionais imediatos. Influência dos curativos de calcitonina e de hidróxido de cálcio e obturação
- 
- 


- dos canais radiculares com cimento Sealapex. *BCI*, v.9, p.51-57, 2002.
- 185 MORSE, A. Formic acid – sodium citrate descalcification and butyl alcohol dehydration of teeth and bones for sectioning in paraffin. *J. Dent. Res.*, v.24, p.143-53, 1945.
- 186 MORSE, D.R., O'LARNIC, J., YESILSOY, C. Apexification: review of the literature. *Quintessence Int.*, v.21, p.589-98, 1990.
- 187 MOTTA, M. C., CIPELLI, S. R., MOURA, A. A. M. Reabsorção radicular: aspectos atuais do diagnóstico e do tratamento. *Rev. Inst. Ciênc. Saúde*, v.15, p.45-52, 1997.
- 188 MOURA, W. L., RULLI, M. A. Incidência do restabelecimento da aderência epitelial, da preservação da vitalidade do ligamento periodontal e da ocorrência da anquilose alvéolo-dentária ou reabsorção radicular: estudo histológico em incisivos de ratos reimplantados após estocagem em leite pasteurizado ou água destilada. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.40, p.326-33, 1986.
- 189 NASJLETI, C. E., CASTELLI, W. A., CAFESSE, R. G. The effects of different splinting times on replantation of teeth in monkeys. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.53, p.557-65, 1982.
- 190 NASJLETI, C. E. et al. Healing after tooth reimplantation in monkeys. A radioautographic study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.39, p.361-75, 1975.
- 191 NEAVERTH, E. J., GOERIG, A. C. Technique and rationale for splinting. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.100, p.56-63, 1980.
- 192 NERWICH, A., FIDGOR, D., MESSER, H. H. pH changes in root dentin over a 4week period following root canal dressing with calcium hydroxide. *J. Endod.*, v.19, p.302-6,1993.
- 193 NICHOLSON, G. C. et al. Abundant calcitonin receptors in isolated rat osteoclasts: biochemical and autoradiographic characterization. *J. Clin. Invest.*, v.78, p.355-60, 1986.
- 194 NOCITI JUNIOR., F. H. *Avaliação histomorfométrica da influência da calcitonina de salmão no processo de reparo frente a*
- 
- 


- colocação de um implante dental de titânio*. Piracicaba, 1997. 117 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas.
- 195 NORDENRAM, A., BANG, G., ANNEROTH, G. A histopathologic study of replanted teeth with superficially demineralized root surfaces in Java monkeys. *Scand. J. Dent. Res.*, v.81, p.294-302, 1973.
- 196 OGATA, M. et al. Cimentos endodônticos. Efeito da relação pó-líquido na ação antimicrobiana. *RGO*, v.-32, p.250-4, 1984.
- 197 OIKARINEN, K. Tooth splinting: a review of the literature an consideration of the versatility of a wire-composite splint. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.6, p.237-50, 1990.
- 198 OKAMOTO, T. Reimplante de dentes de crescimento contínuo após ressecção da papila dental e órgão do esmalte: estudo histológico. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.30, p.382-95, 1976.
- 199 OKAMOTO, T., OKAMOTO C. R. Later replantation of pasteurized milk conserved teeth. Effects of calcium hydroxide treatment of the root canal. *Rev. Cienc. Odontol.*, v.4, p. 43-9, 2001.
- 200 OKAMOTO, T., RAMALHO, A. C., MARCANTONIO, E. Reimplante de incisivo superior de rato após obturação da cavidade pulpar: estudo histológico. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v.4, p.137-45, 1975.
- 201 OKAMOTO, T., HANADA, E., SAAD NETO, M. Reimplante mediato de incisivo superior de rato sem e com ligamento Periodontal cementário: estudo histológico. *Rev. Odontol. UNESP*, v.15/16, p.53-64, 1986.
- 202 ORSTAVIK, D.; MJÖR, I. A. Histopathology and X – Ray microanalysis of the subcutaneous tissue response to endodontic sealers. *J. Endod.*, v.14, p.13-23, 1988.
- 203 ORSTAVIK, D., HAAPASALO, M. Disinfection by endodontic irrigants and dreesings of experimentally infected dentinal tubules. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.6, p.142-9, 1990.
- 
- 


- 
- 204 ORSTAVIK, D.; MJÖR, I. A. Usage test of four endodontic sealers in macaca fascicularis monkeys. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.73, p. 337-44, 1992.
- 205 ORSTAVIK, D., KEREKES, K., MOLVEN, O. Effects of extensive apical reaming and calcium hydroxide dressing on bacterial infection during treatment of apical periodontitis: a pilot study. *Int. Endod. J.*, v.24, p.1-7, 1991.
- 206 OTOBONI FILHO, J. A. *Processo de reparo de dentes de cães com lesão periapical após tratamento endodôntico em uma ou duas sessões: influência do tempo de curativo de demora e do tipo de material obturador*. 2000, 336 f. Tese ( Livre Docência em Odontologia) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Odontologia de Araçatuba.
- 207 PANZARINI, S. R. B. *Tratamento de dentes com lesões periapicais. Influência de diferentes tipos de curativo de demora e material obturador de canal*. Araçatuba, 1996. 150p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 208 PANZARINI, S. R. B. et al. Avulsão dentaria em pacientes jovens e adultos na região de Araçatuba. *Rev. APCD*, v.57, 2003.
- 209 PEREIRA, A. J. A. Calcitonina: uma nova arma no combate às reabsorções radiculares externas? *Rev. Bras. Odontol.*, v.54, p.2-4, 1997.
- 210 PEREIRA, S. L. S. *Efeito da calcitonina de salmão sobre a cicatrização de defeitos ósseos: estudo radiográfico e histológico em coelhos*. Piracicaba, 1997. 84p. Tese (Mestrado em Clínica Odontológica, área de Periodontia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas.
- 211 PERRI DE CARVALHO, A. C., OKAMOTO, T. *Cirurgia bucal: fundamentos experimentais aplicados à clínica*. São Paulo: Panamericana, 1987. 139p.
- 212 PIERCE, A., BERG, J. O., LINDSKOG, S. Calcitonin as an alternative therapy in the treatment of root resorption. *J. Endod.*, v.14, p.459-64, 1988.
- 
- 





- 
- 213 PITT FORD, T. R. Tissue reactions to two root canal sealers containing formaldehyde. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.60, p.661-5, 1985.
- 214 PITT FORD, T. R., ROWE, A. H. R. A new root canal sealer based on calcium hydroxide. *J. Endod.*, v.15, p.286-89, 1989.
- 215 PROKOPOWITSCH, I. et al. Análise comparativa de algumas soluções armazenadoras utilizadas para a estocagem de dentes de cães submetidos à avulsão dental e posterior reimplante: uma avaliação radiográfica In. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS, 6, Pirassununga, 1990, *Anais...* São Paulo: SBPqO, 1990. p.127.
- 216 PROYE, M. P., POLSON, A. M. Repair in different zones of the periodontium after tooth reimplantation. *J. Periodontol.*, v.53, p.379-89, 1982.
- 217 PUPO, J. et al. Antimicrobial effects of endodontic filling cements on microorganisms from root canal. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.55, p.622-27, 1982.
- 218 RAND, A. Suture splint for displaced teeth. *J. N. J. Dent. Assoc.*, v.46, p.30-1, 1975.
- 219 RASMUSSEN, P., MJÖR, I. A. Calcium hydroxide as an ectopic bone inductor in rats. *Scand. J. Dent. Res.*, v.79, p.24-30, 1971.
- 220 REGINSTER, J. Y. Effect of calcitonin on bone mass and fracture rates. *Am. J. Med.*, v.91, p.19-22, 1991.
- 221 REGINSTER, J. Y. et al. Long-term (3 years) prevention of trabecular postmenopausal bone loss with low-dose intermittent nasal salmon calcitonin. *J. Bone Miner. Res.*, v.9, p.69-73, 1994.
- 222 RENON, M. A. *Reimplante de dentes tratados com hipoclorito de sódio com e sem remoção mecânica do ligamento periodontal: estudo microscópico em ratos*. Araçatuba, 1999. 233p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 
- 


- 
- 223 RHONER, A. Calcyl als wuzel-fullungs material mach pulpa extirpation schwerz. *Schwerz. Zahneilk.*, v.50, p.903-48, 1940.
- 224 RIBEIRO, R. A. et al. Pupal response of dogs primary teeth to an adhesive system or to a calcium hydroxide cements. *Pesq Odont Bras*, v.14, p.47-52, 2000.
- 225 RICO, H. et al. Total and regional bone mineral content and fracture rate in postmenopausal osteoporosis treated with salmon calcitonin: a prospective study. *Calcif. Tissue Int.*, v.56, p.181-5, 1995.
- 226 ROBSON, H. B. G., BOLING, L. R. The anachoretic effect in pulpitis. I. Bacteriologic studies. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.28, p.268-82, 1941.
- 227 ROTHSCHILD, D. L., GOODMAN, A. A., BLAKEY, K. R. A histologic study of replanted and transplanted endodontically and nonendodontically treated teeth in dogs. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.28, p.871-6, 1969.
- 228 ROWE, A. H. Problems of intra-canal testing of endodontic materials. *Int. Endod. J.*, v.13, p.96-103, 1980.
- 229 RUBIN, E., FARBER, J. L. *Patologia*. Rio de Janeiro: Interlivros, 1990. p.2-30.
- 230 RUSSO, M. C., HOLLAND, R. Microscopical findings after protection with various dressings in pulpotomized teeth of dogs. *Rev Fac. Odontol. Araçatuba*, v.3, p.113-23, 1974.
- 231 SAAD NETO, M. *Reimplante mediato de dentes com tratamento endodôntico e superfície radicular tratada com ácido fosfórico e/ou hidróxido de cálcio*. Estudo histológico em ratos. Araçatuba, 1983. 94p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 232 SAAD NETO, M. *Reimplante imediato de incisivos de ratos tratados com antibióticos associados ou não a corticosteróide: estudo histológico*. Araçatuba, 1989. 81p. Tese (Livre Docência). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 
- 


- 
- 233 SAAD NETO, M. et al. Reimplante mediatos de dentes, com a superfície radicular tratada com ácido fosfórico e hidróxido de cálcio: estudo histológico em ratos. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.40, p.314-20, 1986.
- 234 SAFAVI, K. E., NICHOLS, F. C. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. *J. Endod.*, v.19, p.76-8, 1993.
- 235 SAFAVI, K. E., NICHOLS, F. C. Alteration of biological properties of bacterial lipopolysaccharide by calcium hydroxide treatment. *J. Endod.*, v.20, p.127-9, 1994.
- 236 SAFAVI, K. E., SPANGBERG, L. S., LANGELAND, K. Root canal dentinal tubule disinfection. *J. Endod.*, v.16, p.207-10, 1990.
- 237 SAFAVI, K. E. et al. A comparison of antimicrobial effects of calcium hydroxide and iodine-potassium iodide. *J. Endod.*, v.11, p.454-6, 1985.
- 238 SAFFAR, J. L., LASFARGUES, J. J. A histometric study of the effect of indomethacin and calcitonin on bone remodelling in hamster periodontitis. *Archs. Oral Biol.*, v.29, p.555-8, 1984.
- 239 SAMPAIO, P. Alterações histológicas da polpa dental do rato após contaminação com *Streptococcus* e proteção com hidróxido de cálcio. *Arq. Cent. Est. Fac. Odontol. UFMG*, v.4, p.121-39, 1967.
- 240 SANT'ANNA JÚNIOR, A. *Influência da preservação ou não do coto pulpar e do tipo de cimento obturador no processo de reparo de dentes de cães após biopulpectomia e tratamento endodôntico*. 2001. 207p. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica – Área de concentração em Endodontia) – Faculdade de Ciências Odontológicas da Universidade de Marília.
- 241 SANTOS, E. M. et al. Avaliação comparativa da citotoxicidade de alguns cimentos endodônticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, 17, *Anais...*, Campos de Jordão, 2000. (Abstract A358).
- 
- 

- 
- 242 SELVIG, K. A., BJORVATN, K., WIKESJÖ, U. M. Effect of stannous fluoride and tetracycline on periodontal repair after delayed tooth replantation in dogs. *Scand. Dent. Res.*, v.100, p.200-3, 1992.
- 243 SELTZER, S., BENDER, I. B. *A polpa dental: considerações biológicas na prática dentária*. 2. edição. Rio de Janeiro: Labor, 1979.
- 244 SHALHAV, M., FUSS, Z., WEISS, E. Antimicrobial activity of calcium hydroxide-containing endodontic sealers on *Streptococcus faecalis* in vitro. *Int. Endod. J.*, v.29, p.208, 1996. (Abstract).
- 245 SHALHAV, M., FUSS, Z., WEISS, E. Antimicrobial activity of calcium hydroxide containing endodontic sealers on *Streptococcus faecalis* "in vitro". *J. Oxford*, v.30, p.397-402, 1997.
- 246 SHAMASH, D. B., BISSADA, N. F. Stimulation of osteogenesis by topical application of calcitonin in periodontal osseous defects. *J. Periodontol.*, v.48, p.619-29, 1977.
- 247 SILVA, L. A. B. *Cimentos obturadores de canal radicular à base de hidróxido de cálcio: avaliação histopatológica de reparo apical e periapical em dentes de cães, da resposta inflamatória em tecido subcutâneo e da migração celular em cavidade peritonia de camundongos: análise do pH, concentração de cálcio total e condutividade*. Ribeirão Preto, 1995. 191p. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 248 SILVA, L. A. B. et al. Inflammatory response to calcium hydroxide based root canal sealers. *J. Endod.*, v.23, p.86-90, 1997.
- 249 SINGER, F. R. Clinical efficacy of salmon calcitonin in Paget's disease of bone. *Calcif. Tissue Int.*, v.49, p.7-8, 1991.
- 250 SIQUEIRA JR., J. F., GONÇALVES, R. B. Antibacterial activities of root canal sealers against selected anaerobic bacteria. *J. Endod.*, v.22, p.79-80, 1996.
- 
- 


- 
- 251 SIQUEIRA JR., J. F., UZEDA, M. Desinfection by calcium hydroxide pastes of dentinal tubules infected with two obligate and one facultative anaerobic bacterium. *J. Endod.*, v.22, p.674-6, 1996.
- 252 SJÖGREN, U. et al. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. *Int. Endod. J.*, v.24, p.119-25, 1991.
- 253 SKOGLUND, A. A study on citric acid as a proposed replacement resorption inhibitor. *Swed. Dent. J.*, v.15, p.161-9, 1991.
- 254 SOARES, I. et al. Periapical tissue response to two calcium hydroxide-containing endodontic sealers. *J. Endod.*, v.16, p.166-9, 1990.
- 255 SONAT, B., DALAT, D., GUNHAN, O. Periapical tissue reaction to root fillings with Sealapex. *Int. Endod. J.*, v.23, p.46-52, 1990.
- 256 SONODA, C. K. *Reimplante mediato de dentes com a superfície radicular tratada com hipoclorito de sódio e fluoreto de sódio: estudo histomorfológico em cães*. Araçatuba, 1997. 109p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 257 SONODA, C. K., OKAMOTO, T. Influence of calcium hydroxide paste: Histomorphological study in rats. *Rev. Bras. Odontol.*, v.57, p.182-6, 2000.
- 258 SONODA, C. K. et al. Influence of calcium hydroxide paste in mediate teeth reimplatation. Study in rats. *Rev. Bras. Odontol.* V.59, p.236-40, 2002.
- 259 SOUSA-NETO, M. D. et al. Evaluation of the effect of EDTA, EGTA and CDTA on dentin adhesiveness and microleakage with different root canal sealers. *Braz. Dent. J.*, v.13, p.123-28, 2002.
- 260 SOUZA, V., HOLLAND, R. Treatment of the inflamed dental pulp. *Aust. Dent. J.*, v.19, p.191-6, 1974.
- 261 SOUZA, V., HOLLAND, R., MENEZES, M. R. Comportamento biológico do cimento de óxido de zinco e eugenol após contato
- 
- 

- com o hidróxido de cálcio: estudo histológico em tecido subcutâneo de ratos. *Rev. Bras. Odontol.*, v.48, p.2-10, 1990.
- 262 SOUZA, V. et al. Reaction of rat connective tissue to the implant of calcium hydroxide pastes. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v.6, p.69-79, 1977.
- 263 STAMOS, D. G., HAASCH, G. C., GERSTEIN, H. The pH of local anesthetic/calcium hydroxide solutions. *J. Endod.*, v.11, p.264-5, 1985.
- 264 STEIN, B. et al. Salmon calcitonin prevents cyclosporin – A-induced high turnover bone loss. *Endocrinology*, v.129, p.92-9, 1991.
- 265 STEWART, G. G. Calcium hydroxide – induced root healing. *J. Amer. Dent. Ass.*, v.90, p.793-800, 1975.
- 266 STAEHLE, H. J. et al. Effect of root canal filling materials containing calcium hydroxide on the alkalinity of root dentin. *End. Dent. Traumatol.*, v.11, p.163-8, 1995.
- 267 TAGGER, M., TAGGER, E. Periapical reactions to calcium hydroxide-containing sealers and AH 26 in monkeys. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.5, p.139-46, 1989.
- 268 TAGGER, M., TAGGER, E., KFIR, A. Release of calcium and hydroxyl ions from set endodontic sealers containing calcium hydroxide. *J. Endod.*, v.14, p.588-91, 1988.
- 269 TANOMARU FILHO, M. *Comportamento dos tecidos apicais e periapicais de dentes de cães portadores de reação periapical crônica em função de técnica de neutralização do conteúdo séptico-tóxico e do cimento obturador empregado no tratamento endodôntico: Avaliação radiográfica e histopatológica.* Araraquara, 1996. 296p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 270 TANOMARU FILHO, M. et al. The evaluation of apical sealing of two obturations ciments using calcium hydroxide. *Rev. Bras. Odontol.*, v.53, p.2-4, 1996.
- 
- 

- 
- 271 TANOMARU FILHO, M. et al. Effect of different root canal sealers on periapical repair of teeth with chronic periradicular periodontitis. *Int. Endod. J.*, v.31, p.85-9, 1998.
- 272 TORNECK, C. D., SMITH, J. Biologic effects of endodontic procedures on developing incisor teeth. I. Effect of partial and total pulp removal. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.30, p.258-66, 1970.
- 273 TORNECK, C. D., SMITH, J. S., GRINDALL, P. Biologic effects of endodontic procedures on developing incisor teeth. 3. Effect of debridement and disinfection procedures in the treatment of experimentally induced pulp and periapical disease. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.35, p.532-40, 1973.
- 274 TRONSTAD, L. Scanning electron microscopy of attrited dentinal surfaces and subjacent dentin in human teeth. *Scand. J. Dent. Res.*, v.81, p.112-22, 1973.
- 275 TRONSTAD, L., KRESTOOL, D., BARNETT, F. Microbiological monitoring and results of treatment of extrarradicular endodontic infection. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.7, p.17-21, 1981.
- 276 TRONSTAD, L., BARNETT, F., FLAX, M. Solubility and biocompatibility of calcium hydroxide-containing root canal sealers. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.4, p.152-9, 1988.
- 277 TRONSTAD, L. et al. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J. Endod.*, v.7, p.17-21, 1980.
- 278 TROPE, M., FRIEDMAN, S. Periodontal healing of replanted dogteeth stored in Viaspan, milk and Hank's ballanced salt solution. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.8, p.183-8, 1992.
- 279 TROPE, M. et al. Short vs. long-term calcium hydroxide treatment of established inflammatory root resorption in replanted dogteeth. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.11, p.124-8, 1995.
- 280 TZIAFAS, D. Experimental bacterial anachoresis in dog dental pulps capped with calcium hydroxide. *J. Endod.*, v.15, p.591-5, 1989.
- 
- 

- 
- 281 UBIOS, A. M., JARES FURNO, G., GUGLIELMOTTI, M. B. Effect of calcitonin on alveolar wound healing. *J. Oral Pathol. Med.*, v.20, p.322-4, 1991.
- 282 VAJRABHAYA, L.; SITHISARN, P. Multilayer and monolayer cell cultures in a cytotoxicity assay of root canal sealers. *Int. Endod. Journal*, v.30, p.141-44, 1997.
- 283 VALERA, M. C., LEONARDO, M. R., BONETTI FILHO, I. Endodontic cements – immediate apical sealing and after a six-month storage. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v.12, p.355-66, 1998.
- 284 VALERA, M. C. et al. Endodontic cements: morphological analysis carried out immediately and after a six-month storage, using atomic force microscopy. *Pesqui. Odontol. Bras.*, v.14, 2000.
- 285 VANDERAS, A. P. Effects of intracanal medicaments on inflammatory resorption or occurrence of ankylosis in mature traumatized teeth: a review. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.9, p. 175-84, 1993.
- 286 WALLACH, S., CARSTENS JUNIOR, J. B., AVIOLI, L. V. Calcitonin, osteoclasts, and bone turnover. *Calcif. Tissue Int.*, v.47, p.388-91, 1990.
- 287 WANG, J. D., HUME, W. R. Diffusion of hydrogen ion and hydroxyl ion from various sources through dentine. *Int. Endod. J.*, v.21, p.17-26, 1988.
- 288 WHITE, E. Delayed replantation of avulsed teeth. *J. Endod.*, v.1, p.247-8, 1975.
- 289 WIEBKIN, O. W. et al. Therapeutic delivery of calcitonin to inhibit external inflammatory root resorption: I. Diffusion kinetics of calcitonin through the dental root. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.12, p.265-71, 1996.
- 290 WIEBKIN, O. W. et al. Therapeutic delivery of calcitonin to inhibit external inflammatory root resorption: II. Influence of calcitonin binding to root mineral. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.12, p.272-6, 1996.
- 
- 



- 
- 291 WOEHRLE, R. R. Cementum regeneration in replanted teeth with differing pulp treatment. *J. Dent. Res.*, v.55, p.235-38, 1976.
- 292 WOLFSON, E. M., SELTZER, S. Reactions of rat connective tissue to some gutta-percha formulations. *J. Endod.*, v.1, p. 395-402, 1975.
- 293 YESILSOY, C. et al. A comparative tissue toxicity evaluation of established and newer root canal sealers. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.65, p.459-67, 1988.
- 294 YOSHIKI, S., MORI, M. Enzyme histochemistry on the tissue reaction to calcium hydroxide. *Bull. Tokyo Dent. Coll.*, v.2, p.32-43, 1961.
- 295 ZAIDI, M., et al. Evidence that the action of calcitonin on rat osteoclasts is mediated by two G proteins acting via separate post-receptor pathways. *J. Endocrinol.*, v.126, p.473-81, 1990.
- 296 ZEBRAL, A. A. et al. Avaliação do efeito antimicrobiano de vários cimentos endodônticos sobre “*Enterococcus*”, “*Cândida*” e “*Pseudomonas*”. *Odontol. Med.*, v.24, p.6-10, 1997.
- 297 ZHENG, M. H. et al. Carbonic anhydrase II gene transcript in cultured osteoclasts from neonatal rats: effect of calcitonin. *Cell. Tissue Res.*, v. 276, p.7-13, 1994.
- 298 ZIEGLER, R., DELLING. G. Effect of calcitonin on the regeneration of a circumscribed bone defect (bored hole in the rat tibia). *Acta Endocrinol.*, v.69, p.497-506, 1972.
- 299 ZINA, O. *Reimplante de dentes com canais radiculares obturados com hidróxido de cálcio ou óxido de zinco e eugenol: estudo histológico em cães*. Araçatuba, 1982, 90p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 300 ZINA, O. et al. Influence of chelant agents on dentin permeability and on the healing process of periapical tissues after root canal treatment. *Rev. Odontol. Unesp*, v.10, p.27-33, 1981.
- 
- 

# RESUMO



“Sempre se ouvirão vozes em discordância,  
expressando oposição sem alternativa,  
discutindo o errado e não o certo,  
encontrando escuridão em toda à parte  
e procurando exercer influência  
sem aceitar responsabilidades.”

John F. Kennedy



## Resumo

MORO, M. A. *Resposta Tecidual a Reimplantes de Dentes de Cães Tratados Endodonticamente com Hidróxido de Cálcio, Hidróxido de Cálcio com Calcitonina, Sealapex e Endofill*. Araçatuba, 2004. 321p. Tese (Doutorado em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

Reimplantes experimentais de incisivos centrais e intermédios ou laterais, foram efetuados em cães, após 45 minutos da extração e contidos com fios de aço e resina fotopolimerizável. Sete dias após, realizou-se as intervenções endodônticas através da obturação dos canais radiculares com os cimentos Sealapex ou Endofill ou com a aplicação das medicações intracanal de hidróxido de cálcio ou hidróxido de cálcio associado à calcitonina. Como controle, alguns canais, após pulpectomia e preparo biomecânico, permaneceram vazios durante todo o período experimental. Decorridos mais 14 dias, os curativos foram trocados e as contenções removidas. Finalmente, após mais 40 dias, as medicações intracanaís foram novamente trocadas e os resultados avaliados histologicamente, quatro meses após o início do tratamento. A análise

---

estatística dos escores atribuídos aos diversos eventos histomorfológicos considerados demonstrou que os grupos de dentes reimplantados e tratados com o hidróxido de cálcio, hidróxido de cálcio associado à calcitonina ou com o cimento Sealapex proporcionaram resultados semelhantes entre si e superiores ao grupos Endofill e controle, os quais tiveram comportamentos semelhantes.

Palavras-chave: Reimplante dentário; Hidróxido de cálcio; Calcitonina; Sealapex; Endofill.



# ABSTRACT



“O caminho da Vida pode ser o da liberdade e da beleza  
porém nos extraviamos  
nossos conhecimentos fizeram-nos céticos.  
pensamos em demasia e sentimos bem pouco.  
Mais do que máquinas precisamos de humanidade.  
Mais do que inteligência, precisamos de afeição e doçura.”

Autor desconhecido.



# Abstract

MORO, M. A. *Tissue Response to Teeth Replants in Dogs Treated Endodontically With Calcium Hydroxide, Calcium Hydroxide with Calcitonine, Sealapex and Endofill*. Araçatuba, 2004. 321p. Tese (Doutorado em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial) — Faculdade de Odontologia, Universidade Paulista.

Experimental reimplants of central and intermediate incisors were made in dogs, 45 minutes after the extraction and contained with steel strings and photo-polymerable resin. Seven days after, it had been made the root canal with the endodontic interventions through the filling of the root canal with the cements Sealapex or Endofill or with the application of the intracanal medications calcium hydroxide or calcium hydroxide associated to calcitonin. As control, some canals, after pulpectomy and biomechanical prepare, remained empty through the whole experimented period. Fourteen more days passed, the contention were changed and the restrictions removed. Finally, after 40 more days, the intra-canal medications were changed again and the results evaluated histologically, four months after beginning of the treatment. The statistical analysis of the scores attributed



---

to the several considered histomorphological events demonstrated that the teeth groups replanted and treated with calcium hydroxide, calcium hydroxide associated to calcitonin or the cement Sealapex had similar results and superior to those treated with Endofill and control, which results had similar behavior.

Key Words: Dental Replant; Calcium Hydroxide; Calcitonin; Sealapex; Endofill.

