

# Avaliação clínica e radiográfica da influência do fenobarbital (Gardenal®) na movimentação ortodôntica: estudo em coelhos

Matheus Melo Pithon\*, Antônio Carlos de Oliveira Ruellas\*\*

## Resumo

**Objetivo:** Deste estudo foi avaliar clínica e radiograficamente a influência do Fenobarbital na movimentação ortodôntica. **Metodologia:** Foram utilizados 22 coelhos da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*), distribuídos em três grupos: normal (N), controle (C) e experimental (E). O grupo N (n=2) não foi tratado, apenas certificada a condição de normalidade. Nos grupos C (n=10) e E (n=10), foi montado aparelho ortodôntico entre os primeiros molares e incisivos inferiores para promover a movimentação para mesial dos molares. No grupo E, foi administrado conjuntamente à movimentação dentária induzida, o medicamento Fenobarbital. Após os períodos de 7 e 14 dias os animais foram sacrificados para análise clínica e radiográfica. **Conclusões:** Os resultados demonstraram não haver diferenças na extensão do movimento nem alterações radiográficas entre os animais do grupo controle e experimental.

**Palavras-chave:** Movimentação dentária. Medicamentos. Ortodontia.

## INTRODUÇÃO

Com relativa frequência, observa-se grande número de pessoas que utilizam medicamentos<sup>10</sup>, muitos dos quais decorrentes de auto-medicação, efeito contraceptivo, tratamento de doenças crônicas ou uso crônico por pacientes idosos<sup>42</sup>. Desta forma torna-se imperioso o conhecimento do mecanismo de ação destas substâncias por parte do Cirurgião-Dentista, bem como as possíveis interações que podem ocorrer, de forma a beneficiar o tratamento ou ajustá-lo aos efeitos sobre o sistema estomatognático.

O sucesso do tratamento ortodôntico depende, entre outros fatores, da remodelação óssea. A

remodelação óssea bem sucedida durante o movimento dentário, apresentava vantagem de promover menor dano histológico, menor dor e movimento dentário mais rápido, resultando em menor período de tratamento<sup>24</sup>.

O movimento dentário ortodôntico ocorre quando forças são aplicadas sobre os dentes<sup>40</sup> e são transmitidas ao periodonto de suporte<sup>29</sup>, fazendo com que modifiquem sua posição em relação às estruturas que os rodeiam<sup>40</sup> pelo mecanismo de remodelamento do osso alveolar<sup>36</sup>. Ou seja, aposição óssea na área tracionada e absorção óssea na área pressionada<sup>14,21,26,29,36,40</sup>.

Além do conhecimento profundo sobre movi-

\* Especialista em Ortodontia pela Universidade Federal de Alfenas-Unifal, Mestrando em Ortodontia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ.

\*\* Doutor em Ortodontia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Professor Adjunto de Ortodontia da Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ, Professor do Curso de Especialização em Ortodontia da Universidade Federal de Alfenas-Unifal.

mentação dentária, o ortodontista deve estar ciente da possível associação das drogas com a quantidade de movimento dentário<sup>12,27</sup>.

Vários medicamentos foram estudados quanto à possibilidade de interferência no movimento dentário ortodôntico. Entre eles, estão os estudos com ácido acetilsalicílico<sup>8,30,44</sup>, indometacina<sup>3,8,43,45,48,50</sup>, anticoncepcionais<sup>25,35</sup>, corticosteróides<sup>2,9,41</sup>, diazepam<sup>23</sup> e dipirona<sup>34</sup>.

Agentes ansiolíticos e anticonvulsivantes afetam o remodelamento ósseo, também podendo afetar os procedimentos ortodônticos devido à alteração da reação tissular e, conseqüentemente, o movimento dentário<sup>7,11,18,32,39,45,47</sup>. Acredita-se que essas drogas interfiram no metabolismo da vitamina D pelas enzimas hepáticas microssomiais<sup>4</sup>, acelerando-o, além de prejudicarem diretamente o metabolismo ósseo pela inibição da enzima fosfatase alcalina e pela diminuição da quantidade disponível de mineral para a formação óssea. Assim, devido à deficiência da vitamina D e pelo prejuízo à osteogênese, ocorre depleção dos níveis plasmáticos de cálcio e diminuição da massa óssea<sup>4,13</sup>. Sugere-se também que as drogas ansiolíticas e anticonvulsivantes possam exercer efeito duplo sobre o metabolismo do osso e do cálcio, afetando não apenas o metabolismo da vitamina D, como também a ação do hormônio da paratireóide, indispensável para o remodelamento ósseo e para o desenvolvimento dentário. Esses efeitos dependem da dose e do tempo de uso desses medicamentos<sup>19,38</sup>.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar se o uso de Fenobarbital (Gardenal®) interfere na movimentação dentária induzida, comparando três grupos de animais (normal, controle e experimental) quanto ao aspecto clínico e radiográfico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados nesta pesquisa 22 coelhos da raça Nova Zelândia (*Oryctolagus cuniculus*), sendo destes 11 machos e 11 fêmeas distribuídos nos grupos normal, controle e experimental, sau-

dáveis, com idades entre 10 e 14 meses, correspondente à faixa de adulto jovem, possuindo, em média, massa de 3Kg, cedidos e mantidos durante o experimento pelo biotério do Laboratório de Fitofármacos do Instituto de Farmácia e Nutrição da Universidade José do Rosário Velano - Unifenas. O projeto de pesquisa foi submetido ao comitê de ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas-Unifal, recebendo parecer favorável, com protocolo de aprovação com número 05-174.

Os animais foram divididos, em cinco grupos, assim denominados e caracterizados:

- Grupo Normal: representado pelos animais N1 e N2, os quais não passaram por procedimento ortodôntico nem por administração de Fenobarbital, servindo como parâmetro de comparação com os demais animais, sendo os mesmo sacrificados no primeiro dia do experimento;

- Grupo Controle 7 dias: representado pelos animais C1, C2, C3, C4 e C5, que tiveram os dentes submetidos ao movimento ortodôntico proposto, mas não receberam administração de Fenobarbital e foram sacrificados após sete dias de movimentação dentária;

- Grupo Controle 14 dias: representado pelos animais C6, C7, C8, C9 e C10, que tiveram os dentes submetidos ao movimento ortodôntico proposto, mas não receberam administração de Fenobarbital e foram sacrificados após 14 dias de movimentação dentária;

- Grupo Experimental 7 dias: representado pelos animais E1, E2, E3, E4 e E5, que além do movimento ortodôntico proposto, receberam Fenobarbital, e foram sacrificados após sete dias de movimentação dentária;

- Grupo Experimental 14 dias: representado pelos animais E6, E7, E8, E9 e E10, que além do movimento ortodôntico proposto, receberam Fenobarbital, e foram sacrificados após 14 dias de movimentação dentária.

Nos animais do Grupo Experimental o medicamento foi administrado por via oral uma vez ao dia. Cada animal recebeu 30 Unidades Internacio-

nais de medicamento por quilo de peso, em média cada animal recebeu 90 Unidades Internacionais por dia.

O aparelho utilizado para promover a movimentação dentária foi similar ao descrito por Ruellas<sup>35</sup>, e consistiu de mola fechada pré-fabricada de aço inoxidável (Morelli, Sorocaba, Brasil), distendida entre os primeiros molares permanentes e incisivos inferiores de ambos os lados. O movimento dentário foi realizado nos primeiros molares permanentes inferiores dos hemiarcos direito e esquerdo, sob aplicação de força de 80 cN (centiNewton)  $\pm 5$ cN, mensuradas com o auxílio de um Tensiômetro (Ormco, Glendora, EUA).

Os animais foram sacrificados nos períodos descritos anteriormente com injeção intracardiaca de 2ml de cloreto de potássio à 10%. Após o sacrifício os animais foram decaptados, as mandíbulas com os respectivos tecidos moles foram devidamente separados para, em seguida, proceder-se à obtenção das radiografias, fotografias e medições.

### **Avaliação Clínica**

A avaliação clínica foi realizada pela inspeção e mensuração do espaço entre as faces distais dos primeiros molares e mesiais dos segundos molares permanentes inferiores. Esta medida foi realizada no ponto médio da face proximal, no sentido mesio-distal, próximo à borda oclusal. A mensuração foi feita nas peças anatômicas obtidas após o sacrifício dos animais, com paquímetro de pontas finas (Odim, Frankfurt, Alemanha). Após obtenção das medidas aplicou-se o Teste t de Student, ao nível de significância de 5%, para verificar se ocorreram diferenças estatísticas entre os grupos controle e experimental.

### **Avaliação Radiográfica**

Após o sacrifício dos animais, os hemiarcos inferiores devidamente identificados foram radiografados em filmes radiográficos número 2 (Kodak, Ektaspeed plus EP-21P, São Paulo, Brasil), usando-se aparelho de raios X Spectrum II com

10 mA e 60 KV (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, Brasil) da disciplina de Endodontia do Instituto de Odontologia da Universidade José do Rosário Velano, com tempo de exposição de 0,8 segundos. As tomadas radiográficas foram executadas com incidência ortogonal, com feixe de raios X em direção vestibulo-lingual e o filme posicionado por lingual dos dentes com distância de 20cm do cone localizador do aparelho.

As radiografias foram processadas em câmera escura com lâmpada de segurança (Kodak, São Paulo, Brasil) preparadas segundo especificações do fabricante.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Clinicamente, verificou-se em todos os animais a presença de cinco molares em cada hemiarcada inferior, com pontos de contatos proximais estabelecidos entre todos eles antes do aparelho ser instalado e ativado. A gengiva apresentou-se sadia, sem sinais clínicos de inflamação e com coloração rósea. O primeiro, segundo, terceiro e quarto molares apresentaram coroas clínicas de tamanhos similares e o quinto molar com coroa clínica de tamanho reduzido (Fig. 1).

Nos animais sacrificados após 7 dias, praticamente, não houve diferença entre as médias das distâncias entre os primeiros e segundos molares dos grupos controle e experimental, ambos apresentando ligeira separação no ponto de contato em média, 0,41mm no grupo controle (7dias) e 0,46mm no grupo experimental (7 dias), conforme Gráfico 1. Aplicando o Teste t de Student, ao nível de significância de 5%, pode-se afirmar que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0,3172$ ) entre os grupos C (7dias) e E (7dias).

Segundo Roberts<sup>31</sup>, em 1994, o movimento dentário consiste de três fases: compressão dos tecidos, hialinização e movimento propriamente dito<sup>17</sup>. A fase de hialinização é de duração variada e corresponde ao período onde não há movimentação dentária. As três fases em conjunto tem



FIGURA 1 - Fotografia intrabucal do aspecto clínico do grupo normal (N).

duração média de 14 a 21 dias, intervalo este recomendado para reativação do aparelho. Este movimento é de 0,4 a 0,9mm em 1 semana<sup>31</sup>, o que corrobora com os achados desta pesquisa. Nessa fase inicial, o movimento dentário corresponde apenas à espessura propriamente dita do ligamento periodontal<sup>22,29</sup>.

A segunda fase corresponde ao período de retardo do movimento dentário devido à hialinização do ligamento periodontal<sup>28,31</sup>. Tanto no grupo controle (0,70mm) quanto no experimental (0,68mm) com 14 dias de movimentação (Gráf. 2), o movimento ocorreu com intensidade reduzida, o que está de acordo com a literatura<sup>28,31</sup>. Aplicando o Teste t de Student, ao nível de significância de 5%, pode-se afirmar que não houve diferença estatística significativa entre as médias do grupo controle observado com 14 dias e do grupo experimental observado com 14 dias ( $p=0,4810$ ). Essa ausência de diferença na taxa de movimentação tanto no grupo com 7 quanto de 14 dias, está de acordo com os resultados encontrados por Bertoz<sup>3</sup> e Thilander<sup>44</sup>, quando da utilização de ácido acetil salicílico, Ruellas et al.<sup>34</sup> testando dipirona e Pereira<sup>25</sup> e Ruellas<sup>35</sup> testando anticoncepcionais.

No entanto quando da utilização de prostaglandinas<sup>3,5,6,20,33,37,43,46,47,49</sup>, corticosteróides<sup>2,9,41</sup>, hormônio da paratireóide<sup>9</sup> e diazepam<sup>23</sup>, foi encontrado um aumento significativo na taxa de movimen-

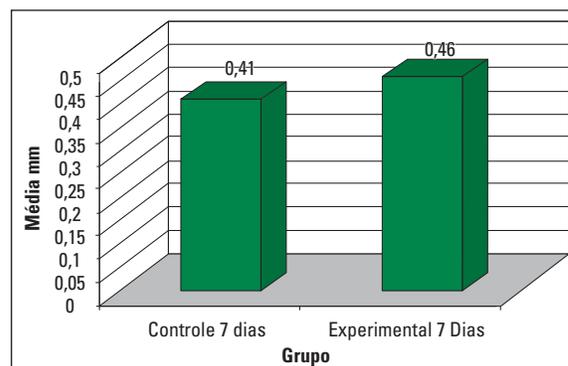


GRÁFICO 1 - Representação das médias da extensão do movimento observado após 7 dias da aplicação da força, em ambos os grupos.

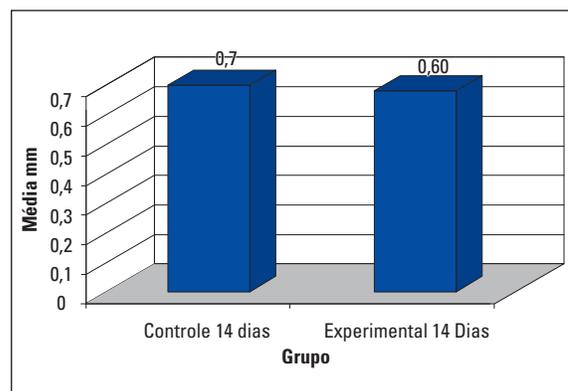


GRÁFICO 2 - Representação das médias da extensão do movimento observado após 14 dias da aplicação da força, em ambos os grupos.

tação dentária dos grupos experimentais quando comparados aos grupos controle que não receberam a aplicação dessas substâncias. Efeito de diminuição da taxa de movimentação foi conseguido quando da administração de indometacina<sup>3,16,50</sup>; acetato de cortisona<sup>41</sup>, bifosfanatos<sup>1,15</sup>.

No presente estudo, utilizou-se a avaliação após 14 dias de movimentação o que possibilita a comparação com resultados da literatura tendo em vista que a maioria dos estudos de curta duração com animais são totalmente comparáveis com as feitas em seres humanos<sup>29</sup>.

Ao exame radiográfico de tamanho número 2 das hemiarcadas direita e esquerda dos animais do grupo normal representados por N1 e N2, verificou-se a presença de cinco dentes molares e a por-

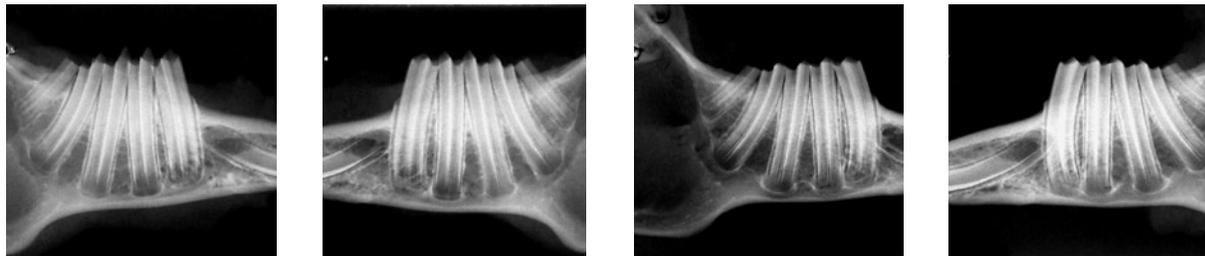


FIGURA 2 - Fotografia das radiografias dos animais do grupo normal (N1 e N2). Vista dos hemiarcos direito e esquerdo, respectivamente.

ção terminal da raiz do incisivo inferior (Fig. 2).

Os primeiros molares, dentes que iriam ser movimentados, apresentaram-se birradiculados, possuindo uma raiz mesial e outra distal, recobertas por esmalte, daí a radiopacidade verificada nas radiografias (Fig. 2).

Internamente à raiz, observou-se a presença de dois canais radiolúcidos que divergiam apicalmente e terminavam abertos em uma área radiolúcida bem definida. As porções laterais dessa área que se caracterizavam por radiopacidade, eram contínuas com a lâmina dura mesial e distal, que caracterizavam-se por serem, radiopacas, uniformes e equidistantes das raízes dentárias.

O espaço correspondente ao ligamento periodontal apresentava-se radiolúcido, estreito e uniforme, nas faces mesiais e distais das raízes dos dentes, demonstrando o caráter de normalidade radiográfica.

Nas radiografias dos animais do grupo Controle sacrificados após 7 dias de movimentação dentária (Fig. 3), verificou-se ausência de separação no ponto de contato dos animais C3 (lado esquerdo) e C4 (lados direito e esquerdo). Nos animais C1 e C5, discreta separação ( $\leq$  que 0,3mm) dos pontos de contato foi notada. Leve separação ( $\geq$  0,3mm) foi observada em C2 e C3 (lado direito). Nas radiografias dos animais sacrificados com 14 dias (Fig. 3), ausência de separação foi notada nos animais C6 (lado esquerdo) e C10 (lado direito). Discreta separação foi observada em C7, C8, C9 e C10 ambas no lado esquerdo, no lado direito desses verificou-se leve separação com exceção do

C10 (lado direito) que não apresentou separação. E apenas no C6 (lado direito) é que observou-se grande separação ( $>$  0,9mm).

Nas radiografias dos animais do Grupo Experimental sacrificados após 7 dias de movimentação dentária (Fig. 4), verificou-se discreta separação dos pontos de contato nos animais E1 (lado direito), E2 e E3 (ambos os lados). Leve separação foi observada em E1 (lado esquerdo), E4 e E5 (ambos os lados). Nas radiografias dos animais sacrificados com 14 dias foi notada ausência de separação nos animais E6 e E10 (lado direito). Discreta separação foi observada em E7, E8, E9 e E10 (lado esquerdo).

Os dados radiográficos estão de acordo com os achados clínicos, demonstrando em média ligeira separação dos pontos de contato entre os animais com 7 dias, e pequeno aumento nos animais de 14 dias, tanto para o grupo controle (C), como para o experimental (E).

Com relação a lâmina dura, a mesma apresentou-se nítida, radiopaca e uniforme em todos animais do grupo controle e nos animais E1, E2, E3 e E4 do grupo experimental. Nos demais animais desse grupo a mesma não estava bem definida, apresentando-se rarefeita.

O espaçamento do ligamento periodontal apresentou-se alargado na região cervical da face distal e na região apical da face mesial do primeiro molar. Essa observação específica ficou mais nítida nos animais do Grupo de 7 dias de movimentação, tanto nos animais do grupo controle como experimental (Fig. 4), demonstrando a compres-

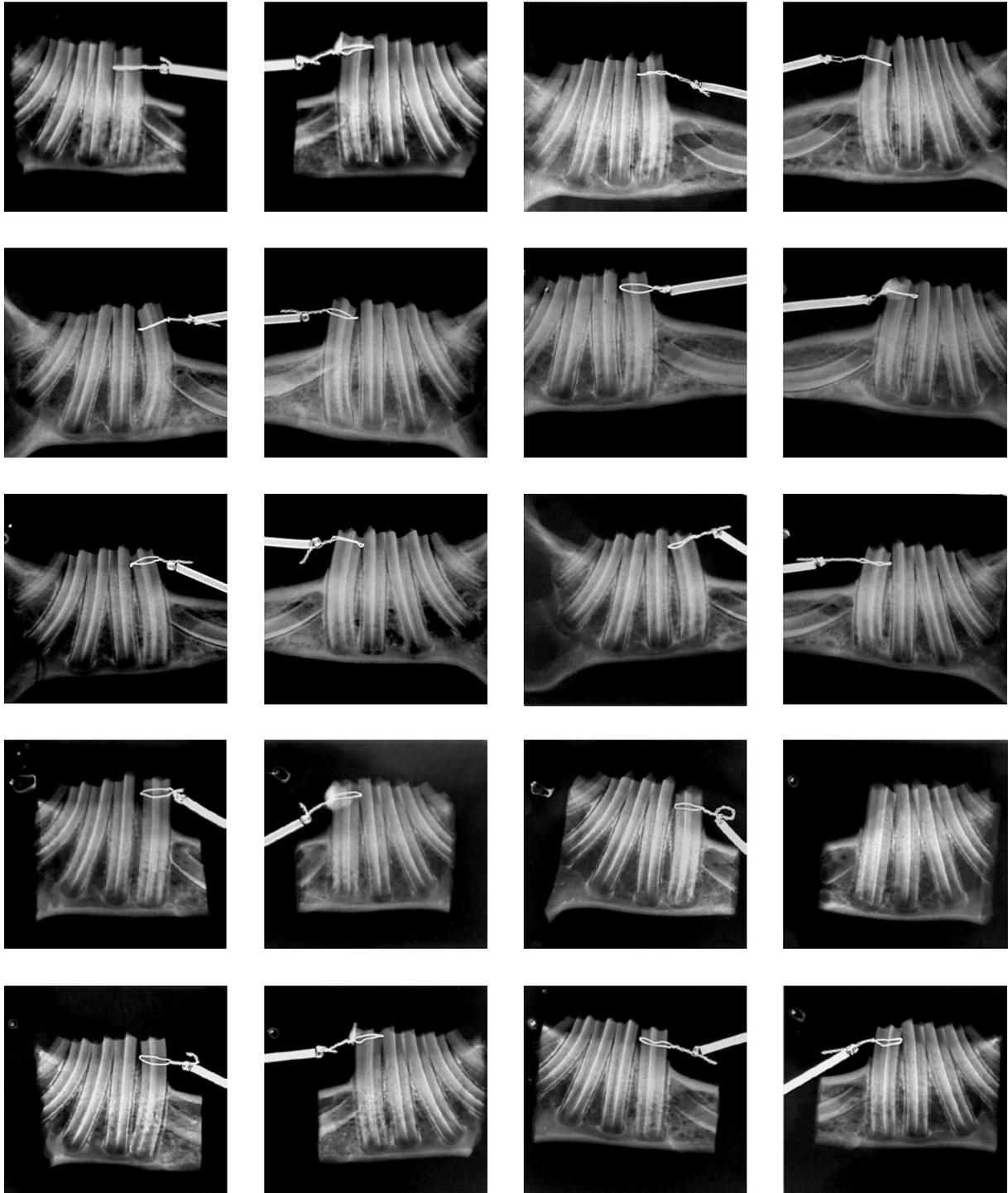


FIGURA 3 - Fotografia das radiografias dos animais do grupo controle 7 e 14 dias. Vista dos hemiarcos direito e esquerdo, respectivamente.

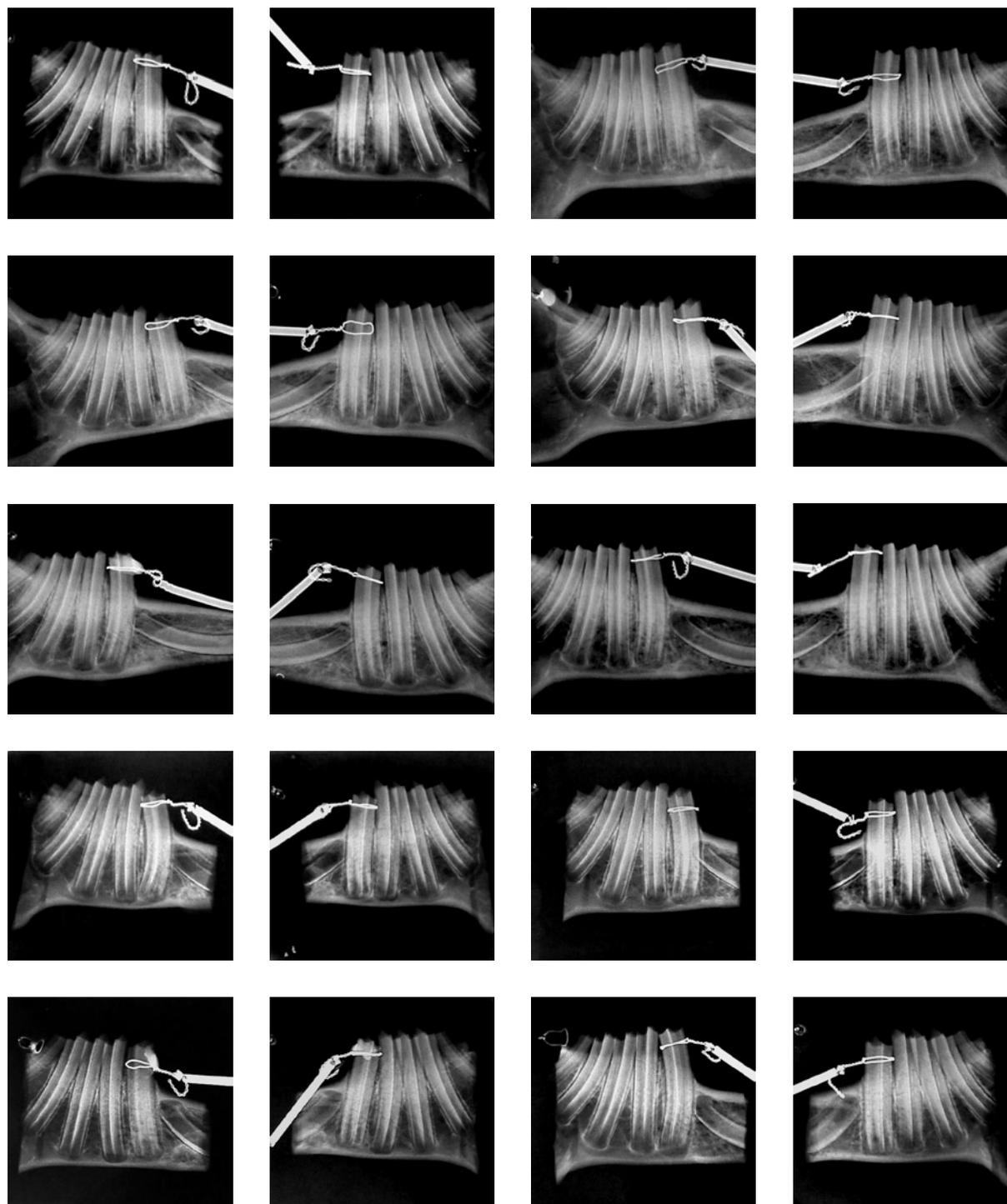


FIGURA 4 - Fotografia das radiografias dos animais do grupo experimental 7 e 14 dias. Vista dos hemiarcos direito e esquerdo, respectivamente.

são inicial dos tecidos como relatada por King e Fischlschweiger<sup>17</sup> e por Roberts<sup>31</sup>. Nos animais dos grupos com de 14 dias foi verificado espaçamento na distal e mesial de forma mais uniforme, demonstrando acomodação maior dos dentes à força ortodôntica, representando a terceira fase de movimentação como descrita por Reitan<sup>28</sup> e Roberts<sup>31</sup>.

As demais características radiográficas tanto do grupo controle quanto experimental são semelhantes às dos animais N1 e N2, descritas anteriormente.

## CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada e na análise dos dados, parece lícito concluir que o Fenobarbital não interferiu no movimento dentário ortodôntico, não havendo diferença entre os Grupos Controle e Experimental, uma vez que:

1) Clinicamente, não houve diferença na extensão do movimento;

2) radiograficamente, o espaço do ligamento periodontal apresentou-se diminuído no lado de pressão tanto nos grupos de 7 como de 14 dias, mas sem diferenças evidentes.

Enviado em: janeiro de 2006  
Revisado e aceito: setembro de 2006

## Clinical and radiographic evaluation of phenobarbital (Gardenal®) influence on orthodontic movement: a study in rabbits

### Abstract

The objective of the present study was to evaluate the clinical and radiographic phenobarbital influence on orthodontic movement. 22 New Zealand rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) have been used for study, all divided into three groups: N = normal rabbits; C = control rabbits; and E = experimental rabbits. No procedure was performed in Group N (n = 2), except a certification of the normal condition. In Groups C (n = 10) and E (n = 10), orthodontic device was placed between the lower first molars and the lower incisors in order to promote a mesial molar movement. In Group E, phenobarbital was administered together the treatment. Following the periods of 7 and 14 days, the animals were sacrificed for clinical and radiographic analysis. By comparing the control animals with the experimental ones, the results showed no difference on the rate of orthodontic tooth movement as well no radiographic change.

**Key words:** Tooth movement. Drug. Orthodontic.

## REFERÊNCIAS

- ADACHI, H.; IGARASHI, K.; MITANI, H. et al. Effects of topical administration of a bisphosphonate (residronate) on orthodontic tooth movements in rats. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 73, no. 8, p. 1478-1484, Aug. 1994.
- ASHCRAFT, M. B.; SOUTHARD, K. A.; TOLLEY, E. A. The effects of corticosteroid induced osteoporosis on orthodontic tooth movement. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 102, no. 4, p. 310-319, Oct. 1992.
- BERTOZ, F. A. **Efeito da prostaglandina E1 e da indometacina na movimentação ortodôntica em cães: estudo clínico e histológico**. 1990. 35 f. Tese (Livre-docência)-Universidade Estadual de São Paulo, Unesp, Araçatuba, 1990.
- BROULIK, P.; KRAGSTRUP, J.; MOSEKILDE, L. et al. Osteon cross-sectional size in the iliac crest: variations in normals and patients with osteoporosis, hyperparathyroidism, acromegaly, hypothyroidism and treated epilepsy. **Acta Pathol. Microbiol. Immunol. Scand.**, Copenhagen, v. 90, no. 5, p. 339-344, Sept. 1982.
- BURKET, L. W. The effects of orthodontic treatment on the soft periodontal tissues. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 57, no. 9, p. 660-671, Sept. 1963.
- CHAO, C. F. et al. Effects of prostaglandin E2 on alveolar bone resorption during orthodontic tooth movement. **Acta Anat.**, Basel, v. 132, no. 4, p. 304-309, Apr. 1988.
- CHEUNG, W. Y. Cyclic 3', 5' nucleotide phosphodiesterase. **Biochem. Biophys. Res. Commun.**, San Diego, v. 38, no. 3, p. 533-538, Mar. 1970.
- CHUMBLEY, A. B.; TUNCAY, O. C. The effect of indomethacin (an aspirin-like drug) on the rate of orthodontic tooth movement. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 89, no. 4, p. 312-314, June 1986.
- COSTA, M. R. L. **Alterações teciduais e ultra-estruturais durante a recidiva da movimentação dentária em coelhos com osteoporose**. 1999. 104 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
- COTTONE, J. A.; KAFRAWY, A. H. Medications and health histories: a survey of 4365 dental patients. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 98, no. 5, p. 713-718, May 1979.
- DAVIDOVITCH, Z. et al. Electric currents, bone remodeling and orthodontic tooth movement. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 77, no. 1, p. 14-47, Jan. 1980.
- DULTRA, C. A.; AZEVEDO, G. T.; BITTENCOURT, M. A. V. Efeito terapêutico de medicamentos no movimento dentário. **Rev. Fac. Odontol. Univ. Fed. Bahia**, Salvador, v. 14-15, n. 3, p. 56-59, jan. 1995.

13. GASCON-BARRÉ, M.; CÔTÉ, M.G. Influence of phenobarbital and diphenylhydantoin on the healing of rickets in the rat. **Calcif. Tissue Res.**, Berlin, v. 25, p. 93-97, 1978.
14. GIANELLY, A. A.; GOLDMAN, H. M. **Biologic basis of orthodontics**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1971.
15. IGARASHI, K. et al. Anchorage and retentive effects of a bisphosphate (AHBuBP) on tooth movements in rats. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 106, no. 2, p. 279-289, 1994.
16. KESS, B. et al. The effect of indomethacin on periodontal PGE content during orthodontic treatment. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 66, no. 2, p. 321, Mar. 1987.
17. KING, G. J.; FISCHLSCHWEIGER, W. The effect of force magnitude on extractable bone resorptive activity and cratering in orthodontic tooth movement. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 61, no. 6, p. 775-779, June 1982.
18. KLEIN, D. C.; RAISZ, L. G. Stimulation of bone resorption in tissue culture. **Endocrinology**, Chicago, v. 86, no. 4, p. 1436-1440, June 1970.
19. KRUSE, K.; BARTELS, H.; ZIEGLER, R. et al. Parathyroid function and serum calcitonin in children receiving anticonvulsant drugs. **Eur. J. Pediatr.**, Berlin, v. 133, p. 151-156, Jan. 1980.
20. LEIKER, B. J. et al. The effects of exogenous prostaglandins on orthodontic tooth movement in rats. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 108, no. 4, p. 380-388, 1995.
21. NORTON, L. A.; BURSTONE, C. J. **The biology of tooth movement**. Boca Raton: CRC, 1989.
22. OPPENHEIM, A. A possibility for orthodontic movement. **Am. J. Orthod. Oral Surg.**, St. Louis, v. 30, no. 6, p. 277-328, June. 1944.
23. PAIVA, D. C. B. **Influência clínica e tecidual do diazepam no periodonto de sustentação durante o movimento ortodôntico**. 2001. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia)-Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
24. PARK, D. M. **Influência do estrógeno (17β- estradiol) na movimentação dentária induzida ortodonticamente em ratas**. 2000. 114 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ortodontia)-Faculdade de Odontologia, Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas, Alfenas, 2000.
25. PEREIRA, A. A. C. **Avaliação microscópica da influência de anticoncepcional e gravidez na movimentação dentária induzida, em especial nos fenômenos da reabsorção dentária**. 1995. 145 f. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.
26. PROFFIT, W. R. As bases biológicas da terapia ortodôntica. In: \_\_\_\_\_. **Ortodontia contemporânea**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. cap. 9.
27. RAMOS, L. V. T.; FURQUIM, L. Z.; CONSOLARO, A. A influência de medicamentos na movimentação ortodôntica: uma análise crítica da literatura. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 10, n. 1, p. 122-130, jan./fev. 2005.
28. REITAN, K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 53, no. 10, p. 721-745, Oct. 1967.
29. REITAN, K.; RYGH, I. Tooth movement. In: GRABER, T. M., VANARSDALL, R. L. **Orthodontics-current principles and techniques**. 2nd ed. St. Louis: C. V. Mosby, 1994. chap. 2, p. 96-192.
30. RESENDE, A. C. **A influência do ácido acetil salicílico no movimento dentário ortodôntico**. Rio de Janeiro, 2000. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia)-Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.
31. ROBERTS, W. E. Tooth movement. In: GRABER, T. M.; VANARSDALL, R. L. **Orthodontics: current principles and techniques**. 2nd ed. St. Louis: C. V. Mosby, 1994.
32. RODAN, G. A. et al. Cyclic AMP and cyclic GMP: mediators of the mechanical effects of bone remodeling. **Science**, Washington, D.C., v. 189, p. 467-469, Aug. 1975.
33. ROSSI, J. R. **Bases biológicas da implantodontia**. São Paulo: Pancast, 1990.
34. RUELLAS, A. C. O. et al. Movimento dentário ortodôntico sob influência de dipirona sistêmica. **J. Brás. Ortodon. Ortop. Facial**, Curitiba, v. 7, n. 38, p. 142-147, mar./ abr. 2002.
35. RUELLAS, A. C. O. **Influência do uso de anovulatórios na movimentação ortodôntica: estudo em coelhos**. 1999. 100 f. Tese (Doutorado)-Faculdade de Odontologia, Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
36. RUELLAS, A. C. O.; BOLOGNESE, A. M. Mola de níquel-titânio x mola de aço inoxidável: comparação do movimento dentário. **J. Brás. Ortodon. Ortop. Facial**, Curitiba, v. 5, n. 27, p. 26-50, mar./abr. 2000.
37. SANDY, J. R.; HARRIS, M. Prostaglandins and tooth movement. **Eur. J. Orthod.**, London, v. 6, no. 2, p. 175-182, Apr. 1984.
38. SCHMID, F. Osteopathien bei antiepileptischer Dauerbehandlung. **Fortschr. Med.**, Gauting, v. 85, p. 381-382, 1967.
39. SHANFELD, J. et al. Biomechanical aspects of orthodontic movement I: cyclic nucleotide and prostaglandin concentrations in tissues surrounding orthodontically treated in vivo. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 90, n. 2, p. 139-148, Aug. 1986.
40. SMITH, R.; STOREY, E. The importance of force in Orthodontics: the design of cuspid retraction springs. **Austr. J. Dent.**, Sydney, v. 56, no. 6, p. 291-304, Dec. 1952.
41. SOBRAL, M. C. **Avaliação do movimento dentário em coelhos com osteoporose induzida por corticosteroide**. 1999. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia)-Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
42. STEIGMAN, S. et al. Dynamics of tissue changes found after mechanical loading of the rat incisor. II: a three dimensional longitudinal study of the histopathologic aspects. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 104, no. 5, p. 492-505, Nov. 1993.
43. TENSIN, S. et al. Remodeling mechanisms of transseptal fibers during and after tooth movement. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 65, no. 2, p. 141-150, Feb. 1995.
44. THILANDER, B. Movimento dentário ortodôntico na terapia periodontal. In: LINDHE, J. **Tratado de periodontologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. p. 427-450. cap. 12.
45. THOMPSON, H. E. Speculation on the potentialities of connective tissue fibers. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 41, n. 10, p. 778-789, Oct 1995.
46. YAMASAKI, K. et al. Clinical application of prostaglandin E (PGE) upon orthodontic tooth movement. **Am. J. Orthod.**, St. Louis, v. 85, no. 6, p. 508-518, Aug. 1984.
47. YAMASAKI, K. The role of cyclic AMP, calcium, and prostaglandins in the induction of osteoclastic bone resorption associated with experimental tooth movement. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 62, no. 8, p. 877-881, Aug. 1983.
48. YAMASAKI, K.; MIURA, F.; SUDA, T. Prostaglandin as a mediator of bone resorption induced by experimental tooth movement in rats. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 59, n. 10, p. 1635-1642, 1980.
49. YAMASAKI, K.; SHIBATA, Y.; FUKUHARA, T. The effect of prostaglandins on experimental tooth movement in monkeys (Macaca fuscata). **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 61, no. 12, p. 1444-1446, Sept. 1982.
50. ZHOU, D.; HUGHES, B.; KING, G. J. Histomorphometric and biochemical study of osteoclasts at orthodontic compression sites in the rat during indomethacin inhibition. **Arch. Oral Biol.**, Oxford, v. 42, no. 10/11, p. 717-726, Nov.1997.

**Endereço para correspondência**

Matheus Melo Pithon  
 Rua México, 78. Recreio  
 CEP: 45.020-390 - Vitória da Conquista / BA  
 E-mail: matheuspithon@bol.com.br