

## **Avaliação óssea alveolar de *rattus norvegicus* por meio dos métodos radiográfico e morfométrico**

### ***Alveolar bony evaluation of *rattus norvegicus* by radiographic and morphometric methods***

#### **Daniela Martins de SOUZA**

Doutoranda – Programa – Pós-Graduação em Biopatologia Bucal – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

#### **Luciano Pereira ROSA**

Mestrando – Programa – Pós-Graduação em Radiologia – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

#### **Lucilene Hernandes RICARDO**

Professora – Disciplina de Periodontia – Departamento de Odontologia – UNITAU Taubaté – SP – Brasil

#### **Luiz Cesar de MORAES**

Professor Titular – Disciplina de Radiologia – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

#### **Rosilene Fernandes da ROCHA**

Professora Doutora – Disciplina de Farmacologia – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

---

### **RESUMO**

O objetivo neste estudo foi avaliar a característica anatômica do osso alveolar de ratos por meio dos métodos radiográfico e morfométrico. Para tanto foram utilizados 30 ratos. Os animais foram sacrificados e as mandíbulas e maxilas direitas foram fixadas em formol a 10%. Os espécimes foram morfométricamente analisados em lupa estereoscópica para determinação do nível ósseo alveolar nas faces livres. Posteriormente, foram radiografados para mensuração do suporte ósseo periodontal (SOP) junto as proximais distal e mesial. As mensurações foram realizadas duas vezes por um único examinador. Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste ANOVA com nível de significância de 5%. Pelo teste t pareado não foi observada diferença estatística ( $p>0,05$ ) para as duas medidas realizadas. O percentual de SOP não diferiu estatisticamente nem entre as raízes mesial e distal nem entre os arcos ( $p>0,05$ ). Entretanto, o nível ósseo alveolar apresentou-se menor na raiz distal da mandíbula em relação as outras, na maxila foi maior nas raízes linguais que nas vestibulares ( $p=0,0000$ ). Quando comparada as raízes linguais maxilares com as mandibulares, os valores mandibulares foram estatisticamente superiores ( $p=0,000$ ). O presente estudo experimental transversal em ratos verificou que os métodos radiográfico e morfométrico são reproduzíveis e complementares e que a anatomia óssea alveolar dos molares avaliados se caracteriza por apresentar níveis ósseos distintos associadas a suporte ósseo periodontal proporcionalmente equivalentes.

### **UNITERMOS**

Modelo animal; processo alveolar; intensificação de imagem radiográfica

---

## **INTRODUÇÃO**

Os tecidos periodontais são constituídos pelo periodonto de proteção, formado pela gengiva e pelo

periodonto de sustentação, o qual inclui o ligamento periodontal, o cimento radicular e o osso alveolar de suporte. O osso alveolar apresenta dois componentes, o osso alveolar propriamente dito, que forma a delgada lâmina óssea localizada imediatamente lateral

ao ligamento periodontal, e o processo alveolar que é contínuo a ele. As estruturas periodontais formam uma unidade biológica e funcional susceptível a alterações fisiológicas ou patológicas (LINDHE & KARRING<sup>10</sup>, 1999).

O emprego de modelos animais tem viabilizado a análise de alguns aspectos do periodonto que dificilmente seriam estudados em humanos. Nos estudos envolvendo os tecidos periodontais, o rato é comumente empregado por apresentar algumas vantagens em relação a outros animais. Dentre estas vantagens pode-se salientar o baixo custo, facilidade de manipulação, capacidade de manutenção em condição livre de germes e a possibilidade de desenvolvimento de imunodeficiências. Além disso, a similaridade anatômica do periodonto é fundamentalmente importante, visto que, em ratos, os molares apresentam tecido periodontal com estrutura e organização muito semelhantes aos dos humanos (PAGE & SCHROEDER<sup>17</sup>, 1982).

As estruturas periodontais dos ratos podem ser modificadas de forma patológica, pela indução de doença periodontal ou pelos processos fisiológicos que continuamente remodelam o osso alveolar com o passar do tempo. Essas alterações podem ser mensuradas pelos métodos histométrico, radiográfico e morfométrico. Esses métodos possibilitam de quantificar as alterações teciduais ocorridas nos animais até o momento de seu sacrifício (KLAUSEN<sup>11</sup>, 1991).

Logo após a remoção dos maxilares do animal, o tecido ósseo alveolar pode ser prontamente avaliado pelos métodos radiográfico e morfométrico; no entanto, para análise histométrica é necessário submeter os espécimes ao processo de descalcificação e posterior processamento de cortes seriados em local padronizado.

A avaliação histométrica se destina a avaliar alterações ocorridas nos tecidos observadas em cortes histológicos como, por exemplo, a perda de inserção conjuntiva junto à porção proximal (GASPERSIC et al.<sup>7</sup>, 2003) ou a perda óssea na região de furca do primeiro molar inferior (NOCITI JUNIOR et al.<sup>15</sup>, 2000; NOCITI JUNIOR et al.<sup>16</sup>, 2001; BARROS et al.<sup>1</sup>, 2003; BENATTI et al.<sup>2</sup>, 2003; DUARTE et al.<sup>6</sup>, 2004).

O método radiográfico possibilita quantificar as perdas ósseas proximais, por medida da distância entre a junção cimento-esmalte (JCE) e a crista óssea alveolar na mesial do primeiro molar inferior (JOHNSON<sup>9</sup>, 1975; NASSAR et al.<sup>14</sup>, 2004; HOLZHAUSEN et al.<sup>8</sup>, 2004) e o suporte ósseo periodontal presente junto à raiz distal do mesmo elemento dentário (KLAUSEN et al.<sup>12</sup>, 1989; BJÖRNSSON et al.<sup>4</sup>, 2003).

O método morfométrico destina-se a medir as perdas ósseas horizontais localizadas nas faces livres dos molares a partir de imagens obtidas de maxilares macerados e coradas. Devido a questões anatômicas essas mensurações são realizadas por vestibular e palatino na maxila e por lingual na mandíbula (CRAWFORD et al.<sup>5</sup>, 1978). Os valores são fornecidos por medidas da distância linear da junção cimento-esmalte à crista óssea junto às raízes dentais de cada elemento dentário nas faces estabelecidas, determinando assim o nível ósseo alveolar (KLAUSEN et al.<sup>12</sup>, 1989; BJÖRNSSON et al.<sup>4</sup>, 2003; KUHR et al.<sup>13</sup>, 2004).

O objetivo no presente estudo foi avaliar a característica anatômica óssea alveolar, a partir do nível ósseo alveolar e do suporte ósseo periodontal, em molares superiores e inferiores de *Rattus norvegicus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo realizado se caracterizou por ser do tipo transversal em animais experimentais e utilizou trinta ratos (*Rattus norvegicus*, variação *albinus*, *Wistar*) com aproximadamente cento e vinte dias de idade. Os animais foram mantidos em gaiolas em temperatura ambiente recebendo livremente ração e água. O presente trabalho foi realizado de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP.

Os animais foram anestesiados com uma mistura de 13mg/kg de cloridrato xilasina 2% (Rompum – Bayer – São Paulo, SP, Brasil) com 33mg/kg de ketamina base (Francotar – Virbac – Roseira, SP, Brasil) por via intramuscular e sacrificados por decapitação. As mandíbulas e maxilas foram removidas, separadas em direita e esquerda e fixadas em formol a 10%. O lado direito foi utilizado para este trabalho e lado esquerdo foi encaminhada para descalcificação.

## Método morfométrico

Os espécimes foram dissecados por procedimento que incluiu imersão em hipoclorito de sódio por quatro horas e remoção mecânica de todos os remanescentes de tecido mole. Posteriormente, as peças foram coradas com azul de metileno (1g/100ml) por 1 minuto para demarcar a junção esmalte-cimento (JEC).

As peças seguiram para observação em lupa estereoscópica, para tanto foram posicionadas de forma que as cúspides vestibular e lingual estives-

sem superpostas e uma escala milimetrada estivesse no campo de visão. Uma câmera fotográfica digital foi fixada na lupa e por intermédio da mesma foram obtidas imagens com magnificação de 16X. A escala milimetrada serviu de referência para ajustar a unidade de medida para posterior análise quantitativa realizada pelo *software* IMAGE TOOL (v.2.0; UTHSCSA).

As mensurações foram realizadas especificamente no segundo molar superior por vestibular e palatina e

no primeiro molar inferior por lingual. Primeiramente foram identificados pontos referenciais representados pela junção cimento-esmalte e crista óssea (JCE-CO) localizados na metade de cada raiz. Em seguida, os pontos foram unidos gerando retas no sentido do longo eixo de cada raiz, compreendendo assim quatro medidas de comprimento linear para as maxilas e três para as mandíbulas. O que pode ser observado na Figura 1.

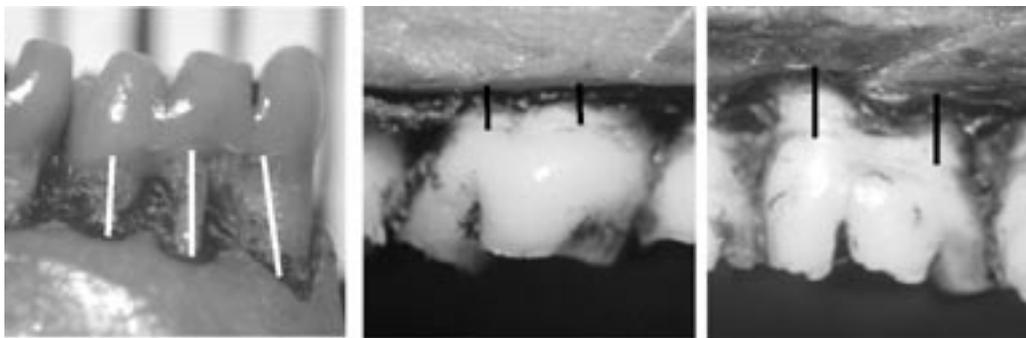


Figura 1 – Análise morfológica realizada em fotografias da mandíbula (esquerda) e maxila (direita).

### Método radiográfico

As maxilas e mandíbulas foram radiografadas utilizando o aparelho de raios X GENDEX 765 DC (Gen-dex Dental X-Ray Division. Dentsply International Inc., Des Plaines, IL – USA) com fatores energéticos de 65 kVp e 7 mA e o Sistema de Imagem Radiográfica Intra-Oral Digital RVG® (RadioVisioGraphy – Trofhy radiology inc. –Marietta / USA).

Os espécimes foram posicionados sobre a face ativa do sensor digital de maneira que as faces proximais dos molares ficassem paralelas ao feixe central de radiação que incidiu perpendicular ao sensor. O tempo de exposição foi de 0,1 s a uma distância focal de trinta centímetros.

As imagens radiográficas foram arquivadas e identificadas no computador em pastas próprias do *software* da Trofhy. Posteriormente, as imagens foram recuperadas para a realização das mensurações por meio do *software* IMAGE TOOL (v.2.0; UTHSCSA) nas raízes mesial e distal do segundo molar superior e na raiz distal do primeiro molar inferior.

Nas radiografias digitais, foram considerados três pontos: ápice da raiz distal/mesial (A), ponta da cúspide distal/mesial (C) e crista óssea na distal/mesial do dente (B). Foram mensuradas as distâncias lineares entre os pontos AC e AB, para que fosse calculado o percentual de suporte ósseo periodontal (SOP) junto a raiz, por meio da fórmula matemática:  $AB/AC \times 100$ . O que pode ser observada na Figura 2.

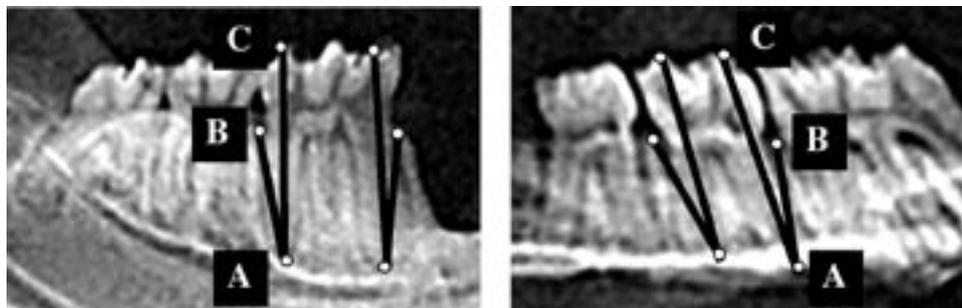


Figura 2 – Análise do SOP realizado em radiografia digital da mandíbula (esquerda) e maxila (direita).

### Análise estatística

Todas as medidas foram repetidas com intervalo de quatorze dias, sendo as mesmas realizadas por um examinador treinado. O teste t pareado foi empregado para identificar a significância estatística entre as duas medições.

Os dados foram expressos em média e desvio padrão e tratados estatisticamente pelo software MINITAB for Windows, versão 13.1 (2000, Minitab Inc., State College, PA, EUA) ao nível de significância de 5%. A análise de variância ANOVA foi empregada para os critérios avaliados.

Para o nível ósseo alveolar foi verificada a existência de significância estatística entre as raízes dos molares e entre os molares superiores e inferiores. Quanto ao suporte ósseo periodontal (SOP) foi analisada a significância estatística entre as raízes mesial

e distal na mesma arcada e entre as arcadas para a mesma raiz.

### RESULTADOS

Comparou-se duas medidas realizadas pelo mesmo examinador por meio do teste t pareado e não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre ambas.

Na Tabela 1, observa-se os valores médios e desvio-padrão dos percentuais médios de suporte ósseo periodontal presentes nos dentes avaliados. Não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre as raízes mesial e distal, tanto no primeiro molar inferior quanto no segundo molar superior. Quando comparações foram realizadas entre mandíbula e maxila, os percentuais médios obtidos por mesial e por distal

Tabela 1 – Valores médios e desvio-padrão das mensurações (%) de suporte ósseo periodontal (SOP) nas radiografias digitais.

RAÍZES	SOP(%)		Sig.**
	1o. molar inferior	2o. molar superior	
Mesial	61,83 (± 6,84)	60,17 (± 4,89)	0,286
Distal	62,35 (± 6,77)	61,92 (± 5,07)	0,781
Sig.*	0,765	0,179	

Sig. = \*significância estatística para as colunas ( $p < 0,05$ ).

\*\* significância estatística para as linhas ( $p < 0,05$ ).

também não foram significativamente diferentes entre si ( $p>0,05$ ).

As medidas macroscópicas do nível ósseo alveolar lingual do primeiro molar inferior indicaram que a distância da JCE-CO na raiz distal é significativamente menor que nas raízes mediana e mesial (Tabela 2). No segundo molar maxilar (Tabela 3), não foi observada diferença estatística entre o nível ósseo alveolar nas raízes mesial e distal por lingual ( $p>0,05$ ), o que não ocorreu por vestibular onde este é superior estatisticamente na raiz mesial ( $p<0,05$ ). Além disso, as distâncias médias linguais foram significativamente maiores que as vestibulares ( $p=0,0000$ ).

ticamente na raiz mesial ( $p<0,05$ ). Além disso, as distâncias médias linguais foram significativamente maiores que as vestibulares ( $p=0,0000$ ).

Ao serem submetidos à análise estatística as distâncias médias da JCE-CO por lingual na mandíbula com as medidas obtidas por lingual na maxila (dados nas Tabelas 3 e 4), os valores mandibulares foram estatisticamente superiores nas raízes mesio-lingual (ML) e disto-lingual (DL) (Figura 3).

**Tabela 2 – Valores médios e desvio-padrão das mensurações (mm) no 1o. molar inferior da junção cimento-esmalte até a crista óssea (JCE-CO) por lingual nas fotografias.**

RAIZES	n	1o. molar inferior
		JCE-CO lingual (fotografia)
MESIAL	30	1,18 ( $\pm$ 0,25) a*
MEDIANA	30	1,19 ( $\pm$ 0,25) a
DISTAL	30	0,84 ( $\pm$ 0,21) b

Valores seguidos de letras distintas são significativamente diferentes entre si ( $p<0,05$ ). ANOVA e Tukey.

**Tabela 3 – Valores médios e desvio-padrão das mensurações (mm) da junção cimento-esmalte até a crista óssea (JCE-CO) nas raízes maxilares vestibular e lingual.**

RAÍZES	2o. molar sup.	2o. molar sup.	Sig.**
	vestibular	lingual	
Mesial	0,22 ( $\pm$ 0,06)	0,51 ( $\pm$ 0,12)	0,0000
Distal	0,17 ( $\pm$ 0,81)	0,46 ( $\pm$ 0,16)	0,0000
Sig.*	0,010	0,223	

Sig. = \*significância estatística para as colunas ( $p<0,05$ ).

\*\* significância estatística para as linhas ( $p<0,05$ ).

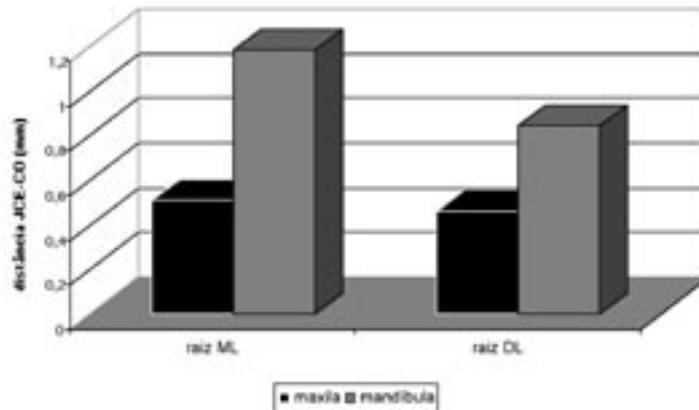


FIGURA 3 –

## DISCUSSÃO

No presente estudo experimental transversal foi possível identificar a característica anatômica do osso alveolar de *rattus norvegicus* com 4 meses de idade, pelos métodos radiográfico e morfométrico. Verificou-se a presença de níveis ósseos alveolares distintos associados a percentuais de suporte ósseo alveolar proporcionalmente equivalentes.

Utilizou-se *rattus norvegicus* devido a similaridade anatômica dos tecidos periodontais em relação aos dos humanos. No periodonto do rato são identificados os epitélios gengival oral, sulcular e juncional; as fibras colágenas do ligamento periodontal; o cimento celular e acelular e o osso alveolar. A maior diferença está no epitélio sulcular que é queratinizado, no entanto essa característica não representa razão que coloque o modelo em descrédito (PAGE & SCHROEDER<sup>17</sup>, 1982).

O componente ósseo do periodonto dos ratos pode ser reduzido tanto pela perda óssea fisiológica quanto pela indução de doença periodontal. Para evitar confusão dos resultados, obtidos devido a interferência do processo fisiológico de remodelamento ósseo, é crucial que todos os ratos utilizados tenham a mesma idade (KLAUSEN<sup>11</sup>, 1991), e esse aspecto foi respeitado.

Apesar deste estudo não ter se utilizado da colocação de ligadura foram selecionados para medição o segundo molar superior e o primeiro molar inferior por serem esses os dentes de escolha para indução de doença periodontal em ratos (NOCITI JUNIOR et al.<sup>15</sup>, 2000; NOCITI JUNIOR et al.<sup>16</sup>, 2001; BARROS et al.<sup>1</sup>, 2003; BENATTI et al.<sup>2</sup>, 2003; GASPERSIC et al.<sup>7</sup>, 2003; DUARTE et al.<sup>6</sup>, 2004).

Ambos os métodos são de fácil realização e devem ser empregados conjuntamente em avaliações ósseas alveolares em ratos, pois avaliam aspectos distintos. O método morfométrico indica o nível ósseo horizontal nas faces livres e o radiográfico determina o percentual de suporte ósseo periodontal remanescente a partir da determinação de defeitos intra-ósseos (KLAUSEN<sup>12</sup>, 1989).

O exame radiográfico é limitado pelo fato da imagem ser bidimensional, enquanto que a estrutura anatômica representada é tridimensional. Como resultado, a superposição decorrente determina que muitas características não sejam observadas pelo examinador (REDDY<sup>18</sup>, 1992). A imagem radiográfica das tábuas ósseas vestibular e lingual é prejudicada pela sobreposição da estrutura radicular. Com isso, o valor da radiografia convencional, na identificação das alterações ósseas em periodontia, baseia-se, principalmente, no aspecto da crista óssea proximal (BENN<sup>3</sup>, 1990). Assim, de forma complementar, avalia-se o nível ósseo horizontal junto às faces livres dos molares com o emprego do método morfométrico em maxilares dissecados (CRAWFORD et al.<sup>5</sup>, 1978; KLAUSEN et al.<sup>12</sup>, 1989; BJÖRNSSON et al.<sup>4</sup>, 2003; KUHR et al.<sup>13</sup>, 2004).

No presente estudo foi possível identificar que o nível ósseo alveolar nas faces livres apresenta-se variável, sendo superior na mandíbula por lingual, seguido da maxila por lingual e da maxila por vestibular. Estes resultados podem ser atribuídos a peculiaridade das características anatômicas do tecido ósseo alveolar que envolve os molares. O primeiro molar mandibular por lingual apresenta uma delgada

porção óssea, enquanto que na maxila o tecido ósseo alveolar encontra-se mais volumoso, sendo este mais abundante por vestibular.

Quanto ao suporte ósseo periodontal é importante ressaltar que envolve a localização da crista óssea proximal ou o fundo do defeito ósseo e o comprimento do dente junto às raízes proximais. Mesmo havendo dimensões de dentes diferentes entre os maxilares, esse dado é percentual e isto permite que proporcionalmente o suporte ósseo seja equivalente. Esse resultado pode sugerir que o remodelamento alveolar fisiológico

nas cristas proximais ocorre de forma semelhante entre mesial e distal e entre maxila e mandíbula.

## CONCLUSÃO

No presente estudo experimental transversal em ratos foi verificado que os métodos radiográfico e morfométrico são reproduzíveis e complementares, e que o osso alveolar caracteriza-se pela presença de níveis ósseos alveolares distintos nas faces livres dos molares associados a suporte ósseo periodontal equivalente.

---

## ABSTRACT

*The purpose of this study was to evaluate the anatomic characteristics of the rat alveolar bone by a radiographic and morphometric methods. For such purpose 30 males Wistar rats were used in this study. The animals were euthanized and their right jaws and maxillae were fixed in a 10% formol solution. The specimens were morphometrically analyzed in a light microscope to determine the alveolar bone level at a buccal and lingual surfaces. After this, they were analyzed by a radiographic methods to determine the periodontal bone support (PBS) at the mesial and distal surfaces. The measurements were done twice by only one examiner. Data were analyzed by the ANOVA test at a significant level of 5%. It was not observed statistical difference between two measurements done. When the percentage of PBS was compared it was not statistically different as between mesial and distal roots nor between jaws and maxillae. However, when the alveolar bone level was analyzed, the distal roots were lower than the other in the lingual surface and, in the maxillae, lingual roots were higher than the buccal ones ( $p=0,000$ ). When the lingual maxillary roots were compared with the lingual mandible roots, the mandible means were statistically higher ( $p=0,000$ ). This crosssectional experiment in rats verify that the radiographic and morphometric methods were reproducible and complementary and, the alveolar bone anatomy of the specimens that were studied were characterized by showing different bone levels associated with a equivalent and proportional periodontal bone support.*

## UNITERMS

*Animal model, alveolar process, radiographic image enhancement*

---

## REFERÊNCIAS

- Barros SP, Silva MA, Somerman MJ, Nociti Júnior FH. Parathyroid hormone protects against periodontitis-associated bone loss. *J Dent Res.* 2003 Oct.; 82 (10):791-5.
- Benatti BB, Nogueira-Filho GR, Diniz MC, Sallum AW, Nociti Júnior FH. Stress may enhance nicotine effects on periodontal tissues. An in vitro study in rats. *J Periodontol Res.* 2003 June.; 38 (3):351-3.
- Benn DK. A review of the reliability of radiographic measurements in estimating alveolar bone changes. *J Clin Periodontol.* 1990 Jan.; 17 (1):14-21.
- Björnsson MJ, Velschow S, Stolz K, Havemose-Poulsen A, Schou S, Holmstrup P. the influence of diet consistence, drinking water and bedding on periodontal disease in Sprague-Dawley rats. *J Periodontol Res.* 2003 Dec.; 38 (6):543-50.
- Crawford JM, Taubman MA, Smith DJ. The natural history of periodontal bone loss in germfree and gnotobiotic rats infected with periodontopathic microorganisms. *J Periodontol Res.* 1978 July; 13 (4):316-25.
- Duarte PM, Gonçalves PF, Sallum AW, Sallum EA, Casati MZ, Nociti Júnior FH. Effect of an estrogen-deficient state and its therapy on bone loss resulting from an experimental periodontitis in rats. *J Periodontol Res.* 2004 Apr.; 39 (2):107-10.

7. Gaspersic R, Stiblar-Martincic D, Osredkar J, Skaleric U. Influence of subcutaneous administration o recombinant TNF- $\alpha$  on ligature-induced periodontites in rats. *J Periodontal Res.* 2003 Apr.; 38 (2):198-203.
8. Holzhausen M, Garcia DF, Pepato MT, Marcantonio Júnior E. The influence of short-term diabetes mellitus and insulin therapy on alveolar bone loss in rats. *J Periodontal Res.* 2004 June; 39 (3):188-94.
9. Johnson IH. Effects of local irritation and dextran sulphate administration on the periodontium of the rat. *J Periodontal Res.* 1975 Dec.; 10 (6):332-45.
10. Lindhe J, Karring T. Anatomia do periodonto. In: Lindhe J. *Tratado de periodontia clínica e implantologia oral.* 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. p. 3-42.
11. Klausen B. Microbiological and immunological aspects of experimental disease in rats: a review article. *J Periodontol.* 1991 Jan.; 62 (1):59-73.
12. Klausen B, Evans RT, Sfantescu C. Two complementary methods of assessing periodontal bone level. *Scand J Dent Res.* 1989 Dec.; 97 (6):494-9.
13. Kuhr A, Popa-Wagner A, Schmoii H, Schwahn C, Kocher T. Observations on experimental marginal periodontitis in rats. *J Periodontal Res.* 2004 Apr.; 39(2):101-6.
14. Nassar CA, Nassar PO, Abirached RSG, Holzhausen M, Marcantonio Júnior E, Spolidorio LC. Effect of cyclosporin A on alveolar bone homeostasis in a rat periodontitis model. *J Periodontal Res.* 2004 June; 39(3):143-8.
15. Nociti FH Jr, Nogueira-Filho GR, Tramontana VA, Machado MAN, Tramontina VA, Barros SP, et al. The influence of nicotine on the bone loss rate in ligature-induced periodontites. A histometric study in rats. *J Periodontol.* 2000 Sept.; 71(9):1460-4.
16. Nociti FH Jr, Nogueira-Filho GR, Tramontana VA, Machado MAN, Barros SP, Sallum EA, et al. Histometric evaluation of the effect of nicotine administration on periodontal breakdown: an in vitro study. *J Periodontal Res.* 2001 Dec.; 36 (6):361-6.
17. Page RC, Schroeder HE. *Periodontitis in man and other animals: a comparative review.* New York: Karger; 1982. p.71-106.

Recebido em: 17/04/05

Aprovado em: 24/09/05

Daniela Martins de Souza  
Av. Eng. Francisco José Longo, 777  
Caixa postal 314  
São José dos Campos – SP  
12245-000  
Tel.: (012) 39479034  
danimart.voy@terra.com.br