

OSTEOTOMIA COM BROCAS ACIONADAS POR MICROMOTOR E ALTA ROTAÇÃO EM MANDÍBULAS DE CÃES: ESTUDO HISTOLÓGICO COMPARATIVO

Joacir Antonio PEREIRA*
Antonio Cesar PERRI DE CARVALHO**
Tetuo OKAMOTO**

- RESUMO: Com o objetivo de avaliar os efeitos da osteotomia em mandíbulas de cães, realizada por brocas acionadas por micromotor e por alta rotação, procedeu-se a um estudo histológico comparativo em peças obtidas aos 10 e 40 dias pós-operatórios. Concluiu-se que a osteotomia realizada com emprego de micromotor com velocidade máxima e refrigeração provocou menores alterações na cronologia da reparação conjuntiva e óssea.
- PALAVRA-CHAVE: Osteotomia.

Introdução

Em cirurgia buco-maxilo-facial, a necessidade de osteotomias é rotineira. As osteotomias causam lesões ao tecido ósseo, o qual possui capacidade de reparação que varia com o tipo de agressão sofrida. A reparação óssea tem sido descrita na literatura, em razão de estudos sobre osteotomias, desde a cronologia do processo de reparo após exodontias com o emprego de brocas.²

Moss,⁵ em estudo feito em mandíbula de cães, cita que o efeito dos instrumentos de ultra-rotação (250.000 a 300.000) no osso é similar ou menos intenso que o observado com rotação de 10.000 a 80.000 r.p.m., desde que usados com refrigeração adequada. Conclui que os resultados de seu trabalho justificam o uso de alta rotação como o método de escolha para osteotomias em cirurgia bucal. Costich et al.,² trabalhando em mandíbula de cães adultos com turbinas de 210.000 r.p.m. e 5.300

* Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial – Universidade Estadual de Londrina – 86055-900 – Londrina – PR.

** Departamento de Diagnóstico e Cirurgia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 16015-050 – Araçatuba – SP.

r.p.m. com e sem refrigeração a água, concluíram histologicamente que o efeito do aquecimento foi menor e a resposta do reparo foi mais rápida nos cortes produzidos com instrumentos de alta rotação com refrigeração a água. Por outro lado, Stanley & Swerdlow¹³ verificaram em pacientes que velocidades acima de 50.000 r.p.m. com refrigeração eram menos agressivas para a polpa dental do que velocidades mais baixas. Concluíram que a combinação da alta velocidade, temperatura controlada e pressão leve produziu alteração pulpar mínima.

Hall³ destacou a importância da irrigação e da aspiração durante o uso de broca em osteotomias e recomenda evitar o uso da pressão sobre a broca, pois isso aumentaria o aquecimento. Birn & Winther¹ recomendam que, ao se remover o osso com broca, resfriamento eficaz e lavagem do campo operatório deveriam ser mantidos, usando-se soro fisiológico estéril. Como medida de segurança adicional, contra necrose óssea resultante de superaquecimento, a broca em baixa rotação deveria ser usada apenas intermitentemente, com pressão moderada. Sempre que possível, uma peça manual reta deveria ser usada, pois ela oferece melhor visão e menos vibração. A técnica de cinzel exige algum treino e experiência, embora haja certas vantagens, com produção mínima de calor. Há também desvantagens, especialmente de natureza psicogênica.

Okamoto et al.⁷ descrevem a importância da irrigação com soro fisiológico ou água nas osteotomias realizadas com instrumentos rotatórios. Asseveram, também, que obtiveram uma reparação melhor com o uso de alta rotação, semelhante ao cinzel.

Passeri & Perri de Carvalho⁸ confeccionam cavidades ósseas em ossos de ratos com a finalidade de estudar a biocompatibilidade de condicionadores teciduais e da pasta zinco-eugenólica. No grupo controle, a cavidade óssea estava completamente preenchida por trabéculas ósseas espessas aos 30 dias pós-operatórios.

Marzouk⁴ relaciona velocidade, pressão por área e produção de calor. Relativamente à velocidade, apresenta uma classificação chamada de velocidade superbaixa, 300 a 3.000 r.p.m.; velocidade baixa, 3.000 a 6.000 r.p.m.; velocidade meio alta, 20.000 a 45.000 r.p.m.; alta velocidade, 45.000 a 100.000 r.p.m.; ultra-rápida, 100.000 r.p.m. Relata, ainda, que alguns equipamentos podem produzir acima de 500.000 r.p.m. A pressão resulta de dois fatores: força (empunhadura da peça de mão e seu posicionamento e aplicação no dente) e área (a extensão da área de superfície da ferramenta de corte que fica em contato com a superfície dental durante a operação de corte). $P = F \div A$ – Ferramentas menores aplicam maior pressão e o ponto de contato que as ferramentas maiores. A produção de calor depende da pressão, rotação por minuto e área do dente em contato com a ferramenta. Cita, ainda, que não é aconselhável que se exerçam pressões elevadas sobre os instrumentos rotatórios, pois podem gerar o desenvolvimento de calor excessivo. Atualmente, o micromotor veio substituir a peça de mão convencional, e oferecer a possibilidade de alterar a velocidade de rotação da broca, além de um jato contínuo de água sobre o campo operatório; podendo ainda trabalhar sob pressão digital quando se utiliza o recurso de redução.

Peterson¹¹ cita como instrumentos para remover osso: alveolótomo, cinzel e martelo, lima para osso e brocas e peças de mão. O uso de brocas é a técnica preferida por muitos cirurgiões. Os autores não indicam as peças que produzem ar no campo operatório pela possibilidade de produzir enfisema, o que consideram um fenômeno potencialmente perigoso. Indicam, então, peças com velocidade moderada e torque, que não produzem ar no campo operatório, peças do tipo micromotor.

Okamoto et al.,⁶ em trabalho sobre osteotomia realizado em cães, comparando alta rotação com e sem resfriamento, modificando também o tipo de broca (diamantada ou *carbide*), concluíram que o aquecimento excessivo retarda profundamente o processo de reparação da loja cirúrgica e que cavidades preparadas com broca *carbide* mostraram o processo de reparação mais rápida e uniforme em relação às preparadas com brocas diamantadas. Assim, entre os vários recursos para osteotomia, o cinzel para osteotomias maiores necessita ser usado com martelo, o que impossibilita, praticamente, seu uso com anestesia local. O seu corte é muito mais lento do que com instrumentos rotatórios elétricos ou a ar comprimido. Os instrumentos rotatórios são de uso rotineiro pelo cirurgião-dentista e disponíveis em qualquer equipamento odontológico. Podem ser de alta rotação, peça de mão convencional e micromotor.

As osteotomias e/ou perfurações ósseas também são importantes para aplicação em implantes. Perri de Carvalho & Sanches¹⁰ realizaram estudo comparativo em pacientes sobre o emprego de dois tipos de motores elétricos para a introdução de implantes ósteo-integrados. Compararam os micromotores Dentec e Aséptico, modelo AEU. Com o segundo obtiveram uma taxa de sucesso superior, e ressaltam que esse aparelho possui mostrador digital que aponta o número de rotações por minuto, além de dispositivo de irrigação acoplado ao contra-ângulo. Nesse trabalho, culpam a fibrointegração do implante pelo trauma excessivo na preparação da loja que irá receber o implante, em virtude do tecido ósseo não apresentar capacidade osteogênica reparacional, quando excessivamente lesado pelo aquecimento.

Tendo em vista a inexistência de trabalhos sobre o emprego de micromotor em osteotomias, julgamos válido estudar, em cães, o processo de reparo ósseo, comparando-o com outras técnicas de osteotomias. Assim, foi propósito deste trabalho avaliar, histologicamente, os efeitos da osteotomia realizada com brocas acionadas por micromotor e alta rotação, em mandíbulas de cães.

Material e método

Foram empregados quatro cães adultos machos, sem raça definidas. Os animais foram mantidos com dieta padrão à base de ração sólida (Karina) e água à vontade, desde 1 mês antes do início da experimentação e no decorrer desta, exceto nas primeiras 24 horas pós-operatórias.

Os cães foram anestesiados com Pentobarbital Sódico (Fontoura Wyeth), por via endovenosa, na dosagem de aproximadamente 30 mg por quilograma de peso. Em seguida procedeu-se à anti-sepsia da região submandibular com tintura de timerozol (Laboratórios Lilly).

Em ambos os lados da mandíbula, com bisturi montado com lâmina intercambiável nº 15, foi realizada uma incisão cutânea paralela à porção basilar na altura do ângulo mandibular até o periósteo. Após o descolamento dos tecidos moles que recobrem a mandíbula, foram preparadas três cavidades de posterior para anterior na seguinte ordem: Cavidade 1. Alta rotação (Kavo, tipo *rollair*, velocidade de 300.000 r.p.m.) com resfriamento a água; Cavidade 2. Micromotor (Kavo, velocidade aproximada, mínima de 5.000 r.p.m. e máxima de 20.000 r.p.m.) com velocidade máxima e resfriamento a água; Cavidade 3. Micromotor com velocidade mínima e resfriamento a água. Para a preparação das cavidades, foram usadas brocas *carbide* e de aço nº 06, e tomou-se o cuidado de utilizar irrigação contínua, no caso de micromotor, por meio de dispositivo do próprio instrumento. As cavidades tiveram aproximadamente 3 mm de diâmetro por 2 mm de profundidade, distantes aproximadamente 1 cm uma da outra. Em seguida à preparação das cavidades, estas foram irrigadas abundantemente com soro fisiológico (Darrow) e aspiradas para remover os fragmentos ósseos produzidos pelas brocas. Depois de preparadas as cavidades, os tecidos moles foram colocados em posição e suturados com pontos separados, utilizando-se fio de *nylon* monofilamentar 4.0 (Ethicon, Johnson & Johnson). No pós-operatório imediato, foi administrada aos animais medicação analgésica à base de dipirona.

Aos 10 e 40 dias após o ato operatório, os animais foram novamente anestesiados para retirada de fragmentos ósseos. Para obtenção das peças, foi feita nova incisão submandibular e osteotomia da basilar da mandíbula distante das perfurações, obtendo-se um fragmento ósseo retangular de aproximadamente 3 cm x 1,5 cm. Em seguida, procedeu-se à síntese da área, mantendo-se vivos os animais. As peças assim obtidas foram fixadas em formalina a 10% durante 24 horas, descalcificadas em solução de citrato de sódio e ácido fórmico em partes iguais, e, depois, foram desidratadas, clarificadas e incluídas a vácuo em parafina. Os cortes de 6 µm de espessura foram corados pela hematoxilina e eosina para o estudo histológico.

Resultado

Para descrição dos resultados, foram consideradas as diferentes áreas: superfície da cavidade; centro da cavidade; fundo da cavidade e área junto à parede da cavidade.

Os resultados foram analisados aos 10 e 40 dias após a cirurgia, com 50% das peças retiradas no primeiro período de tempo e o restante, no segundo. Para descrição dos resultados, os grupos foram divididos de acordo com o tipo de instrumental usado

para a preparação das cavidades ósseas: Grupo I – micromotor velocidade máxima; Grupo II – micromotor velocidade mínima; Grupo III – alta rotação.

10 dias

Grupo I – Junto à área superficial, observa-se a presença de tecido neoformado, bem vascularizado e rico em fibroblastos. Em alguns casos, notam-se pequenos fragmentos de tecido ósseo. Por outro lado, pode ser evidenciado discreto número de linfócitos e plasmócitos. No nível da parede lateral, o tecido conjuntivo é mais desenvolvido, notando-se em algum ponto o início de neoformação óssea. Junto ao centro da cavidade, o tecido conjuntivo mostra grande número de fibroblastos ao lado de moderado número de linfócitos e macrófagos. Evidenciam-se, ainda, inúmeras espículas ósseas neoformadas. Junto ao fundo da cavidade, a neoformação óssea é mais intensa, observando-se inúmeras trabéculas ósseas delgadas (Figura 1), preenchendo principalmente 30% da área.

Grupo II – Na área superficial, observa-se a presença de tecido conjuntivo bem vascularizado e rico em fibroblastos, mais organizado quando comparado ao Grupo I. Nota-se, ainda, discreto número de linfócitos e macrófagos. Junto à parede lateral, as características morfológicas são comparáveis à área superficial, assim como o centro da cavidade. Junto ao fundo da cavidade, observam-se pequenas trabéculas ósseas com intensa atividade osteoblástica (Figura 2).

Grupo III – Na área superficial, as características morfológicas são comparáveis àquelas observadas no Grupo I nesta mesma área. Na parede lateral, observam-se pequenas espículas ósseas neoformadas, com numerosos osteoblastos em suas bordas. No centro da cavidade, o tecido conjuntivo é bem desenvolvido, notando-se, na maioria dos casos, predomínio de feixes de fibras colágenas. Junto ao fundo da cavidade, nota-se a presença de pequenas espículas ósseas neoformadas (Figura 3) ao lado de tecido conjuntivo bem desenvolvido.

40 dias

Grupo I – Na área superficial, a cavidade cirúrgica encontra-se praticamente preenchida por tecido neoformado. Na maioria dos espécimes, aproximadamente 75% da área considerada, encontra-se ocupada por tecido ósseo. O tecido conjuntivo sem diferenciação óssea é bem desenvolvido junto à parede; as trabéculas ósseas são mais regulares (Figura 4), ocupando, em alguns casos, 80% da área. Junto ao centro da cavidade, a neoformação óssea é mais discreta, notando-se consideráveis áreas ocupadas por tecido conjuntivo sem diferenciação óssea. As trabéculas ósseas geralmente são delgadas. Junto ao fundo da cavidade, as trabéculas ósseas neoformadas são espessas e bem definidas.

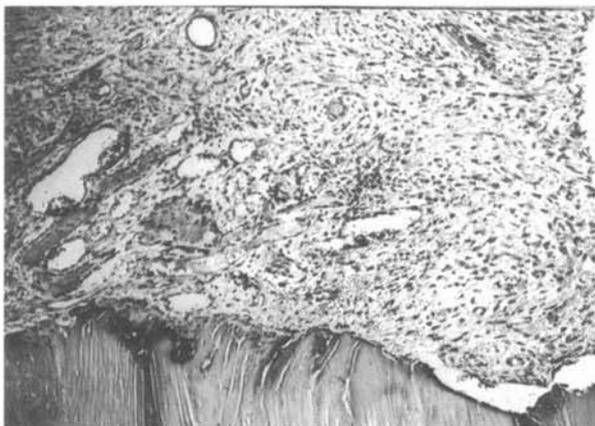
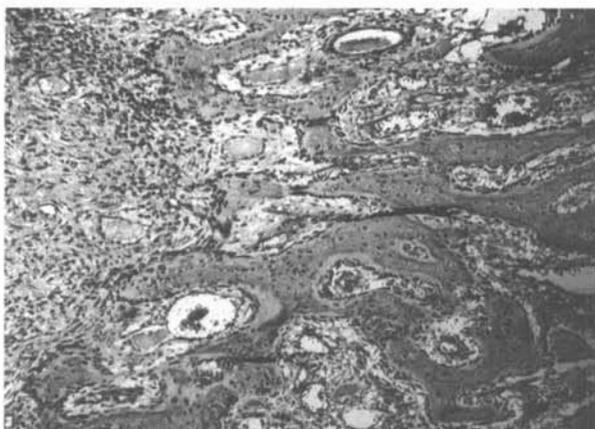


FIGURA 1 – Grupo I – 10 dias – Fundo da cavidade – Trabéculas ósseas delgadas. H/E 160x.

FIGURA 2 – Grupo II – 10 dias – Fundo da cavidade – Trabéculas ósseas neoformadas com presença de osteoblastos. H/E 160x.

FIGURA 3 – Grupo III – 10 dias – Fundo da cavidade – Áreas com pequenas espículas ósseas neoformadas. H/E 160x.

Grupo II – Na área superficial, na maioria dos espécimes, a ossificação é discreta, notando-se extensas áreas ocupadas por tecido conjuntivo sem diferenciação óssea. Em alguns casos, no entanto, observa-se a presença de trabéculas ósseas que ocupam aproximadamente 25% da área. No nível da parede da cavidade, a neoformação óssea restringe-se às proximidades, notando-se trabéculas ósseas bem desenvolvidas (Figura 5). Junto ao centro da cavidade, evidenciam-se extensas áreas ocupadas por tecido conjuntivo, que se encontram rodeadas por tecido ósseo bem desenvolvido. No fundo da cavidade, observa-se, em todos os espécimes, a presença de trabéculas ósseas espessas e bem definidas.

Grupo III – A porção superficial da cavidade encontra-se parcialmente ocupada por trabéculas ósseas que preenchem aproximadamente 30% da área. Notam-se, junto à superfície mais externa, extensas áreas que são ocupadas por tecido conjuntivo sem diferenciação óssea. A parede lateral e o centro da cavidade acham-se ocupados por trabéculas ósseas bem desenvolvidas (Figura 6). O fundo da cavidade, na maioria dos casos, encontra-se preenchido por trabéculas ósseas espessas e bem desenvolvidas.

Discussão

Numa análise comparativa, fica claro que o Grupo I apresentou reparação conjuntiva e óssea mais acelerada do que os demais grupos. Em linhas gerais, o processo reparacional ficou mais comprometido no Grupo III.

A avaliação histológica em estudos experimentais sobre osteotomia comprova que os efeitos sobre a reparação processada pelo corte com alta rotação refrigerada a água são mais adequados que os de baixa rotação (Costich et al.;² Moss;⁵ Okamoto et al.;⁷ Perri de Carvalho & Okamoto⁹). Dentre os fatores relacionados aos resultados deste trabalho, devem ser ponderados os efeitos da pressão, da velocidade e da irrigação dos instrumentos rotatórios sobre a reparação óssea.

A pressão necessária para se realizar osteotomia com baixa rotação pode ser causa de injúria ao tecido ósseo. Hall³ alerta sobre o aquecimento que este procedimento provoca e recomenda a associação de irrigação e sucção para evitar aquecimento excessivo da broca e do tecido ósseo. Moss⁵ padroniza a pressão, aumentando-a para o uso de velocidades maiores da alta rotação.

Como a pressão exercida sobre o micromotor é superior à exercida sobre a alta rotação, principalmente em baixa velocidade e, nestes casos, o resultado não foi mais danoso do que no Grupo em que se empregou alta rotação, parece-nos que o fator mais significativo entre os três tipos de osteotomia empregados é a velocidade, em que uma velocidade intermediária (Grupo I) provocou melhores resultados do que uma velocidade menor (Grupo II) e do que uma velocidade muito superior (Grupo III).

Como a associação de corte e irrigação foi comum aos três grupos estudados, a distinção deve ser computada em relação à velocidade, pois o micromotor com velocidade máxima (Grupo I) e o micromotor com velocidade mínima (Grupo II), respectivamente com 20.000 e 5.000 r.p.m., provocaram menos danos à reparação do que o de alta rotação (Grupo III), o qual apresenta 300.000 r.p.m.

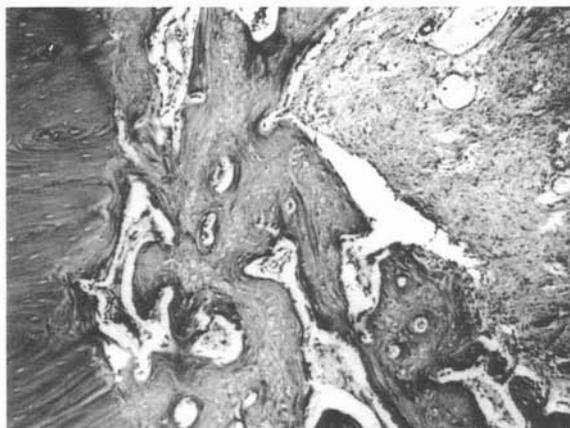
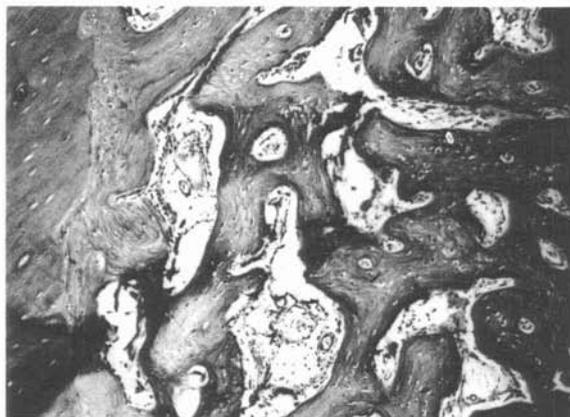


FIGURA 4 - Grupo I - 40 dias - Parede lateral - Trabéculas ósseas bem desenvolvidas. H/E 160x.

FIGURA 5 - Grupo II - 40 dias - Parede lateral - Áreas com tecido conjuntivo maduro ao lado de trabéculas ósseas. H/E 160x.

FIGURA 6 - Grupo III - 40 dias - Parede lateral - Trabéculas ósseas bem desenvolvidas. H/E 160x.

Como Moss⁵ conclui que as chamadas ultra-alta velocidades têm um efeito sobre o osso similar às velocidades de 40.000 a 80.000 r.p.m., quando adequadamente refrigeradas, cremos que poderemos justificar os resultados de nosso trabalho nesta direção, à vista da maior proximidade entre tal velocidade e a do micromotor que empregamos (Grupo I).

Achamos que o micromotor possibilita velocidade intermediária adequada, o que faz que não seja necessária grande pressão sobre o osso para se conseguir um bom corte. O sistema de irrigação do micromotor a ar comprimido possibilita que esta seja contínua e com direção precisa e só pare quando a broca deixar de girar – o que difere de um trabalho feito com peça de mão convencional.⁵ Usando-se peça de mão convencional é muito difícil irrigar com seringa tipo luer e dirigir o jato sobre a broca enquanto se está atuando. Okamoto et al.⁷ já descreviam a importância da irrigação nas osteotomias.

A pressão exercida durante o corte é um cuidado recomendado,^{3,4,13} pois velocidades muito baixas levam o operador a, inconscientemente, exercer maior pressão – o que deve ser evitado.

Assim, à vista dos resultados obtidos neste trabalho, julgamos que uma irrigação contínua e precisamente dirigida em direção à broca é fundamental para um melhor reparo na osteotomia realizada. Trabalhando-se com velocidades muito baixas, deve-se ter cuidado especial para não aumentar a pressão sobre o tecido ósseo durante o corte.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

- a cronologia da reparação conjuntiva e óssea após osteotomias foi alterada em razão do emprego de alta rotação e de micromotor com máxima e mínima velocidades, sempre sob refrigeração a água;
- a osteotomia realizada com emprego de micromotor com velocidade máxima e refrigeração provocou menores danos à reparação conjuntiva e óssea;
- a osteotomia realizada com alta rotação com refrigeração provocou danos à reparação conjuntiva e óssea mais acentuada do que com o emprego de micromotores com velocidades máximas e mínimas.

PEREIRA, J. A., PERRI DE CARVALHO, A. C., OKAMOTO, T. Osteotomy with micromotor and high speed rotatory instruments in dog mandibles: comparative histological study. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.25, n.1, p.9-18, 1996.

- **ABSTRACT:** *A histological study of bone repair after osteotomies made by micromotor and high speed rotatory instruments was performed in dog mandibles. It was possible to conclude that the osteotomies made by micromotor with maximum velocity and water refrigeration delayed less the wound healing cronology.*
- **KEYWORD:** *Osteotomy.*

Referências bibliográficas

- 1 BIRN, H., WINTHER, J. E. *Manual de pequena cirurgia oral: atlas de técnicas cirúrgicas.* São Paulo: Manole, 1979. 131p.
- 2 COSTICH, E. R., YOUNGBLOOD, P. J., WALDEN, J. M. A study of the effects of high speed rotatory instruments on bone repair in dogs. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.17, p.563-71, 1964.
- 3 HALL, R. M. *Facial, oral and reconstructive surgery.* Berlin: Springer-Verlag, 1973. v.3.
- 4 MARZOUK, M. A. *Curso de dentística operatória – teoria moderna e prática.* São Paulo: Ed. Santos, 1987.
- 5 MOSS, R. W. Histopathological reaction of bones to surgical cutting. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.17, p.405-14, 1964.
- 6 OKAMOTO, T., YAMAMOTO, M. E., SONODA, C. K. Processo de reparação óssea após osteotomia com instrumentos rotatórios de alta rotação: estudo histológico em cães após emprego de dois tipos de broca com ou sem resfriamento. *Rev. Bras. Odontol.*, v.51, p.21-5, 1994.
- 7 OKAMOTO, T. et al. Efeitos de diferentes tipos de osteotomia sobre a reparação óssea: estudo histológico em cães. *Rev. Odontol. UNESP*, v.13, p.71-8, 1984.
- 8 PASSERI, L. A., PERRI DE CARVALHO, A. C. Biocompatibility of tissue conditioners histological study in rats. *J. Nihon Univ. Sch. Dent.*, v.27, p.167-73, 1985.
- 9 PERRI DE CARVALHO, A. C., OKAMOTO, T. *Cirurgia bucal: fundamentos experimentais aplicados à clínica.* São Paulo: Panamericana, 1987. 139p.
- 10 PERRI DE CARVALHO, P. S., SANCHES, M. G. Estudo comparativo entre os motores elétricos dentec e aséptico utilizados para colocação de implantes ósseo-integrados do sistema t.f. (tissue functional). *Rev. Bras. Cir. Implant.*, v.1/2, p.39-47, 1994.
- 11 PETERSON, L. J. *Contemporary, oral and maxillofacial surgery.* Saint Louis: Mosby, 1993.
- 12 SIMPSON, H. E. Healing of surgical extraction wounds in *Macacus rhesus* monkeys. 1. The effect of burns. *J. Oral Surg. Anesth. Hosp. Dent. Serv.*, v.19, p.3-9, 1961.
- 13 STANLEY, H. R., SWERDLOW, H. An approach to biologic variation in human pulpal studies. *J. Prosthet. Dent.*, v.14, p.365-71, 1964.