

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ESTABILIZAÇÃO DOS CORPOS MANDIBULARES  
COM PLACAS DE TITÂNIO EM CÃES E GATOS**

**TESE DE DOUTORADO**

**Cristiano Gomes**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2013**

# **ESTABILIZAÇÃO DOS CORPOS MANDIBULARES COM PLACA DE TITÂNIO EM CÃES E GATOS**

**por**

**Cristiano Gomes**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em  
Medicina Veterinária, Área de Concentração em Cirurgia Veterinária, da  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para  
obtenção do grau de  
**Doutor em Medicina Veterinária**

**Orientador: Prof. Dr. Ney Luis Pippi**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2013**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Tese de Doutorado

**ESTABILIZAÇÃO DOS CORPOS MANDIBULARES COM PLACAS DE  
TITÂNIO EM CÃES E GATOS**

elaborada por  
**Cristiano Gomes**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Doutor em Medicina Veterinária**

**COMISSÃO AVALIADORA:**

---

**Ney Luis Pippi, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Andrigo Barboza De Nardi, Dr. (UNESP-Jaboticabal)**

---

**Emerson Antonio Contesini, Dr. (UFRGS)**

---

**Alceu Gaspar Raiser, Dr. (UFSM)**

---

**Maurício Veloso Brun, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, 18 de fevereiro de 2013

## **DEDICATÓRICA**

Dedico esta tese a toda a minha família, a todos os momentos que eu, em busca de meus objetivos, abdiquei de sua companhia, em especial a minha esposa Inaiá e ao nosso filho que está prestes a chegar.

## AGRADECIMENTO

Nessa longa caminhada, muitos me ajudaram a chegar até aqui. É a eles eu devo muito mais do que estes sinceros agradecimentos.

Agradeço primeiramente a Deus por me agraciar com saúde, força e vontade para alcançar os meus objetivos.

À minha família, especialmente à minha mãe, Marília, por todo o amor e carinho, nunca medindo esforços para viabilizar não só esta, mas todas as minhas conquistas obtidas até hoje.

Ao meu orientador, Ney Luis Pippi, não somente pelos ensinamentos e colaboração para a realização deste trabalho, mas por ser um grande exemplo profissional e pessoal a ser seguido.

A todos os professores, que desde o período de graduação sempre foram exemplos e inspirações, auxiliaram-me a estar aqui e são responsáveis por eu hoje estar aqui, como o professor Dr. Edison Capp, que me orientou durante a graduação nos projetos de iniciação científica, despertou o grande interesse pela pesquisa e incentivando-me a buscar soluções para os problemas enfrentados no cotidiano da clínica.

À professora Maria Inês Witz, pela grande inspiração durante o período de monitorias das disciplinas de técnicas cirúrgicas, despertando o meu interesse pela área de cirurgia e de oncologia; e, durante a residência, orientou-me com a mesma disposição.

Ao professor Dr. Emerson Antonio Contesini, pela confiança e pelo incentivo que me foram dados durante a época da residência e mestrado, me guiando com grandes ensinamentos numa das etapas mais importantes da minha formação profissional.

E a tantos outros professores, tão importantes quanto esses já citados, como Dr. Alceu Gaspar Raiser, Dr. Alexandre Mazzanti, Dr. Maurício Veloso Brun, Dra. Anne Santos do Amaral, professora Rosemary Oliveira, Dr. Marcelo Meller Alievi, Dr. Carlos Afonso de Castro Beck.

Aos amigos de pós-graduação Jorge Castro, Rogério Guedes, Tiago Treichel, Jaime Aramburú, João Paulo Cunha, Erika Garcia, Francieli Marconato, Paula Basso, Daniel Muller, Fernando Wiecheteck, André Sturion, Sérgio Santalucia, e a tantos outros, pela amizade e pelo apoio dados durante esse período.

À Marcella, Thiago, Diego, Caroline, Gabriel, estagiários que sempre incansavelmente se dedicaram a me ajudar neste trabalho, e fizeram-no com uma dedicação incrível. Tenho certeza do sucesso de vocês neste futuro próximo.

Aos amigos de sempre, Rafael Ferreira, Alan Poppl, Daniel Sia, Lucas Colomé, Anelise Trindade, Daniel Gerardi, que de uma forma ou outra sempre estão por perto ajudando no que der e vier.

E por fim, mas não menos importante – até porque o melhor nós sempre deixamos para o final –, à minha esposa Inaiá Bonfadini Gomes, por ser esta pessoa tão especial, que faz minha vida feliz, simples, fácil, alegre; por sempre estar me apoiando no que for preciso. Muito além do amor vem um laço forte de amizade, companheirismo, cumplicidade, apoio e tudo mais que eu poderia desejar. Sempre digo que por trás de um grande homem sempre existe uma grande mulher... Ainda falta muito para eu me tornar um grande homem, mas com certeza eu já encontrei esta grande mulher... Te amo muito!!!

A todos os animais, por serem a inspiração para a luta nossa de cada dia, em especial os meus Shana, Sheila, Cody (*in memorian*), Carol e Lalo.

Aos animais desta pesquisa meu eterno respeito e gratidão.

**“I Know you are taking it in the teeth, but the  
first guy through the wall... he always gets  
bloody... always”**

John Henry no filme – O homem que mudou o jogo

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. ARTIGO PUBLICADO .....</b>	<b>15</b>
<b>3. ARTIGO PUBLICADO .....</b>	<b>22</b>
<b>4. ARTIGO A SER ENVIADO PARA PUBLICAÇÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>5. ARTIGO A SER ENVIADO PARA PUBLICAÇÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	<b>60</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>68</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>69</b>



## **RESUMO**

Tese de Doutorado  
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **ESTABILIZAÇÃO DOS CORPOS MANDIBULARES COM PLACAS DE TITÂNIO EM CÃES E GATOS**

**AUTOR: CRISTIANO GOMES**

**ORIENTADOR: DR. NEY LUIS PIPPI**

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 18 de fevereiro de 2013.

O estudo foi dividido em quatro artigos. O primeiro trata de uma revisão de literatura sobre reconstrução mandibular. O segundo teve como objetivo avaliar o uso das mini e microplacas de titânio do sistema 2,0 e 1,5mm no tratamento de fraturas mandibulares em cães e gatos, respectivamente. Foram analisados seis casos clínicos, dos quais quatro apresentaram completa consolidação – nesses casos, a placa foi utilizada como método único, ou associada com fio de aço, ou imobilização com focinheira. As causas de insucesso foram a quebra da placa em um dos casos e a contaminação do enxerto, com posterior osteomielite em decorrência da deiscência de sutura em outro caso. O emprego das miniplacas de titânio mostrou-se eficaz na maioria dos casos testados, promovendo fixação rígida e retorno funcional adequado; quando utilizado como método único ou associado com outras técnicas de osteossíntese. O terceiro artigo teve como objetivo comparar dois tipos diferentes de placas de reconstrução mandibular em cães após mandibulectomia rostral uni e bilateral. Foram utilizados 12 cães, separados em quatro grupos. Nos grupos GEI e GEII foram realizadas a mandibulectomia unilateral rostral, e nos grupos GEIII e GEIV a mandibulectomia bilateral rostral. Para a reconstrução, nos grupos GEI e GEIII foi utilizada uma placa de reconstrução de titânio reta, e nos grupos GEII e GEIV uma placa de reconstrução de titânio com angulação de 40° desenvolvida especialmente para este estudo. Foram avaliados a estabilidade da mandíbula por meio de análise oclusal, medidas do deslocamento máximo na direção vestibular e mínimo na direção lingual, complicações trans e pós-cirúrgicas, retorno às funções e cicatrização da mucosa oral, exames radiográficos nos dias 0, 30, 60 e 90, e análise histopatológica da região da falha mandibular aos 90 dias. Manteve-se a estabilização da mandíbula de todos os animais; porém, um cão do grupo GEIII apresentou má oclusão. Somente os cães do grupo GEI não mantiveram o contato com o osso mandibular rostralmente ao segundo dente pré-molar. As principais complicações transcirúrgicas observadas foram a quebra de parafuso durante a sua fixação em dois animais do grupo GEI, um do grupo GEII e um do grupo GEIV. Todos os animais tiveram uma restauração da ventilação, apreensão, mastigação e deglutição dos alimentos; porém, complicações relativas à deiscência dos pontos foram observadas em todos os animais do grupo GEIII e GEIV, expondo toda a porção rostral da placa. Foi realizada a sutura nestes animais, mas novas deiscências ocorreram. Dois cães do grupo GEI e dois do grupo GEII apresentaram exposição de uma pequena parte da região lateral da placa. Não ocorreu lesão em nenhuma raiz dentária; porém, em todos os casos houve a introdução de parafusos no canal medular. Durante as avaliações nos 30, 60 e 90 dias, nenhum sinal de necrose pulpar foi observado. Foi constatada uma reação periosteal nos três cães do grupo GEIII e em dois do grupo GEIV nas radiografias a partir da primeira avaliação radiográfica. Um animal do grupo GEIII teve a migração de um

parafuso sem deslocamento significativo da placa. Em todos os casos, a estabilidade e a medida da oclusão permaneceram constantes. Aos 90 dias, o exame histopatológico revelou a presença de um tecido fibroso cicatricial. O quarto artigo teve como objetivo apresentar um caso clínico de um canino Labrador Retriever macho, três anos de idade, com um ameloblastoma acantomatoso recorrente tratado com mandibulectomia unilateral rostral com posterior reconstrução com uma placa reta de titânio e autoenxerto da crista íliaca. O animal apresentou uma estabilização dos corpos mandibulares, com a manutenção da oclusão anterior à mandibulectomia, sem apresentar sinais de dificuldade de apreensão, mastigação e deglutição dos alimentos, e sem deiscência dos pontos e exposição da placa durante o período avaliado. A crista íliaca apresentou um adequado preenchimento da falha mandibular. O proprietário ficou satisfeito com os resultados funcionais e cosméticos do animal.

**Palavras-chave:** Reconstrução mandibular, tumores orais, cavidade oral, oncologia, odontologia, mandíbula, caninos.

## **ABSTRACT**

Tese de Doutorado  
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **MANDIBULAR BODY ESTABILIZATION WITH TITANIUM PLATE IN DOGS AND CATS**

**AUTHOR: CRISTIANO GOMES**

**ADVISOR: DR. NEY LUIS PIPPI**

Date and place of defense: Santa Maria, February 18<sup>nd</sup>, 2013.

This study aimed to evaluate the use of titanium plates in the stabilization of the mandibular bodies of small animals. It was divided into four articles, one review of literature on mandibular reconstruction. The second article objective was to evaluate the use of titanium mini and microplate system 2.0 and 1.5 mm in the treatment of mandibular fractures in dogs and cats, respectively. We analyzed six cases, four of which showed complete consolidation, and the plate was used as a single method or associated with steel wire or immobilization with a muzzle. The causes of failure were the broken plate in one case and contamination of the graft with subsequent osteomyelitis due to dehiscence in another case. The use of titanium miniplates was effective in most cases, promoting rigid fixation and adequate functional return, being used as a single method or in combination with other techniques of osteosynthesis. The third study aimed to compare two different types of mandibular reconstruction plates in dogs after unilateral and bilateral rostral mandibulectomy. We used 12 dogs separated into four groups. In GEI and GEII was performed unilateral rostral mandibulectomy and groups GEIII and GEIV was done bilateral rostral mandibulectomy. The GEI GEIII groups used a straight titanium reconstruction plate and groups GEII GEIV used reconstructive plate titanium with angulation of 40 ° developed specifically for this study. We evaluated the stability of the mandible through the occlusal analysis, measures the maximum and minimum displacement in the direction toward buccal and lingual, complications trans and postoperative, returning to normal function and healing of the oral mucosa, radiographic examinations on days 0, 30, 60 and 90 and histopathological analysis of the failure mandibular region at 90 days. There was stabilization of the mandible of all animals, but one dog from group GEIII presented malocclusion. Only dogs from GEII group maintained contact with the mandibular bone rostrally to the second premolar tooth. Trans-surgical complications were observed slight bleeding mandibular bone when drilling with drill screws for fixing in 5 animals and breaking of a screw during its placement on the jaw in two animals of group GEI, in one of group GEII and one of group GEIV. All animals demonstrating a restoration of ventilation, seizure, chewing and swallowing food, but complications related to points of dehiscence was observed in all animals in group GEIII and GEIV exposing the entire portion of the rostral plate. We performed the suturing in these animals, but new dehiscence occurred. Two animals in group GEI and two from the group GEII showed exposing a small portion of the lateral area of the plate. Through the radiographic postoperative, there was no damage to the tooth root of the animals, but in all cases there was the introduction of screw in the medullary canal. During the assessments in 30, 60 and 90 days, no sign of pulp necrosis was observed. Periosteal reaction was observed in three dogs of

the group GEIII and two from the group GEIV radiographs from the first radiographic evaluation. An animal from GEIII group showed a slight displacement of the screw to 60 days, having a greater migration radiography in 90 days, but no significant displacement of the plate. In all cases the stability and extent of the occlusion remained constant. At 90 days, histopathological examination revealed a fibrous tissue healing. The last article aims to present a clinical case report of a dog, Labrador Retriever, male, three years of age with an acanthomatous ameloblastoma recurrent submitted to unilateral rostral mandibulectomy followed by reconstruction with a titanium plate straight and iliac crest autograft. The animal showed a stabilization of the mandibular body, maintaining the occlusion prior to the mandibulectomy, no signs of difficulty of apprehension, chewing or swallowing food and without dehiscence or exposure of the plate during the study period. The iliac crest showed an adequate mandibular filling the gap. The owner was satisfied with the cosmetic and functional results of the animal.

**Keywords:** Mandibular reconstruction, oral tumor, oral cavity, oncology, dentistry, mandible, dog, cat.

## 1. INTRODUÇÃO

A conformação do crânio em cães apresenta uma diferenciação considerável entre as raças, existindo três tipos fundamentais. Os dolicocefálicos apresentam a cabeça longa e estreita, com uma mandíbula igualmente longa e fina e um grande espaço entre os dentes, como cães da raça Collie, Dobermann e Greyhound. Os braquicefálicos, como os Boxer, Bulldog e o Pequinês, apresentam a cabeça curta e larga, e a mandíbula é disposta rostralmente à maxila. Essa conformidade ocasiona um prognatismo relativo, pois o que se encontra normalmente é um encurtamento da maxila, e não um alongamento da mandíbula. Os mesocefálicos caracterizam-se pelo formato do crânio intermediário, com o comprimento mais proporcional à sua largura (DYCE *et al.*, 2002; GIOSO e CARVALHO, 2005). Os felinos apresentam uma distribuição mais uniforme, com duas conformações – os braquicefálicos, como os da raça persa, e os doligocefálicos, como os da raça oriental (WHYTE *et al.*, 1999; GIOSO e CARVALHO, 2005).

A mandíbula e a maxila, que compõem o segmento dentado do esqueleto craniomaxilofacial, são responsáveis pela mastigação, além da fonação, deglutição e respiração. A mandíbula é uma estrutura anatômica localizada no terço inferior da face, tendo uma grande importância funcional e estética (COSTA *et al.*, 2010). As duas metades da mandíbula não se fundem completamente; unem-se por meio da sínfise mandibular, o que permite um moderado movimento entre elas. Cada hemimandíbula pode ser dividida em corpo mandibular, em que estão localizados os dentes, e em ramo mandibular, composto pelo processo coronoide, o côndilo e o processo angular. O corpo da mandíbula apresenta um canal medular, que se inicia no forame mandibular na face medial do ramo mandibular, e estende-se na porção ventral do corpo mandibular até sair nos dois ou três forames mentonianos, localizados rostralmente, na face lateral da mandíbula. Nesse canal, inserem-se o nervo alveolar inferior acompanhado da artéria e a veia alveolar inferior. No cão adulto, a dentição da mandíbula é composta por três dentes incisivos, um dente canino, quatro dentes pré-molares, e três dentes molares; e em gatos adultos é composta por três dentes incisivos, um dente canino, dois dentes pré-molares e um dente molar em cada hemimandíbula (WHYTE *et al.*, 1999; GIOSO e CARVALHO, 2005).

As falhas ósseas da mandíbula, tanto em humanos quanto em animais, podem ser causadas pela remoção de neoplasias, por trauma e infecções, ou podem constituir deformidade congênita. O tamanho dos defeitos varia consideravelmente, desde pequenas fissuras alveolares até resultar da mandibulectomia (YEH e HOU, 1994; ELLIS, 2005). Os

traumas mandibulares ocorrem geralmente em consequência de brigas e acidentes veiculares (PIERMATEI e FLO, 1999; LEGENDRE, 2005; LOPES *et al.*, 2005). Entretanto, a principal causa de falhas mandibulares é decorrente da ressecção de tumores. A cavidade oral é o quarto local mais acometido por neoplasias em cães e gatos, representando 6-3% de todos os tumores nestas espécies. Aproximadamente 40% destas neoplasias são benignas nos cães; e em gatos a maioria é maligna. O tratamento de escolha é a cirurgia, pois é necessário remover todo o tumor com boa margem de segurança. As técnicas de mandibulectomia e maxilectomia descritas pela literatura permitem um bom controle local do tumor, e são bem toleradas pelos cães. Entretanto, algumas complicações estão associadas a esses procedimentos (KOSOVSKY *et al.*, 1991; WALLACE *et al.*, 1992; VERSTRAETE, 2005; PIPPI, 2009). Outro aspecto importante é que muitos proprietários não aceitam a realização da cirurgia devido à alteração que a mandibulectomia pode acarretar na conformação facial (FOX *et al.*, 1997). Em cães e gatos, as falhas resultantes da mandibulectomia são fechadas com tecidos moles, e raramente é feita reconstrução (VERSTRAETE, 2005), o que é sempre priorizado em humanos (BRANDÃO e ARAÚJO, 1989).

A primeira reconstrução mandibular foi relatada em 1892 por Bardenheuer, que realizou um transplante do próprio osso mandibular para preencher uma falha óssea nesse local. Com o advento da anestesia e a introdução das técnicas de antissepsia, as técnicas de reconstrução tornaram-se cada vez mais frequentes, apresentando resultados clínicos satisfatórios (HJORTING-HANSEN, 2002). Um desses avanços foi o desenvolvimento de placas de reconstruções de titânio (COSTA *et al.*, 2010). Nos anos 60, Branemark, em uma experiência para estudar outros fenômenos, implantou titânio em fêmur de animais de laboratórios e não conseguiu removê-lo, descobrindo então a propriedade de osteointegração do titânio. As características do titânio que levam a essa osteointegração é a sua biocompatibilidade, como o osso (FREITAS *et al.*, 2006; SCARSO FILHO *et al.*, 2008). Além disso, ele apresenta alta resistência mecânica e química e baixa condutibilidade térmica e elétrica, o que o levou este material a ser altamente empregado na medicina humana e na odontologia (WORTHINGTON, 1995; FREITAS *et al.*, 2006).

É de extrema importância que o período de recuperação das funções orais seja breve, para uma melhor apreensão, mastigação e deglutição dos alimentos. Além disso, a falha produzida é de difícil cicatrização, principalmente em idosos, em que a frequência de tumores é maior e a cicatrização óssea mais lenta (ELLIS, 2005).

Muitas técnicas foram desenvolvidas ao longo dos anos, como os retalhos osteomiocutâneos do músculo peitoral maior associado à costela, do músculo trapézio

associado à escápula e do músculo esternocleidomastóideo associado à clavícula. O padrão-ouro da reconstrução mandibular em humanos é o retalho ósseo vascularizado pela técnica microcirúrgica, por permitir a cicatrização primária, com tecido altamente vascularizado, maior resistência à radioterapia e possibilidade de posterior reabilitação dentária. Esses aspectos afetam positivamente os resultados estéticos e funcionais, melhorando a qualidade de vida dos pacientes (COSTA *et al.*, 2010).

Ainda hoje as reconstruções mandibulares constituem um desafio para os cirurgiões, pois o procedimento pode acarretar defeitos estéticos que dificultam a integração do indivíduo à sociedade, interferem na qualidade de vida e na autoestima, além de comprometer as funções orais, como fonação e mastigação e demais funções da mandíbula. Por isso, o cirurgião deve ter uma preocupação especial com a reconstrução desse defeito para que possam ser restabelecidas a função e a harmonia facial, levando em conta o aspecto anterior à deformidade, para que os traços faciais e a função mandibular sejam devolvidos, ou fiquem o mais próximo possível das condições ideais (LI e LI, 2005; FREITAS *et al.*, 2006).

O objetivo do estudo proposto foi avaliar o uso de diferentes tipos de placas de titânio na estabilização dos corpos mandibulares em fraturas e em falhas mandibulares de pequenos animais. A revisão bibliográfica, os materiais, os métodos e os resultados obtidos estão apresentados em forma de artigos.

## **2. ARTIGO 1 - PUBLICADO**

Revista Clínica Veterinária, São Paulo, n.89, p.1239-1242, jul, 2009.

**Reconstrução mandibular em cães: revisão de literatura**

**Mandibular reconstruction in dogs: literature review**

**Reconstrucción mandibular en perros: revisión de la literatura**

Cristiano Gomes, Lisiane Pinho Foerstnow, Emerson Antonio Contesini, Ney Luis Pippi



# Cirurgia

## Reconstrução mandibular em cães: revisão de literatura

Mandibular reconstruction in dogs: a literature review

Reconstrucción mandibular en perros: revisión de la literatura

**Resumo:** A cavidade oral é o quarto local mais acometido por neoplasias em cães, representando cerca de 6% de todos os tumores nessa espécie. A cirurgia é a principal modalidade terapêutica dos tumores orais, sendo necessária a remoção de todo o tumor com boa margem de segurança. Portanto, nesses casos indicam-se tratamentos cirúrgicos radicais como mandibulectomia e maxilectomia. Apesar de esses procedimentos serem bem tolerados pelos proprietários e pelos animais, algumas complicações podem ocorrer pelo fato de não se manterem a anatomia e a funcionalidade originais. Na medicina humana, as técnicas de reconstruções são priorizadas, por oferecerem não somente melhor aparência estética, mas também um retorno mais rápido das funções fisiológicas e mecânicas da boca. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão sobre reconstruções mandibulares em cães, fazendo simultaneamente uma analogia com o que é realizado em medicina humana.

**Unitermos:** tumores orais, neoplasia oral, mandibulectomia

**Abstract:** The oral cavity is the fourth most affected place by neoplasias in dogs, representing more than 6% of all tumors in this species. Surgical excision is the main therapeutic modality for oral neoplasias, implying the need of total removal with a large safety margin. In such cases, aggressive treatments as mandibulectomy and maxillectomy are indicated. Even though these procedures are well tolerated by the owners and dogs, a lot of complications may occur, since these surgeries do not maintain the original anatomy and function of the mouth. Reconstructive procedures are always prioritized in human medicine, not only for the cosmetic appearance, but also for a faster mouth function return. The aim of this paper is to present a literature review about mandibular reconstructions in dogs and to perform analogies with similar procedures in human medicine.

**Keywords:** oral tumors, oral neoplasm, mandibulectomy

**Resumen:** La cavidad oral es el cuarto local anatómico más afectado por neoplasias en caninos, representando cerca del 6% de todos los tumores en ésta especie. La cirugía es la principal modalidad terapéutica de los tumores orales, que requieren la eliminación de todo el tumor con buen margen de seguridad quirúrgico. El tratamiento quirúrgico radical como mandibulectomía y maxilectomía son las cirugías más comúnmente indicadas. A pesar de que éstos procedimientos son bien tolerados por los propietarios y pacientes, muchas complicaciones pueden ocurrir por no mantener la anatomía y funcionalidades originales. En medicina humana las técnicas de reconstrucción son siempre priorizadas, no solamente por ofrecer una mejor apariencia estética, sino también para un regreso más rápido de las funciones fisiológicas y mecánicas de la boca. Este trabajo tiene como objetivo presentar una revisión sobre reconstrucciones mandibulares en caninos, haciendo simultáneamente una analogía con lo que es realizado en medicina humana.

**Palabras clave:** tumores orales, neoplasia oral, mandibulectomía

### Introdução

A primeira descrição da utilização de enxertos ósseos na reconstrução de falhas ósseas data de 1668, quando um cirurgião russo implantou osso de um cão para reparar um defeito craniano de um soldado<sup>1</sup>. Ollier desenvolveu trabalhos experimentais com enxerto autólogo em coelhos e cães em 1867<sup>2</sup>. A primeira reconstrução mandibular foi relatada em 1892 por Bardenheuer, que realizou um transplante do próprio osso mandibular para preencher uma falha óssea nesse local. Com o advento da anestesia e a introdução das técnicas de antisepsia, o uso dos enxertos ósseos tornou-se cada vez mais frequente, apresentando

resultados clínicos satisfatórios<sup>1</sup>.

Em cães, os tratamentos de escolha para os tumores orais são a mandibulectomia e a maxilectomia, que são fechadas com tecidos moles e raramente é realizada reconstrução mandibular<sup>3</sup>, o que é priorizado em humanos<sup>4</sup>. As reconstruções mandibulares ainda hoje constituem um desafio para os cirurgiões, pois o procedimento pode acarretar defeitos estéticos que dificultam a integração do indivíduo à sociedade, interferindo na qualidade de vida e na autoestima, além de comprometer as funções orais como fonação, mastigação e demais funções da mandíbula. Assim, este trabalho busca apresentar uma revisão

Cristiano Gomes  
MV, MSc, prof. subst.  
Depto. Medicina Animal - Favet/UFRGS  
crisgomes98@hotmail.com

Lisiane Pinho Foerstnow  
Graduanda - Favet/UFRGS  
lisiane@doh.com.br

Emerson Antonio Contesini  
MV, dr., prof. adj.  
Depto. Medicina Animal - Favet/UFRGS  
emerson.contesini@ufrgs.br

Ney Luis Pippi  
MV, PhD, prof. tit. - UFSM  
nlpippi@smail.ufsm.br

são sobre reconstrução mandibular em cães, apresentando as técnicas utilizadas em seres humanos e em animais, visando uma melhora da qualidade de vida e da aparência cosmética dos pacientes submetidos a mandibulectomias.

### Tumores orais

A cavidade oral é o quarto local mais comum de ocorrência de neoplasias em cães e gatos, representando 6% de todos os tumores em cães e 3% em gatos<sup>5,6</sup>. Aproximadamente 60% desses tumores são malignos, destacando-se o melanoma, o fibrossarcoma, o carcinoma de células escamosas e o osteossarcoma. Entre os principais tumores benignos estão o epúlis acantomatoso, o epúlis fibromatoso e o ameloblastoma. O ameloblastoma e o epúlis acantomatoso apresentam características infiltrativas com recorrências locais<sup>3,7,8</sup>. A maior prevalência é em cães machos e idosos, havendo também uma predisposição para as raças cocker spaniel, golden retriever, boxer, pastor alemão e poodle<sup>5,9,10</sup>.

### Diagnóstico

O diagnóstico é baseado na apresentação clínica pelo aumento de volume oral, além de halitose, perda de peso, aumento da salivação, sangramento oral, disfagia, deformidade facial, obstrução nasal, perda de dentes e mobilidade dental<sup>6,10,11</sup>. A **figura 1** mostra um cão macho, de oito anos de idade, sem raça definida (SRD), apresentando um aumento de volume oral, com perda de dente.

Para permitir uma melhor avaliação



Figura 1 - Câo macho, de oito anos de idade, SRD, apresentando um aumento de volume oral no corpo mandibular direito, entre o canino e o primeiro molar, havia aproximadamente dois meses, com perda de dente e áreas de necrose, causado por um melanoma oral

do quadro, o animal deve ser anestesiado, possibilitando também a realização de exames complementares, como radiografias e biópsia da região afetada<sup>6,11</sup>. O hemograma e as análises bioquímicas, além de radiografias torácicas e ecografia abdominal, vão auxiliar a verificação do estado geral do animal e se há presença de metástases<sup>12</sup>, enquanto as radiografias da mandíbula ou da maxila vão servir para averiguar a existência e a extensão da destruição óssea causada pelo tumor<sup>6,11</sup>. A figura 2 mostra a destruição óssea causada por um melanoma oral (mesmo animal da figura 1).

A citologia permite a identificação de metástases nos linfonodos regionais, porém apresenta um valor limitado na identificação da neoplasia oral, devido à necrose e à inflamação que acompanham os tumores da cavidade oral. Assim, recomendasse a biópsia (incisio-



Figura 2 - Imagem radiográfica do cão da figura 1, demonstrando destruição óssea da mandíbula, causada pelo melanoma oral, constitui da pela perda do alvéolo dentário e, consequentemente, pela perda de dentes

nal ou excisional) para coleta do material, que deve ser enviado para exame histopatológico a fim de obter o diagnóstico definitivo. Porém, em alguns casos, faz-se necessária a imuno-histoquímica para a confirmação do diagnóstico<sup>6,11,12</sup>.

### Tratamento

O tratamento pode ser feito por meio da cirurgia, da quimioterapia, da radioterapia ou de uma combinação desses métodos<sup>12</sup>. A cirurgia é a principal modalidade terapêutica dos tumores orais, sendo necessária a remoção de todo o tumor, com uma margem de segurança de aproximadamente 1 a 2cm tanto do limite tumoral macroscópico quanto da destruição óssea causada por ele<sup>6</sup>.

As principais técnicas para a remoção desses tumores são a mandibulectomia e a maxilectomia<sup>7,14</sup>. Esses procedimentos têm sido bem descritos pela literatura e permitem um bom controle local do tumor, sendo bem tolerados pelos cães<sup>12</sup>. Em animais, o defeito criado após a mandibulectomia e/ou maxilectomia é fechado com tecidos moles e geralmente nenhuma reconstrução é realizada<sup>3</sup>. A literatura apresenta raros relatos de reconstruções mandibulares em cães<sup>15-17</sup>.

Foi constatado que 85% dos proprietários ficaram satisfeitos com esse procedimento, sendo que os índices de satisfação foram diretamente proporcionais ao tempo de sobrevivência dos pacientes. Apesar de 44% apresentarem uma certa dificuldade em se alimentar, 78% apresentaram uma qualidade de vida normal e em 18% a qualidade de vida melhorou. Todos relataram que a aparência cosmética ficou aceitável após o crescimento dos pelos<sup>18</sup>.

### Prognóstico

Em geral, os resultados obtidos são excelentes para tumores benignos, bons para carcinomas de células escamosas,

regulares para fibrossarcomas e osteossarcomas e desfavoráveis para o melanoma<sup>3,7,8</sup>. A figura 3 demonstra o prognóstico dos principais tumores orais em cães após a realização de mandibulectomia ou maxilectomia.

O melanoma é o tumor oral que possui o pior prognóstico. Por essa razão, outras modalidades terapêuticas estão sendo estudadas para aumentar a sobrevivência nos casos de melanoma, como a radioterapia, a quimioterapia, a biópsia por congelamento – que permitiria a detecção de margens livres do tumor durante o procedimento cirúrgico, diminuindo as chances de recidivas e aumentando a sobrevivência dos pacientes – e, mais recentemente, a imunoterapia – pelo uso de vacinas de DNA – e a eletroquimioterapia<sup>19-21</sup>.

### Complicações da mandibulectomia

São esperados edema da pele e da mucosa após a cirurgia, que devem diminuir gradativamente dentro de dois a três dias. Uma vez que a cavidade oral é bastante contaminada, a principal complicação é a infecção. Se a área do reparo sofrer uma forte tensão, não estiver recebendo o suprimento sanguíneo adequado ou o tecido na área cirúrgica ficar gravemente traumatizado, é esperada a deiscência parcial de sutura dentro de três a cinco dias<sup>22</sup>.

Quando a técnica cirúrgica for de mandibulectomia unilateral rostral ou hemimandibulectomia total, é esperada a protrusão lateral da língua, especialmente quando há a falta do dente canino<sup>3</sup>, além de sialorreia<sup>11</sup>. A figura 4 mostra um canino macho, cocker spaniel, de treze anos de idade, após a mandibulectomia unilateral.

A cirurgia pode resultar em má oclusão significativa e apesar de não demonstrarem sinais clínicos, os animais podem apresentar uma degeneração da articulação temporomandibular. Essa má oclusão pode ser grave, a ponto de impedir os

Tipo tumoral	Recorrência local	Média de sobrevivida	Taxa de sobrevivida após 1 ano
éupilis acantomatoso	0-3%	> 28-64 meses	98-100%
carcinoma de células escamosas	0-23%	9-26 meses	80-91%
osteossarcoma	15-44%	6-18 meses	35-71%
fibrossarcoma	31-60%	11-12 meses	23-50%
melanoma	0-40%	7-17 meses	21%

Figura 3 - Prognóstico dos tumores orais após mandibulectomia ou maxilectomia<sup>11</sup>

## Cirurgia



Figura 4 - Cão macho, cocker spaniel, de treze anos de idade, após a mandibulectomia unilateral para a remoção de um osteossarcoma mandibular. Nota-se a protrusão acentuada da língua, mesmo após a realização da bucoplastia

cães de fecharem completamente a boca, em razão de os dentes caninos não estarem corretamente alinhados, causando deslocamento medial da mandíbula com dente canino inferior ocluindo no palato e também úlceras no palato duro, obrigando muitas vezes à extração dos dentes ou à redução da coroa, com posterior tratamento do canal<sup>3</sup>. Pode ocorrer dificuldade de preensão dos alimentos, especialmente após mandibulectomia rostral bilateral, distal ao segundo dente pré-molar<sup>11</sup>. Por isso, recomenda-se aos proprietários que forneçam somente alimento pastoso aos cães, e que estes sejam impedidos de mastigar objetos duros durante um mês<sup>23</sup>.

Quando a mandibulectomia ou a maxilectomia envolvem pré-molares e/ou molares, é esperado que haja um déficit na limpeza oral que ocorre durante a mastigação normal, havendo então um acúmulo excessivo de cálculo e placa bacteriana nos dentes antagonistas. São indicados a escovação dos dentes e o tratamento periodontal regular nesses casos<sup>3</sup>.

### Reconstrução imediata x reconstrução tardia

Os principais objetivos da reconstrução mandibular em seres humanos são a manutenção estável da ventilação; a restauração da mastigação, da deglutição e da função vocal; a possibilidade de aplicação de implantes dentários, o retorno do contorno mandibular normal e a manutenção da estética facial<sup>24</sup>. Nos animais, esse procedimento pode fornecer boa estabilização das estruturas ósseas e

um rápido retorno anatômico e funcional, mantendo uma aparência cosmética melhor e a funcionalidade, melhorando assim a qualidade de vida dos animais<sup>17</sup>.

Na medicina humana, existe uma grande controvérsia entre realizar a reconstrução mandibular imediatamente após a mandibulectomia ou tardiamente. As vantagens da reconstrução imediata é que diminui o número de intervenções e a morbidade que a perda da função acarreta, além de proteger e preservar as estruturas anatômicas. Já os defensores da reconstrução tardia alegam que a reconstrução imediata pode camuflar a recidiva do tumor, além de aumentar o tempo cirúrgico. Entretanto, a reconstrução tardia pode promover a retração cicatricial, a fibrose e a atrofia dos tecidos, dificultando assim a realização da reconstrução. Outra opção seria a estabilização da mandíbula com uma placa de reconstrução e, após seis a oito semanas, promover a reconstrução<sup>2</sup>.

Existe ainda a possibilidade de utilizar somente a reconstrução para estabilizar os ramos mandibulares, sem a colocação de nenhum material para o preenchimento da falha<sup>2</sup>.

### Sistemas de fixação

Para obter sucesso no procedimento, é fundamental que o enxerto apresente uma estabilidade que possibilite a revascularização do tecido. Ultimamente, tem-se utilizado osteossíntese com placas de reconstrução de titânio<sup>25</sup>.

As placas de titânio são materiais biologicamente inertes e completamente biocompatíveis; por isso, essas placas normalmente só são removidas se houver rejeição<sup>26</sup>. Além disso, elas podem ser facilmente modeladas antes da ressecção mandibular para manutenção do plano oclusal<sup>4</sup>. Antigamente utilizava-se osteossíntese semirrígida com fios de aço. O tamanho dessas placas pode variar do sistema 2 a 2,4mm, sendo que quando esta última é utilizada, deve ser moldada ao contorno mandibular e em cada extremidade devem ser colocados pelo menos três parafusos bicorticais<sup>23</sup>. A figura 5 mostra um cão macho da raça Labrador retriever submetido a mandibulectomia unilateral rostral com posterior reconstrução feita com a placa apropriada e enxerto ósseo.

Na medicina veterinária, existem poucos relatos de reconstrução mandi-

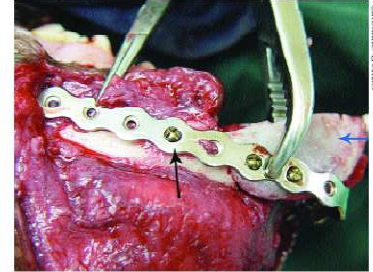


Figura 5 - Reconstrução mandibular feita com a placa própria para tal fim (seta preta) e autoenxerto de crista ilíaca (seta azul)

bular com essas placas. Foram descritos dois casos de reconstrução com placas e autoenxerto ósseo, após o processo de falta de união óssea em decorrência de fraturas mandibulares. Houve completa regeneração um ano após os procedimentos cirúrgicos<sup>15</sup>. Em outro caso, foi realizada a reconstrução mandibular com uso de placa e autoenxerto ósseo de um cão que apresentava má oclusão após hemimandibulectomia parcial. Após três meses já era observado o processo de regeneração do osso, porém a completa remodelação só foi constatada após quatro anos<sup>16</sup>.

Em um trabalho, a reconstrução com placa e autoenxerto ósseo foi feita imediatamente após a ressecção cirúrgica de um nódulo tumoral. Uma semana após a cirurgia, observou-se uma boa recuperação pós-operatória; o animal alimentava-se sem dificuldade, sem dor aparente, nem deformidade facial visível. Um mês após a cirurgia, a radiografia revelou o início da incorporação do enxerto e após nove meses, nenhum sinal de falha do implante nem de recidiva tumoral foi notada<sup>17</sup>.

Em um outro caso, uma reconstrução mandibular utilizando placa associada a proteína óssea morfogenética recombinante humana 2 (rhBMP-2) foi realizada em um cocker após a mandibulectomia para a remoção de um odontoma complexo. A reação óssea foi observada aos três meses após o procedimento cirúrgico e a completa remodelação foi observada após 26 meses<sup>27</sup>.

O uso dessas placas também foi descrito em cães como modelos experimentais para se avaliarem diferentes materiais sintéticos, obtendo-se regeneração nos diferentes grupos<sup>22</sup>. Outro método de fixação em cães foi realizado, tam-

bém em nível experimental, para avaliar a cicatrização óssea mediante uso de enxerto vascularizado da tibia com fixador esquelético externo associado a cerclagem<sup>28</sup>. Há também um caso de reconstrução mandibular utilizando vértebra coccígea vascularizada com o auxílio de pino intramedular de Steinmann<sup>29</sup>.

#### Tipos de enxerto

Os enxertos, quanto à sua imunocompatibilidade, são de três diferentes tipos<sup>2</sup>. O enxerto autógeno é o transplante do enxerto de um ponto a outro do mesmo indivíduo; o enxerto alógeno é o transplante do enxerto de um indivíduo a outro da mesma espécie; e o enxerto xenógeno é o transplante entre animais de diferentes espécies<sup>30</sup>.

O enxerto corticoesponjoso autógeno, quando implantado no tecido hospedeiro, pode apresentar simultaneamente uma ação osteogênica – pelo fornecimento de células viáveis –, uma ação osteocondutiva – através de sua matriz óssea – e uma ação osteoindutiva – devido à presença de proteínas nessa matriz. Embora so-

mente uma pequena fração de células transplantadas em um segmento autógeno não vascularizado venham a sobreviver, elas podem contribuir para melhorar a resposta cicatricial<sup>31</sup>. Por essas características, os autoenxertos corticoesponjosos são considerados o “padrão ouro” dentre os tipos de materiais disponíveis para as reconstruções ósseas<sup>32,33</sup>.

A vantagem do enxerto alógeno em relação ao autógeno é que ele não necessita de sítio doador do hospedeiro e possibilita fornecimento de osso do mesmo tipo e forma daquele que irá ser substituído. Entretanto, ele não fornece células viáveis como o autógeno e pode provocar reações imunológicas. Já os enxertos xenógenos também não requerem outro local cirúrgico do hospedeiro e podem fornecer grande quantidade de osso, necessitando, todavia, ser tratados rigorosamente para a redução da antigenicidade<sup>34</sup>. Outra desvantagem desses dois métodos é a necessidade da obtenção de doadores e a formação de um banco de ossos<sup>25</sup>.

O uso de enxertos ósseos é principal-

mente indicado na intensificação da consolidação, na reposição do osso perdido por traumatismos com fragmentos cominutivos ou por ressecção cirúrgica devido a tumores e cistos, em casos de osteomielites e nos processos de falta de união óssea<sup>30</sup>.

#### Locais de obtenção de enxertos

As principais regiões anatômicas que funcionam como sítios doadores são a crista ilíaca, a costela, o rádio, a fibula, a escápula e o calvário<sup>28</sup>. Pela proximidade da área receptora, o crânio apresenta como vantagem uma menor morbidade do local, porém existe pouca quantidade de osso para ser enxertado<sup>25</sup>.

As maiores vantagens do enxerto de costela são a facilidade com que é modelado e sua anatomia curva similar à da região de sínfise mandibular, que é uma das áreas com maior dificuldade de reconstrução. Mas seu uso implica o risco de lesão pleural no transoperatório e algumas possíveis complicações no tratamento pós-operatório dessa lesão. Os autores referidos afirmam que o enxerto

# Cirurgia

mais usado atualmente é o da crista ilíaca, que, além de fornecer uma boa quantidade de osso de fácil obtenção, oferece os três tipos de enxerto: o cortical, o medular e o corticoesponjoso<sup>25</sup>. Nos trabalhos com cães, os locais de obtenção de autoenxerto foram a costela, a tálua e a crista ilíaca, que em todos os casos forneceram uma quantidade adequada de osso para formar a ponte entre os segmentos mandibulares<sup>15-17</sup>.

Outra técnica de reconstrução mandibular é o método de microcirurgia com enxerto vascularizado. Vários locais, como crista ilíaca, rádio, fibula, costela e escápula, permitem o uso dessa técnica. Entretanto, a técnica mais consagrada é a utilização da fibula<sup>28</sup>. Essa técnica promove a cicatrização óssea primária e aumenta a resistência à infecção e à necrose causada pela radioterapia. Além disso, ela pode fornecer também enxertos cutâneos vascularizados junto com o tecido ósseo que pode ser empregado quando existe uma perda muito grande de pele e de outros tecidos moles<sup>4</sup>.

## Complicações da reconstrução

As complicações mais observadas na técnica de reconstrução mandibular se devem a falhas no sistema de fixação, a técnicas cirúrgicas inadequadas e a falhas no sistema de cobertura dos tecidos, acarretando um quadro de infecção e até de perda do enxerto<sup>29</sup>.

As falhas do sistema de fixação geralmente decorrem de reabsorção óssea do local, deixando o enxerto instável, de perda dos parafusos ou de erro na escolha do tipo de fixação. A deiscência de sutura leva à cobertura inadequada dos tecidos, podendo ocorrer necrose e exposição tecidual. Ela é causada por tensão excessiva da pele, por redução inadequada do espaço morto ou até mesmo pela presença de tecido desvitalizado. Nesses casos, o mais indicado é realizar uma nova intervenção cirúrgica que possibilite uma boa cicatrização. A infecção do enxerto é a causa mais comum de insucesso da técnica. Ela se dá pela contaminação durante o procedimento cirúrgico e no período pós-operatório. A reabordagem cirúrgica para a descontaminação do enxerto é de extrema importância nesses casos, a fim de estabelecer condições favoráveis para a integração do enxerto, além da administração de antibioticoterapia sistêmica<sup>4</sup>.

Com relação à técnica cirúrgica, deve-se ter um cuidado especial com relação à raiz dentária, para que ela não seja lesada durante a perfuração da mandíbula para a colocação dos parafusos na fixação da placa de reconstrução<sup>16,17</sup>.

Nos estudos realizados com animais, as complicações observadas após as reconstruções foram abração do quarto pré-molar e do primeiro e segundo molares superiores na gengiva, levando à necessidade de extração do primeiro e segundo molares superiores, para evitar a continuidade da lesão e a migração de dois parafusos um ano após a cirurgia, que foram removidos junto com a placa<sup>16</sup>. Em um animal foi observada deiscência de sutura, que foi tratada com antibióticos e limpezas locais. A sutura foi fechada com *flap* de avanço de mucosa<sup>24</sup>. Em outro animal houve exposição da placa e ela foi removida posteriormente, após a remodelação óssea<sup>27</sup>. Entretanto, devido à pouca utilização dessa técnica em cães, novos estudos devem ser feitos para verificar quais são as principais complicações.

## Considerações finais

A reconstrução mandibular em cães, apesar de pouco difundida, é uma técnica de utilização viável, que parece permitir, especialmente quando se utilizam as placas de reconstrução, uma boa estabilidade da mandíbula, mantendo uma melhor aparência cosmética e funcionalidade, proporcionando um retorno melhor da anatomia e da função normal da boca e melhorando assim a qualidade de vida desses pacientes.

Esse procedimento pode ser uma alternativa não somente para corrigir uma má oclusão decorrente de uma mandibulectomia, mas também em outros casos de neoplasias orais, especialmente quando o proprietário não concordar com a realização da mandibulectomia ou quando a ampla ressecção do tumor permitir uma boa sobrevida desse paciente. Ele acelera o retorno da função da boca, levando os proprietários a aceitar mais facilmente o procedimento cirúrgico agressivo.

Entretanto, novos trabalhos devem ser realizados em busca do melhor método de fixação da mandíbula, para verificar a adaptabilidade das placas de reconstrução mandibular utilizadas em seres humanos, minimizar as complicações rela-

cionadas à reconstrução e avaliar os melhores tipos e locais de obtenção de enxertos para aperfeiçoar cada vez mais a função oral desses animais, proporcionando-lhes assim mais qualidade de vida.

## Referências

- 01-HJORTING-HANSEN, E. Bone grafting to the jaws with special reference to reconstructive preprosthetic surgery: a historical review. *Mund Kiefer Gesichtschir*, v. 6, n. 1, p. 6-14, 2002.
- 02-WEIGEL, J. P. Enxerto ósseo. In: ROJRAJ, M. J. Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais. São Paulo: Manole, 1996. p. 791-798.
- 03-VERSTRAETE, F. J. M. Mandibulectomy and maxillectomy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 35, n. 4, p. 1009-1039, 2003.
- 04-FREITAS, R.; RAPOSO, A. F.; AGOSTINHO, C. N. L. F.; COSTA, A. C. Reconstrução da região craniomaxilofacial. In: FREITAS, R. Tratado de cirurgia bucomaxilofacial. São Paulo: Santos, 2006. p. 607-653.
- 05-FELIZZOLA, C. R.; STOPIGLIA, A. J.; ARAÚJO, N. S. Oral tumors in dogs. Clinical aspects, exfoliative cytology and histopathology. *Ciência Rural*, v. 29, n. 3, p. 499-506, 1999.
- 06-WHITE, R. A. S. Tumours of the oropharynx. In: DOBSON, J. M.; LASCELLES, B. D. X. *BSAVA Manual of canine and feline oncology*. Gloucester: BSAVA, 2003. p. 206-213.
- 07-KOSOVSKY, J.; MATTHIENSEN, D. T.; MARRETTA, S. M.; PATNAIK, A. K. Results of partial mandibulectomy for the treatment of oral tumors in 142 dogs. *Veterinary Surgery*, v. 20, n. 6, p. 397-401, 1991.
- 08-WALLACE, J.; MATTHIENSEN, D. T.; PATNAIK, A. K. Hemimaxillectomy for the treatment of oral tumors in 69 dogs. *Veterinary Surgery*, v. 21, n. 5, p. 337-341, 1992.
- 09-WERNER, P. R.; CHIQUITO, M.; PACHALY, J. R. Estudo retrospectivo das neoplasias da cavidade oral diagnosticadas entre 1974 e 1995 pelo Serviço de Patologia do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 4, n. 2, p. 55-61, 1997.
- 10-RODRÍGUEZ-QUEIRÓS, J.; MUNIZ, J. I. T.; COLLADO, J.; ROMAN, F. S. Neoplasias orais em pequenos animais, cirurgia maxilofacial I. In: ROMÁN, F. S. Atlas de odontologia de pequenos animais. São Paulo: Manole, 1999. p. 143-164.
- 11-LIPTAK, J. M.; WITHROW, S. J. Cancer of the gastrointestinal tract. In: WITHROW, S. J.; VAIL, D. M. *Small animal clinical oncology*. 4. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2007. p. 455-510.
- 12-MORRIS, J.; DOBSON, J. Head and neck. In: \_\_\_\_\_. *Small animal oncology*. Oxford: Blackwell Science, 2001. p. 94-124.
- 13-MARRETTA, S. M. Maxillofacial surgery. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 28, n. 5, p. 1285-1296, 1998.
- 14-BERG, J. Principles of oncology orofacial surgery. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v. 13, n. 1, p. 38-41, 2003.
- 15-BOUDRIEAU, R. J.; TIDWELL, A. T.; ULLMAN, S. L.; GORES, B. R. Correction of mandibular nonunion and malocclusion by plate fixation and autogenous cortical bone grafts in two dogs. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 204, n. 5, p. 744-750, 1994.

# Cirurgia

- 16-BOUDRIEAU, R. J. ; MITCHELL, S. L. ; SEEHERMAN, H. Mandibular reconstruction of a partial hemimandibulectomy in a dog with severe malocclusion. *Veterinary Surgery*, v. 33, n. 2, p. 119-130, 2004.
- 17-GOMES, C. ; ELIZEIRE, M. B. ; CONTESINI, E. A. ; FERREIRA, K. C. ; BOHRER, P. ; SCHWANTES, V. C. Reconstrução mandibular com placa de titânio e enxerto de crista ilíaca após mandibulectomia em um cão: relato de caso. *Revista da Universidade Rural, Série Ciências da e Vida*, v. 27, supl. p. 515-517, 2007
- 18-FOX, I. F. ; GEOGHEGAN, S. T. ; DAVIS, I. H. ; HARTZEL, J. S. ; KUBILIS, P. ; GRUBER, L. A. Owner satisfaction with partial mandibulectomy or maxilectomy for treatment of oral tumors in 27 dogs. *Journal of American Animal Hospital Association*, v. 33, n. 1, p. 25-31, 1997.
- 19-BERGMAN, P. J. Canine oral melanoma. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v. 22, n. 2, p. 55-60, 2007.
- 20-OLIVEIRA, L. O. ; OLIVEIRA, R. T. ; GOMES, C. ; TELLO, M. Eletroterapia no tratamento do câncer. In: DALECK, C. R. ; DE NARDI, A. B. ; RODASKI, S. *Oncologia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, 2009. p. 599-606
- 21-FREITAS JÚNIOR, R. ; PAULA, E. C. ; CARDOSO, V. M. ; AIRES, N. M. ; SILVEIRA JÚNIOR, L. P. ; QUEIROZ, G. S. Estudo prospectivo utilizando material coletado por biopcyt para realização de exame de congelação em pacientes com tumores de mama. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 25, n. 4, p. 247-250, 1998.
- 22-HEDLUND, C. S. Cirurgia do sistema digestório. In: FOSSUM, T. W. *Cirurgia de pequenos animais*. São Paulo: Roca, 2002. p. 222-405.
- 23-SALISBURY, E. K. Maxilectomia e Mandibulectomia. In: SLATTER, D. *Manual de cirurgia de pequenos animais*. 2. ed. São Paulo: W. B. Saunders, 1998. p. 636-645.
- 24-STRONG, E. B. ; RUBINSTEIN, B. ; PAHLAVAN, N. ; MARTIN, B. ; KUNTSI-VAATTOVAARA, H. ; VERSTRAETE, F. J. Mandibular reconstruction with an alloplastic bone tray in dogs. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, v. 129, n. 4, p. 417-426, 2003.
- 25-GANDELMAN, I. H. A. ; CAVALCANTE, M. A. A. ; FAVILLA, E. E. Enxertos e reconstruções ósseas em cirurgia dos tumores odontogênicos e não-odontogênicos. In: CARDOSO, R. J. A. ; MACHADO, M. E. L. *Odontologia, arte e conhecimento: cirurgia, endodontia, periodontia e estomatologia*. São Paulo: Artes Medicas, 2003. p. 95-104
- 26-WOLFF, D. ; HASSFELD, S. ; HOFELE, C. The outcome of various cements in combination with titanium reconstruction plates after segmental resection of the mandible. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 43, n. 4, p. 303-308, 2005.
- 27-SPECTOR, D. I. ; KEATING, J. H. ; BOUDRIEAU, R. J. Immediate mandibular reconstruction of a 5cm defect using rhBMP-2 after partial mandibulectomy in a dog. *Veterinary Surgery*, v. 36, n. 8, p. 752-759, 2007.
- 28-BEBCHUK, T. N. ; DEGNER, D. A. ; WALSHAW, R. ; BROURMAN, J. D. ; ARNOCKZY, S. P. ; STICKLE, R. L. ; PROBST, C. W. Evaluation of a free vascularized medial tibial bone graft in dogs. *Veterinary Surgery*, v. 29, p. 128-144, 2000.
- 29-YEH, L. S. ; HOU, S. M. Repair of a mandibular defect with a free vascularized coccygeal vertebra transfer in a dog. *Veterinary Surgery*, v. 23, n. 4, p. 281-285, 1994.
- 30-STEVENSON, S. Enxertos ósseos. In: SLATTER, D. *Manual de cirurgia de pequenos animais*. São Paulo: Manole, 1998. p. 2006-2017.
- 31-BAUER, T. W. ; MUSCHLER, G. F. Bone graft materials. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, v. 371, p. 10-27, 2000.
- 32-HE, Y. ; ZHANG, Z. Y. ; ZHU, H. G. ; QIU, W. ; JIANG, X. ; GUO, W. Experimental study on reconstruction of segmental mandible defects using tissue engineered bone combined bone marrow stromal cells with three-dimensional tricalcium phosphate. *The Journal of Craniofacial Surgery*, v. 18, n. 4, p. 800-805, 2007.
- 33-WOJTOWICZ, A. ; CHABEREK, S. ; URBANOWSKA, E. ; OSTROWSKI, K. Comparison of efficiency of platelet rich plasma, hematopoietic stem cells and bone marrow in augmentation of mandibular bone defects. *New York State Dental Journal*, v. 73, n. 2, p. 41-45, 2007.
- 34-ELLIS, E. Reconstrução cirúrgica dos defeitos maxilares. In: PETERSON, L. J. *Cirurgia oral e maxilofacial contemporâneo*. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2005. p. 681-694.

### **3. ARTIGO 2 - PUBLICADO**

Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.5, p.1128-1133, maio, 2010.

**Miniplacas de titânio na redução de fraturas mandibulares em cães e gatos: estudo de seis casos**

**Titanium miniplates in mandibular fracture repair in dogs and cats: study of 6 cases**

**Cristiano Gomes, Aline Silva Gouvêa, Marcelo Meller Alievi, Emerson Antonio**

**Contesini; Ney Luis Pippi**

## Miniplacas de titânio na redução de fraturas mandibulares em cães e gatos: estudo de seis casos

### Titanium miniplates in mandibular fracture repair in dogs and cats: study of 6 cases

Cristiano Gomes<sup>I\*</sup> Aline Silva Gouvêa<sup>II</sup> Marcelo Meller Alievi<sup>III</sup> Emerson Antonio Contesini<sup>II</sup>  
Ney Luis Pippi<sup>I</sup>

#### RESUMO

Fraturas de mandíbula e maxila são comuns em cães e gatos, correspondendo a cerca de 3 a 6% de todas as fraturas. Muitos tratamentos são propostos para a correção desse defeito, como o uso de pino intramedular, a fixação esquelética externa, a cerclagem e o uso de acrílicos e placas ósseas. Este estudo teve como objetivo avaliar o uso das mini e microplacas de titânio do sistema 2,0 e 1,5mm no tratamento de fraturas mandibulares, em cães e gatos, respectivamente. Os parafusos e as miniplacas utilizadas são compostos de titânio, e o formato dependeu da localização e do tipo de fratura. No total, foram avaliados seis casos, dos quais quatro apresentaram completa consolidação, sendo as placas utilizadas como método único ou associado com fio de aço ou imobilização com focinheira. As causas de insucesso foram a quebra da placa em um dos casos e a contaminação do enxerto, com posterior osteomielite em decorrência da deiscência dos pontos em outro caso. O emprego das miniplacas de titânio mostrou-se eficaz na maioria dos casos testados, promovendo fixação rígida e retorno funcional adequado, sendo utilizado como método único ou associado com outras técnicas de osteossíntese.

**Palavras-chave:** cão, gato, cirurgia, osteossíntese, mandíbula, buco maxilofacial.

#### ABSTRACT

Jaw and maxilla fractures are common in dogs and cats, representing 3-6% of all fractures. Numerous techniques are proposed to reduce the defect such as intramedullary pin, percutaneous skeletal fixation, circumferential wiring, acrylic splints and bone plating. This study aimed to evaluate the use of 2.0mm and 1.5mm titanium microplates in the treatment of mandibular fractures in dogs and cats, respectively. The screws and the mini and microplates used were composed of titanium and their format depended on

the location and type of fracture. A total of 6 cases were selected and 4 of them had complete consolidation using the mini microplate method alone or associated with steel wire or tie with noseband. In one case the failure occurred due to plate breakage and other implant failed due to dehiscence of the skin suture. The use of mini titanium microplates was effective in most cases, as a single method or combined with other techniques of osteosynthesis, because it promoted rigid fixation and return to the appropriate function..

**Key words:** dog, cat, surgery, osteosynthesis, jaw, buco maxillofacial.

#### INTRODUÇÃO

Fraturas de mandíbula e maxila são comuns em cães e gatos, representando cerca de 3 a 6% de todas as fraturas ósseas dessas espécies. Os traumas mandibulares ocorrem, geralmente, em consequência de brigas e acidentes veiculares, sendo geralmente lesões abertas e contaminadas (PIERMATEI & FLO, 1999; LEGENDRE, 2005; LOPES et al., 2005).

A mandíbula apresenta algumas peculiaridades em relação aos outros ossos longos e que devem ser levadas em consideração para o adequado tratamento. A presença dos dentes e de suas raízes, a necessidade de manutenção da oclusão e a baixa cobertura muscular são itens importantes a serem considerados antes da escolha do melhor método. Porém, o fato de não sustentar peso permite que, em alguns casos, a fixação rígida não seja necessária

<sup>I</sup>Laboratório de Cirurgia Experimental, Hospital Veterinário, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Faixa de Camobi, km 09, Bloco 5, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E mail: crsgomes98@hotmail.com. \*Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Departamento de Medicina Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil



(LEGENDRE, 2005). As fraturas mandibulares podem também levar a alterações anatômicas nas funções básicas, como mastigação, fonação e deglutição (RAIMUNDO et al., 2008).

Entre os métodos de estabilização, se destacam a utilização de fio metálico, pino intramedular, fixador esquelético externo, resina acrílica e placa óssea (MARRETTA, 1998; LEGENDRE, 2005; VERSTRAETE, 2007). A utilização de placas ósseas convencionais em fraturas de mandíbula está relacionada a diversas complicações, tais como a necessidade de grande elevação dos tecidos moles para sua aplicação, o alto risco de lesão ao canal medular e à raiz dentária e a difícil modelagem da placa na mandíbula, podendo acarretar em má oclusão (MARRETTA, 1998).

O desenvolvimento de miniplacas de diferentes formas e comprimentos possibilitou a adaptação dos princípios da fixação interna a ossos pequenos e finos da face, o que revolucionou o tratamento das fraturas maxilofaciais em humanos (BOUDRIEU, 2004).

Porém, na medicina veterinária, poucos relatos descrevem a sua aplicação em cães e gatos (BOUDRIEU & KUDISCH, 1996; BILGLI & KURUM, 2003; BOUDRIEU, 2004). Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o uso das mini e microplacas de titânio do sistema 2,0 e 1,5mm no tratamento de fraturas mandibulares em cães e gatos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo envolveu três felinos e três caninos com fratura mandibular atendidos no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS). Os parafusos e as

miniplacas utilizadas neste experimento são compostos de titânio, e o formato usado dependeu da localização e do tipo de fratura. A tabela 1 ilustra a espécie, a raça, a idade, o sexo dos animais do estudo, a localização das fraturas, as placas utilizadas e os métodos auxiliares de imobilização.

Todos os pacientes foram submetidos a exame clínico, exames laboratoriais e radiográficos da mandíbula para avaliação do estado geral e do melhor método de estabilização com o uso das placas. Animais com afecções concomitantes detectadas pela anamnese, pelo exame físico e pelos exames laboratoriais foram excluídos do estudo.

Após anestesia geral, o sistema de fixação com as placas foi aplicado conforme a tabela 1. As técnicas adotadas para a sua aplicação seguiram as orientações de JOHNSON (2008) e PIERMATEI E FLORIO (1999). Após o acesso extra-oral da fratura, estas foram reduzidas, e as miniplacas foram adaptadas ao contorno mandibular por meio de pressão digital. Em seguida, foram realizados os orifícios proximais ao foco com uma broca do tamanho da alma do parafuso com um motor de baixa rotação, sendo os parafusos aplicados diretamente, sem o uso de macho nem de profundímetro em razão de serem autorrosqueantes. Posteriormente era colocado mais um parafuso de cada lado do foco com o uso da mesma técnica.

Nos casos 1, 2 e 3, os pacientes apresentavam fraturas unilaterais, e optou-se pela utilização de placas (1,5mm) de diferentes formatos para cada paciente, dependendo da localização e do tipo de fratura. No caso 3, foi associado fio de aço interdental.

No caso 4, o paciente apresentava fratura bilateral de ramo mandibular, onde a mandíbula direita foi estabilizada com placa de 2mm associada com cerclagem (Figura 1), sem promover nenhum método

Tabela 1 - Dados referentes aos casos clínicos de cães e gatos com fraturas mandibulares submetidos à osteossíntese com miniplacas de titânio.

Caso nº	Espécie	Raça	Idade	Sexo	Localização da fratura	Técnica de fixação
1	Felino	Persa	1a	F	Corpo mandibular	Miniplaca reta seis furos do sistema 1,5mm
2	Felino	SRD	3a	F	Ângulo da mandíbula	Miniplaca em L cinco furos do sistema 1,5mm
3	Felino	SRD	4a	M	Corpo mandibular	Miniplaca orbital seis furos do sistema 1,5mm associado a fio de aço interdental
4	Canino	SRD	4a	M	Bilateral ramo mandibular	Miniplaca reta quatro furos com espaçamento do sistema 2,0mm associado a flocinheira de esparadrapo e fio de cerclagem
5	Canino	Dachshund	2a	M	Bilateral corpo mandibular	Miniplaca reta quatro furos com espaçamento do sistema 2,0mm associado a fio de cerclagem
6	Canino	Lulu da Pomerânia	2a	M	Unilateral corpo mandibular	Miniplaca reta seis furos do sistema 2,0mm



Figura 1 - Miniplaca de 2mm de quatro furos, com espessamento associado ao fio de cerclagem no reparo de uma fratura de ramo mandibular em um canino macho, SRD e de quatro anos de idade.

de fixação interna no lado contralateral, realizando-se uma imobilização externa da mandíbula com focinheira de esparadrapo, em razão do fragmento fraturado da mandíbula estar localizado atrás do osso zigomático. No caso 5, a fratura do lado direito foi fixada com o uso da placa de 2mm, e a do lado oposto, com fio de cerclagem. Por fim, no caso 6, em razão de uma osteomielite presente no foco da fratura, foi removido um fragmento da mandíbula direita de aproximadamente 2cm e fixada uma miniplaca de 2mm reta de seis furos associada ao autoenxerto de crista ilíaca para o preenchimento da falha, sendo colocados mais dois parafusos nos orifícios do meio da placa para fixação do enxerto (Figura 2). Em todos os casos, houve o cuidado em não causar lesão nas raízes dentárias e no canal mandibular por meio dos exames radiográficos.

Todos os animais do estudo receberam antibioticoterapia, anti-inflamatórios e analgésicos no período pós-operatório e foram avaliados com radiografias da mandíbula nos dias zero, 30, 45 e 60 após a intervenção cirúrgica.

## RESULTADOS

Os resultados da utilização das micro e miniplacas estão expostos na tabela 2.

Dos três felinos submetidos à fixação da fratura com miniplaca do sistema 1,5mm, o caso 1 não demonstrou qualquer complicação relacionada à aplicação da miniplaca, já o caso 2 apresentou a quebra da placa cinco dias após a cirurgia, acarretando na necessidade de remoção desta e posterior fixação com hemicerclagem e fio interarcada. No caso 3, ocorreu a quebra de um parafuso ao terminar de inseri-lo no orifício realizado com a broca e o aparelho de baixa rotação, impossibilitando a sua remoção. A ponta foi lixada, e a linha de fratura foi mantida estável, porém foi adicionado um fio interdentário como método auxiliar de imobilização.

Dos três cães, o caso 4 não apresentou qualquer complicação no processo cicatricial, mesmo sem a realização da osteossíntese no lado oposto. No caso 5, foi observada adequada evolução da consolidação da fratura, porém após três meses se observou uma lesão ulcerada no local da fratura, a qual foi radiografada e detectado o deslocamento de dois parafusos, sendo indicada a remoção de todo o implante. No caso 6, ocorreu a deiscência dos pontos na região fraturada, expondo a miniplaca e o enxerto, sendo posteriormente suturada. Entretanto, novamente ocorreu a exposição do implante, acarretando na

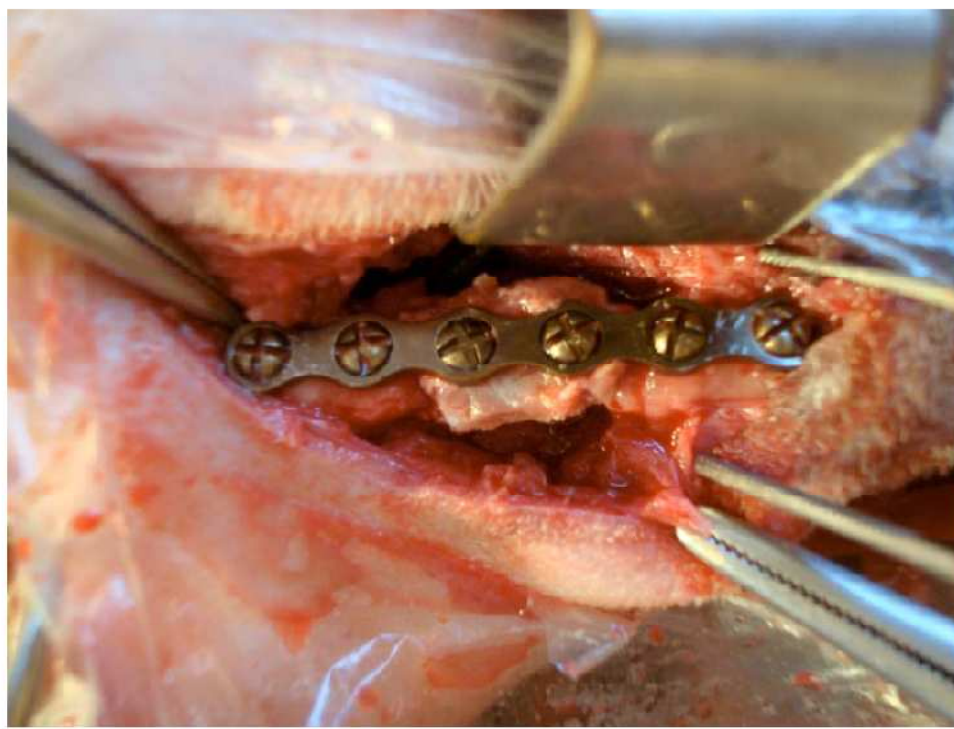


Figura 2 - Osteossíntese de corpo mandibular com miniplaca de 2mm de seis furos utilizando autoenxerto de crista ilíaca em um canino macho de dois anos de idade da raça Lulu da Pomerânia.

contaminação do enxerto. Em seguida, foi tentada osteossíntese com o uso de fixador esquelético externo, sem sucesso, sendo este removido e o animal tratado com hemimandibulectomia.

## DISCUSSÃO

As miniplacas revolucionaram o tratamento das fraturas maxilofaciais em humanos por terem diminuído consideravelmente diversas complicações relacionadas às placas ósseas convencionais, tais como os grandes danos aos tecidos moles para sua aplicação, o alto risco de lesão ao canal medular e às raízes dentárias e a difícil modelagem da placa na mandíbula (BOUDRIEAU & KUDISCH 1996; BOUDRIEAU, 2004; JOHNSON, 2008). Em um estudo retrospectivo de fraturas mandibulares em humanos, 92,6% foram reduzidas utilizando-se esse método (RAIMUNDO et al. 2008). No presente estudo, não foi notada a perfuração da raiz dental em nenhum dos casos descritos. A facilidade de manipulação e moldagem das miniplacas e dos parafusos no osso foi observada em todos os casos, a qual facilitou a osteossíntese mandibular em razão da pequena dimensão destas,

sendo possível moldá-la manualmente ao contorno do osso, diferentemente das placas convencionais, que normalmente necessitam de retorcedores mais robustos e específicos (JOHNSON, 2008).

BILGILI & KURUM (2003) ressaltaram que o pequeno tamanho das miniplacas e parafusos permite fácil manipulação do material e minimiza os danos aos tecidos moles adjacentes, promovendo, assim, adequada estabilidade e, por consequência, consolidação precoce das fraturas, como observado nos casos 1, 3, 4 e 5. A causa da não consolidação óssea nos dois casos deste estudo está ligada à quebra da placa no caso 2 e à deiscência dos pontos, com consequente contaminação do enxerto no caso 6, e não propriamente pela aplicação das miniplacas.

Em um caso, houve a quebra do parafuso, e em outro caso houve quebra da miniplaca, ambos do sistema 1,5mm. A quebra da placa pode ter ocorrido em razão da linha de tensão no foco da fratura ter ficado na mesma área do orifício da placa em que não havia parafuso. A quebra do parafuso pode estar relacionada à colocação do parafuso acidentalmente inclinado e não coincidir com o furo da cortical, acarretando na sobrecarga do colo e fratura na transição. Essa

Miniplacas de titânio na redução de fraturas mandibulares em cães e gatos: estudo de seis casos.

Tabela 2 - Evolução clínica e do processo de cicatrização óssea dos animais com fraturas mandibulares submetidos à osteossíntese com miniplacas de titânio.

Caso	Tempo de remoção da placa	Tempo de consolidação da fratura	Observações
1	NR	30 dias	Sem alteração
2	NR	Sem consolidação com método proposto	Quebra da microplaca cinco dias após a cirurgia
3	NR	45 dias	Quebra de um parafuso durante a aplicação
4	NR	45 dias	Sem alteração
5	3 meses	45 dias	Remoção da miniplaca devido ao afrouxamento dos parafusos
6	NR	Sem consolidação com método proposto	Deiscência dos pontos e posterior falha do implante e do autoenxerto

NR: Não removida.

complicação também foi observada por outros autores (BOUDRIEAU & KUDISCH, 1996; BILGILI & KURUM, 2003). Entretanto, essa complicação não ocorreu com o sistema 2,0mm neste trabalho, justamente pelo maior tamanho e pela consequentemente maior rigidez em comparação com o sistema 1,5mm. FERRIGNO et al. (2007) citaram fadiga do material e problemas inerentes ao paciente como possíveis causas de quebra de placas convencionais na osteossíntese de rádio e ulna de cães.

Nos anos 60, *Branemark*, em uma experiência para estudar outros fenômenos, implantou titânio em fêmur de animais de laboratórios e não conseguiu removê-lo, descobrindo então a propriedade de osteointegração do titânio. As características do titânio que levam a essa osteointegração é a sua biocompatibilidade, como o osso (FREITAS et al. 2006; SCARSO FILIHO et al. 2008). Além disso, ele apresenta alta resistência mecânica e química e baixa condutibilidade térmica e elétrica, o que o levou este material a ser altamente empregado na medicina humana e na odontologia (WORTHINGTON, 1995; FREITAS et al., 2006). Segundo BOUDRIEAU (2004), as microplacas também promovem uma adequada estabilidade tridimensional dos fragmentos ósseos. Por terem um comportamento mecânico muito semelhante ao osso, não há a necessidade de remoção dessas placas após a incorporação do enxerto. Entretanto, no caso 5, a placa teve de ser removida três meses após a cirurgia em razão do afrouxamento de dois parafusos, depois do processo de cicatrização já estar completo. Porém, esse fato pode estar muito mais correlacionado ao desgaste excessivo durante a perfuração do osso com a broca do que propriamente à falha de osteointegração do titânio. Especialmente porque foi observado que esse período ainda é considerado curto para que ocorra a completa osteointegração do implante com a superfície óssea (SCARSO FILIHO et al. 2008).

Segundo MARRETTA (1998), uma das principais complicações pós-operatórias é a má oclusão. No presente estudo, em nenhum dos casos houve esse tipo de complicação. Isso ocorreu em razão de as miniplacas de titânio serem de fácil modelagem, permitindo uma adequada redução anatômica dos fragmentos. Essa é uma grande vantagem principalmente na osteossíntese em animais de pequeno porte, como foi o caso dos seis pacientes descritos neste trabalho.

Em fraturas mandibulares instáveis, frequentemente utiliza-se mais de um método para estabilização da fratura (BOUDRIEAU & KUDISCH, 1996; PIERMATEI & FLO, 1999). Esse procedimento foi aplicado nos casos 3, 4 e 5 com o fio de cerclagem e a focinheira de esparadrapo, apresentando um resultado satisfatório nesses casos. No caso 3, houve a necessidade do uso de fio de aço interdental concomitante à miniplaca em razão da complicação transcirúrgica da quebra do parafuso. No caso 4 se lançou mão da focinheira de esparadrapo na estabilização da fratura contralateral por esta se encontrar atrás do osso zigomático e para a sua estabilização seria preciso promover a osteotomia deste para uma adequada exposição do foco da fratura. No caso 5, não foi aplicada a microplaca bilateral em razão de uma das fraturas ser muito próxima à raiz do dente canino, na qual dificultaria a colocação da placa sem danificar a raiz dentária (JOHNSON, 2008). Assim, em ambos os casos, foi priorizado o fornecimento de uma fixação esquelética rígida de um dos lados com as miniplacas de titânio e um método que não fornece a mesma rigidez (MARRETTA, 1998), mas que seria mais facilmente aplicável no outro ramo mandibular.

O método apropriado de tratamento das fraturas mandibulares e maxilares é baseado no escore de avaliação e na localização da fratura (JOHNSON, 2008). As fraturas no corpo mandibular podem ser

reduzidas com uma técnica específica ou uma combinação delas, visto que está sujeita a diferentes tipos de força. A margem gengival do osso é sobrecarregada em tensão, e a cortical ventral é sobrecarregada em compressão. Já as fraturas no ramo apresentam uma grande cobertura muscular, proporcionando uma maior estabilidade dos fragmentos (PIERMATEI & FLO, 1999). No caso 1, a fratura no corpo mandibular foi bem estabilizada com o uso da placa; porém, no caso 3 e 5, um método auxiliar foi utilizado em razão da quebra de um parafuso, para fornecer uma estabilidade maior caso esse parafuso se deslocasse e não fornecesse uma estabilização adequada e pela proximidade da raiz dentária, respectivamente. No caso 2, foi feita a redução pelo deslocamento dos fragmentos mandibulares, e no caso 4 a redução foi realizada pela fratura ser bilateral.

## CONCLUSÃO

Neste trabalho, pode-se observar que as placas promoveram uma fixação interna rígida, sendo de fácil manipulação e moldagem ao osso. Entretanto, complicações em razão da sua aplicação podem ocorrer, como quebra dos implantes, especialmente pelo sistema de 1,5mm, assim como afrouxamento dos parafusos, ressaltando a necessidade de um manejo delicado dessas placas e desses parafusos para minimizar essas complicações.

Assim, o emprego de miniplacas pode ser uma alternativa em osteossínteses de mandíbulas em pequenos animais, sendo utilizado como método único ou associado com outras técnicas.

## REFERÊNCIAS

- BILGILI, H.; KURUM, B. Treatment of fractures of the mandible and maxilla by mini titanium plate fixation systems in dogs and cats. *Australian Veterinary Journal*, v.81, p.671-673, 2003. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/120744529/abstract>>. Acesso em: 08 mar. 2010. doi: 10.1111/j.1751-0813.2003.tb12533.x.
- BOUDRIEAU, R.J.; KUDISCH, M. Miniplate fixation for repair of mandibular and maxillary fractures in 15 dogs and 3 cats. *Veterinary Surgery*, v.25, p.277-291, 1996. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/119832783/abstract>>. Acesso em: 08 mar. 2010. doi: 10.1111/j.1532-950X.1996.tb01414.x
- BOUDRIEAU, R.J. Miniplate reconstruction of severely comminuted maxillary fractures in two dogs. *Veterinary Surgery*, v.33, p.154-163, 2004. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118771299/abstract>>. Acesso em: 08 mar. 2010. doi: 10.1111/j.1532-950X.2004.04023.x
- FERRIGNO, C.R.A. et al. Estudo comparativo entre as osteossínteses com placas associadas a enxertos de proteína morfogenética óssea (Gen-Tech) em fraturas distais de rádio-ulna em cães com menos de 6 quilos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.27, n.2, p.65-69, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v27n2/02.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2010.
- FREITAS, R. et al. Reconstrução da região craniomaxilofacial. In: FREITAS, R. *Tratado de cirurgia bucomaxilofacial*. São Paulo: Santos, 2006. p.607-653.
- JOHNSON, A.L. Tratamento de fraturas específicas. In: FOSSUM, T.W. *Cirurgia de pequenos animais*. São Paulo: Elsevier, 2008. p.1015-1142.
- LEGENDRE, L. Maxillofacial fracture repairs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v.35, p.985-1008, 2005.
- LOPES, F. et al. Oral fractures in dogs of Brazil: a retrospective study. *Journal of Veterinary Dentistry*, v.22, n.2, p.86-90, 2005.
- MARRETA, S.M. Maxillofacial surgery. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v.28, n.5, p.1285-1295, 1998.
- PIERMATEI, D.L.; FLO, G.L. Fraturas e luxações da mandíbula e maxila superior. In: \_\_\_\_\_. *Ortopédia e tratamento das fraturas dos pequenos animais*. São Paulo: Manole, 1999. p.613-628.
- RAIMUNDO, R.C. Fraturas de mandíbula: análise retrospectiva de 27 casos. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*, v.8, n.1, p.57-62, 2008. Disponível em: <<http://www.revistacirurgiabmf.com/2008/v8n1/8.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2010.
- SCARSO FILHO, J. et al. Avaliação da reparação óssea na interface de placas e parafusos de titânio. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*, v.8, n.1, p.41-46, 2008. Disponível em: <<http://www.revistacirurgiabmf.com/2008/v8n1/6.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2010.
- VERSTRAETE, F.J.M. Fraturas maxilofaciais. In: SLATTER, D. *Manual de cirurgia de pequenos animais*. São Paulo: Manole, 2007. p.2190-2207.
- WORTHINGTON, P. Introdução aos implantes osseointegrados. In: \_\_\_\_\_. *Osseointegração na odontologia*. São Paulo: Quinlence, 1995. p.11-18.

## **4. ARTIGO 3 - A SER ENVIADO PARA PUBLICAÇÃO**

### **RECONSTRUÇÃO MANDIBULAR COM PLACA DE TITÂNIO E AUTOENXERTO DA CRISTA ILÍACA APÓS MANDIBULECTOMIA ROSTRAL UNILATERAL NO TRATAMENTO DE AMELOBLASTOMA ACANTOMATOSO EM UM CÃO : RELATO DE CASO**

### **MANDIBULAR RECONSTRUCTION WITH TITANIUM PLATE AND ILIAC BONE GRAFT AFTER ROSTRAL UNILATERAL MANDIBULECTOMY FOR THE TREATMENT OF ACANTHOMATOUS AMELOBLASTOMA IN A DOG: CASE REPORT**

Cristiano Gomes<sup>I\*</sup> Ney Luis Pippi<sup>II</sup>

#### **RESUMO**

A cavidade oral é o quarto local mais acometido por neoplasias em cães, representando cerca de 6% de todos os tumores nesta espécie. A cirurgia radical como mandibulectomia e maxilectomia é a principal modalidade terapêutica. Apesar de estes procedimentos serem bem tolerados pelos proprietários e pelos animais, algumas complicações podem ocorrer por não manterem a anatomia e a funcionalidade originais. Este trabalho tem como objetivo apresentar um caso de um canino, macho, não castrado, da raça Labrador Retriever de três anos de idade com ameloblastoma acantomatoso recorrente submetido à mandibulectomia unilateral rostral, seguida de reconstrução mandibular com placa reconstrução de titânio reta e autoenxerto da crista ilíaca. O animal apresentou uma adequada restauração das funções orais, como mastigação, apreensão e deglutição, com a estabilização dos corpos mandibulares, sem

---

<sup>I</sup> Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Avenida Roraima, n.1000, Bairro Camobi, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: crismgomes98@hotmail.com. \* Autor para correspondência.

<sup>II</sup> Professor do Departamento de Clínica de Pequenos Animais, Centro de Ciências Rurais (CCR), UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

demonstrar má oclusão. Dois anos após o procedimento, o paciente encontra-se saudável, sem a recidiva tumoral, mantendo a estabilidade e a oclusão normal da mandíbula, sem a quebra ou exposição dos implantes; porém, a falha mandibular ainda não apresentava uma completa regeneração. O proprietário ficou satisfeito com os resultados clínicos e cosméticos do animal. A reconstrução mandibular com a placa de reconstrução de titânio se mostrou eficaz na estabilização dos corpos mandibulares, mantendo a oclusão normal, com resultados cosméticos e funcionais satisfatórios.

Palavras-chave: Mandíbula, enxerto, cirurgia, buco-maxilofacial, tumor, oral.

### ABSTRACT

Oral cavity is the fourth most frequent site of cancer in dogs, accounting for about 6% of all tumors in this species. Radical surgery as mandibulectomy and maxillectomy is the main treatment. Although these procedures are well tolerated by the animals and owners, some complications can occur by not maintaining the original anatomy and functionality. This paper aims to present a case of a three-years-old canine, male, Labrador Retriever, with recurrent acanthomatous ameloblastoma submitted to rostral unilateral mandibulectomy followed reconstruction mandibular with titanium reconstruction plate and iliac crest autograft. The animal presented adequate restoration of oral functions such as mastication, swallowing and seizure, with the stabilization of the mandibular bodies without malocclusion. Two years after the procedure the patient was healthy without tumor recurrence, while maintaining stability and normal occlusion of the jaw without breaking or exposure of implants, but the mandibular defect had not a complete regeneration. The owner was satisfied with the clinical and cosmetic results. The mandibular reconstruction with titanium reconstruction plate proved effective at stabilizing the mandibular bodies maintaining to normal occlusion, with satisfactory functional and cosmetic results.

Key words: Mandible, graft, buco-maxillofacial, surgery, oral, tumor.

### INTRODUÇÃO

A cavidade oral é o quarto local mais acometido por neoplasias em cães, representando 6% de todos os tumores nesta espécie. O tratamento de escolha é a cirurgia, sendo necessária a remoção de todo o tumor, com adequada margem de segurança. As técnicas de mandibulectomia e de maxilectomia têm sido bem descritas na literatura

permitindo bom controle local do tumor, e sendo bem tolerado pelos cães (FOX *et al.*, 1997; LIPTAK e WITHROW, 2007). Porém, algumas complicações estão associadas a esse procedimento, como instabilidade mandibular, podendo ocasionar má oclusão, dificuldades de apreensão e deglutição dos alimentos e degeneração da articulação temporomandibular (UMPHLET *et al.*, 1988; BEBCHUK *et al.*, 2000; BAR-AM e VERSTRAETE, 2010). Além disso, a alteração facial pode levar o proprietário a não aceitar tais procedimentos (BRADNEY *et al.*, 1986; BRACKER e TROUT, 2000).

As reconstruções mandibulares são amplamente utilizadas em medicina humana para corrigir defeitos estéticos e funcionais dos pacientes (SHPITZER *et al.*, 1999; VILLARET *et al.*, 2008; GADRE *et al.*, 2011; GEMERT *et al.*, 2012). Existem alguns casos descritos do uso de placas de reconstrução no preenchimento de falhas mandibulares em cães (BOUDRIEAU *et al.*, 1994; BRACKER e TROUT, 2000; STRONG *et al.*, 2003; BOUDRIEAU *et al.*, 2004; SPECTOR *et al.*, 2007; LEWIS *et al.*, 2008; ELSALANTY *et al.*, 2009); entretanto, em nenhum desses relatos foram feitas reconstruções da região rostral. Mehta e Deschler (2004) relatam que os defeitos anteriores em humanos apresentam as maiores deformações faciais e maior perda da função da face. Este trabalho tem como objetivo descrever a reconstrução mandibular de um cão submetido à mandibulectomia unilateral rostral, no tratamento de um ameloblastoma acantomatoso, com o uso de placa de reconstrução de titânio reta e autoenxerto da crista ilíaca.

## **RELATO DE CASO**

Foi atendido um canino, Labrador Retriever, macho, de três anos de idade, apresentando um nódulo na cavidade oral localizado no terceiro incisivo inferior direito de aproximadamente 1cm. Foi indicada uma biópsia excisional da lesão, que revelou ser um ameloblastoma acantomatoso. O proprietário retornou três meses depois, descrevendo que o tumor havia recidivado no mesmo local (Figura 1). Após o exame físico e os exames complementares – hemograma, dosagem sérica de uréia e creatinina e radiografia mandibular – não apresentarem alterações, o paciente foi encaminhado para a cirurgia, sendo indicado a mandibulectomia unilateral rostral com posterior reconstrução com placa de titânio reta e autoenxerto da crista ilíaca.





Figura 1- Recidiva de um ameloblastoma acantomatoso (seta) em um canino, Labrador Retriever, macho, de 3 anos de idade.

Após a indução anestésica, procedeu-se a tricotomia da pele da mandíbula e a antisepsia da cavidade oral e da área pele na região da crista do ílio direita com clorexidine 0,12%. Realizou-se, então, remoção do enxerto através de uma incisão vertical da pele, localização da crista ilíaca e osteotomia com o auxílio de uma broca acoplada a um motor de baixa rotação, sendo constantemente umedecida com solução salina fria. Todo o tecido mole foi removido e o osso foi armazenado em solução salina. Procedeu-se, então, à mandibulectomia unilateral rostral, estendendo-se da região da sínfise mandibular até o terceiro pré-molar, e iniciou-se a reconstrução mandibular. Fixou-se primeiramente o enxerto na placa com o uso de dois parafusos de titânio, e fixou-se a placa com quatro parafusos na hemimandíbula direita e dois parafusos, também de titânio, na hemimandíbula esquerda (Figura 2). A figura 3 mostra o restabelecimento da oclusão e a estabilidade da mandíbula. Realizou-se a sutura da mucosa oral com fio absorvível sintético multifilamentar 2-0 com ponto isolado simples em duas camadas.

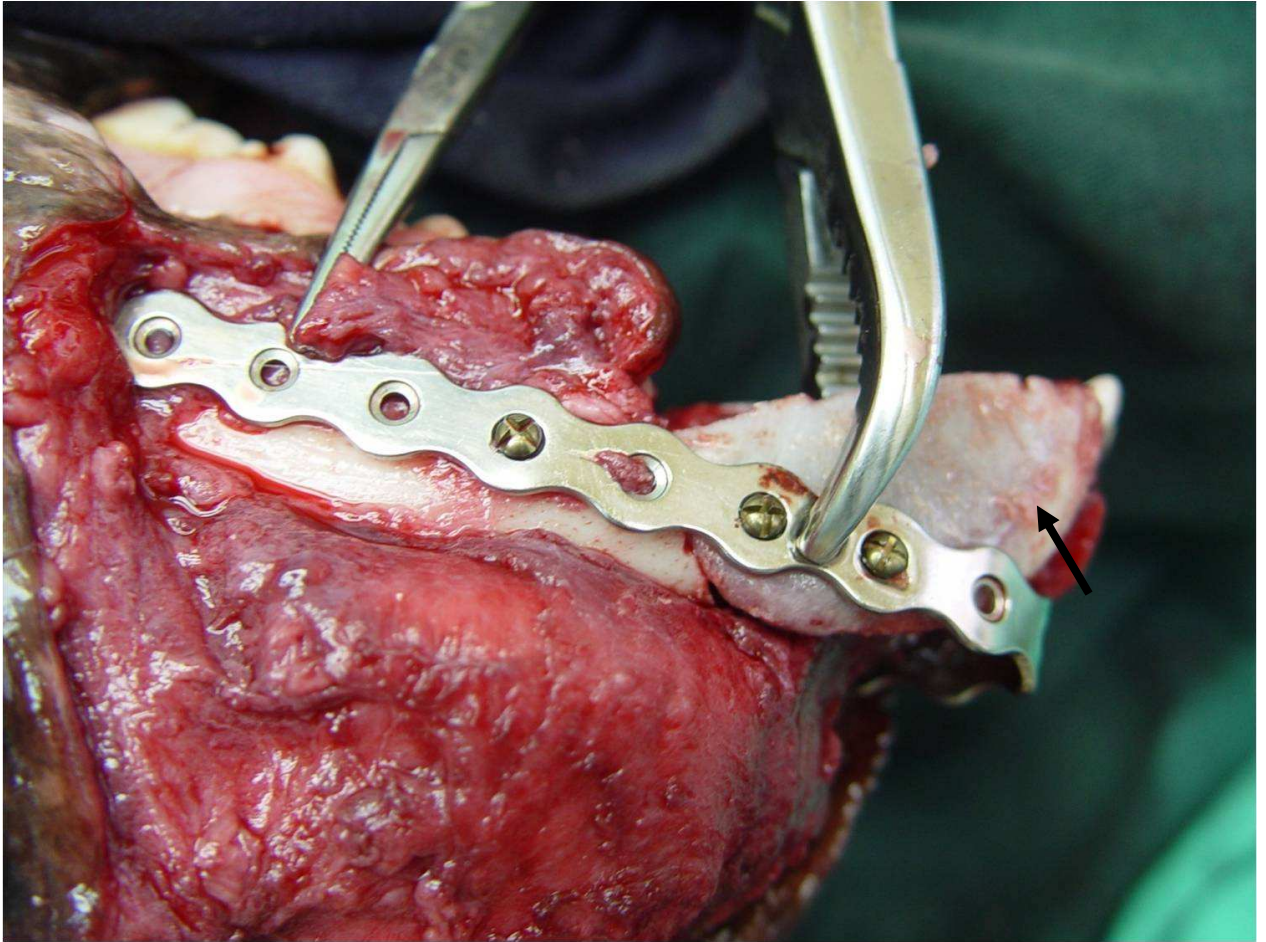


Figura 2 – Fixação da placa de reconstrução reta de titânio com 12 furos e preenchimento da falha na mandíbula com enxerto da crista ilíaca (seta) em um canino, macho, Labrador Retriever após mandibulectomia unilateral rostral devido a um ameloblastoma acantomatoso recidivante.



Figura 3 – Estabilização dos corpos mandibulares com placa de reconstrução reta de titânio com 12 furos em um canino, macho, Labrador Retriever após mandibulectomia unilateral rostral devido a um ameloblastoma acantomatoso recidivante

O procedimento total durou aproximadamente 195 minutos, divididos em três fases: a coleta do enxerto, a mandibulectomia e a reconstrução mandibular. No pós-operatório imediato, o paciente recebeu cloridrato de tramadol na dose de 2 mg/kg por via subcutânea, cetoprofeno na dose de 2 mg/kg por via intramuscular e enrofloxaxina na dose de 5 mg/kg por via intramuscular. O tumor foi enviado para análise histopatológica, confirmando o diagnóstico anterior de ameloblastoma acantomatoso. A radiografia pós-cirúrgica revelou um distanciamento do parafuso mais distal da hemimandíbula esquerda, e uma provável introdução na raiz do canino.

Foi receitado enrofloxacina na mesma dose por via oral durante sete dias, cetoprofeno 1mg/kg por via oral, e cloridrato de tramadol na mesma dose pós-operatória, por via subcutânea, ambas por mais dois dias; o uso de colar elisabetano, a limpeza diária das feridas cirúrgicas uma vez ao dia com solução fisiológica, e alimentação úmida durante um mês. Uma semana após a cirurgia, o proprietário retornou para revisão, estando totalmente

satisfeito com o resultado do procedimento. Descreveu que a recuperação pós-operatória foi boa: o paciente alimentou-se sem dificuldade, aparentemente não sentia dor, e não havia deformidade facial visível. Um mês após a cirurgia, o cão retornou para fazer uma radiografia para controle; não se encontrou nenhum sinal de falha do implante, exposição da placa, nem de recidiva tumoral, mantendo a estabilidade e a oclusão normal. No controle dois anos após o procedimento, o autoenxerto não estava incorporado (Figura 4); entretanto, nenhuma complicação referente ao implante, ao dente e à oclusão foi observada. A figura 5 mostra a aparência do cão dois anos após a cirurgia.

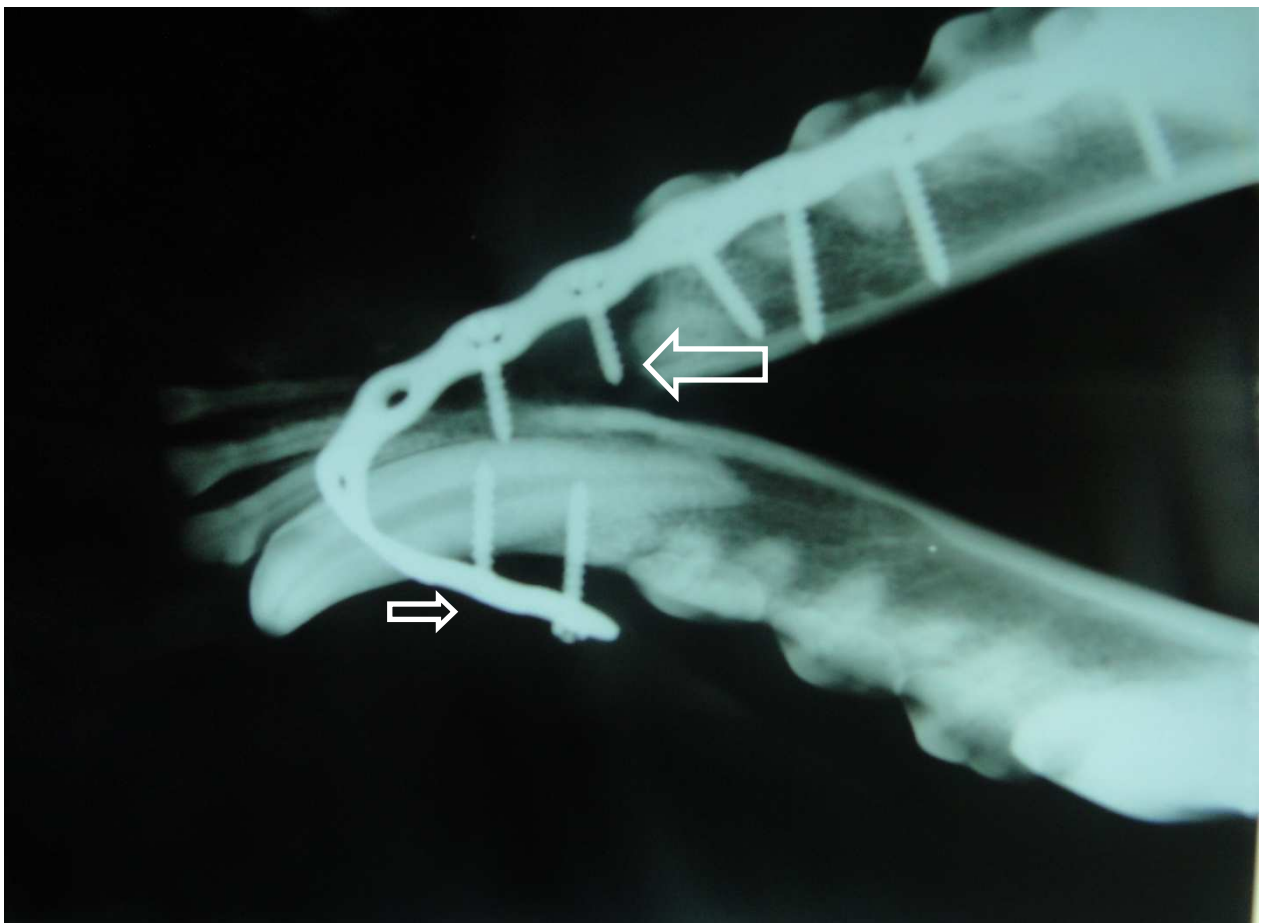


Figura 4 - Radiografia 2 anos após a cirurgia demonstrando o afastamento do parafuso distal devido a dificuldade de moldar a placa de reconstrução reta em defeitos rostrais (seta menor) e a ausência de remodelação do enxerto ósseo (seta maior).

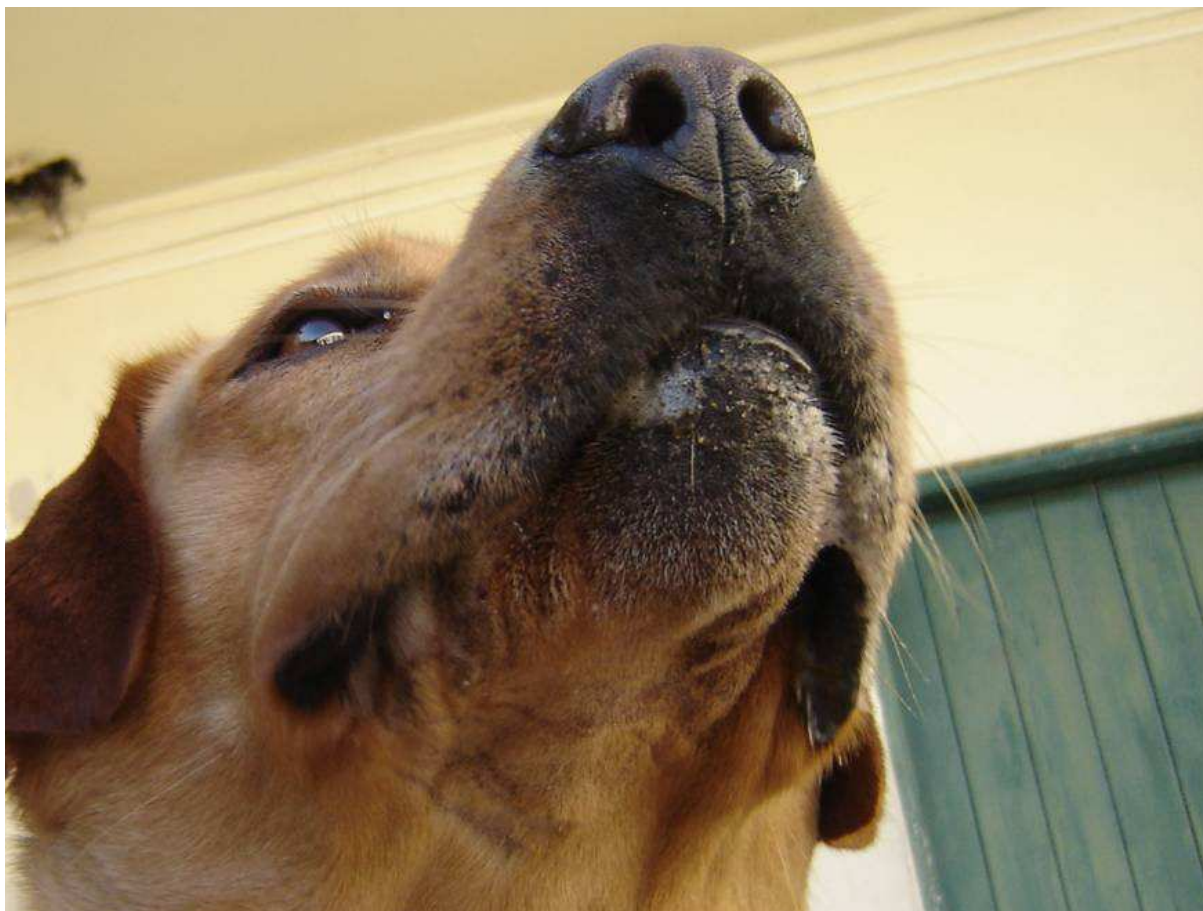


Figura 5 – Conformação externa da mandíbula de um canino, macho, de 3 anos de idade, Labrador Retriever submetido a mandibulectomia unilateral rostral devido a um ameloblastoma acantomatoso recidivante com placa de reconstrução reta de titânio de 12 furos dois anos após a cirurgia.

## DISCUSSÃO

O ameloblastoma acantomatoso é um tumor benigno; apesar de não formar metástases, é localmente invasivo. Excisão simples, com mínima margem tumoral, raramente é efetiva para prevenir a recorrência local., já a mandibulectomia geralmente é curativa (LIPTAK e WITHROW, 2007). Nesse caso, foi possível notar que a biópsia excisional não obteve essa margem de segurança, permitindo recidiva três meses após a ressecção cirúrgica; entretanto, após cirurgia radical, com margem de segurança de aproximadamente 2cm, nenhum sinal de recidiva foi observado dois anos após o procedimento.

Muitos proprietários têm uma aversão natural a esses procedimentos, e necessitam de descrição detalhada dos possíveis resultados cosméticos e funcionais desta cirurgia (BERG, 1998). Em um estudo realizado por Fox *et al.* (1997), 85% dos proprietários que realizaram mandibulectomia e maxilectomia em seus cães ficaram satisfeitos com os resultados

funcionais e cosméticos. Esse percentual foi diretamente proporcional com o tempo de sobrevivência dos animais. Todos acharam a aparência dos seus cães aceitáveis após o crescimento dos pêlos. Complicações, porém, podem ocorrer especialmente relacionadas à instabilidade mandibular (UMPHLET *et al.*, 1988). Em razão da recidiva do tumor com o tratamento mais conservador, o proprietário do presente relato aceitou a realização da mandibulectomia devido à expectativa de minimizar as alterações cosméticas e funcionais com a reconstrução mandibular, ficando satisfeito com os resultados obtidos.

Conforme o conhecimento dos autores, nenhum dos casos descritos do uso de placas de reconstrução no preenchimento de falhas mandibulares em cães foi realizado na região rostral (BOUDRIEAU *et al.*, 1994; BRACKER e TROUT, 2000; STRONG *et al.*, 2003; BOUDRIEAU *et al.*, 2004; SPECTOR *et al.*, 2007; LEWIS *et al.*, 2008; ELSALANTY *et al.*, 2009). Esse fato provavelmente tem relação com as diferenças anatômicas entre a mandíbula dos humanos e a mandíbula do cão. A placa reta se molda perfeitamente em humanos; porém, como na região rostral do cão há uma angulação, esta mesma placa não mantém o contato com o osso durante todo o contorno. Isso explica a dificuldade encontrada em moldar a placa, especialmente na hemimandíbula esquerda. Para corrigir este problema, seria preciso desenvolver uma placa especial para cães. Entretanto, nenhuma complicação significativa foi observada, como desconforto ou dor na cavidade oral, migração, exposição ou quebra da placa, e conseguiu-se manter a estabilidade entre os corpos mandibulares e uma oclusão adequada.

Os principais objetivos da reconstrução mandibular em humanos são a manutenção estável da ventilação, a restauração da mastigação, a deglutição, a função vocal, a aplicação de implantes dentários e retorno do contorno mandibular normal (STRONG *et al.*, 2003). Mehta e Deschler (2004) relataram que os defeitos anteriores em humanos apresentam as maiores deformações faciais e maior perda da função da face, enfatizando a necessidade de se estudarem alternativas para as reconstruções mandibulares nesta região.

Reconstruções de diferentes tipos têm sido descritas: reconstruções imediatas, reconstruções tardias, e reconstruções em seis a oito semanas, estabilizando no momento da mandibulectomia as estruturas ósseas com placa, e após este período colocando-se o enxerto. A reconstrução imediata permite a redução das intervenções cirúrgicas, a preservação das estruturas anatômicas e a reabilitação mais rápida, sem permitir retração cicatricial, fibrose e atrofia dos tecidos. Entretanto, aumenta significativamente o tempo cirúrgico (STRONG *et al.*, 2003). Neste animal, realizou-se a reconstrução imediata. Houve aumento do tempo cirúrgico, mas somente uma intervenção cirúrgica foi realizada.

O enxerto de crista ilíaca forneceu quantidade suficiente de osso para o preenchimento da falha mandibular. Gadre *et al.* (2011) afirmaram que a crista ilíaca é uma das áreas doadoras mais comuns de autoenxerto devido a seu fácil acesso, além de oferecer grande quantidade de osso com alta concentração de células osteocompetentes. Shpitzer *et al.* (1999) observaram que a crista ilíaca apresentou resultados cosméticos e funcionais a longo prazo semelhantes ao uso da fíbula vascularizada na reconstrução mandibular em humanos. Porém, o tempo de cicatrização de reparação desta falha com o autoenxerto em falhas mandibulares é longo (BOUDRIEAU *et al.*, 1994; BEBCHUK *et al.*, 2000; BRACKER e TROUT, 2000; SPECTOR *et al.*, 2007). Por esse motivo, estudos têm mostrado o uso de técnicas utilizando proteínas morfogenética óssea (rhBMP-2) para diminuir o tempo de reparação (BOUDRIEAU *et al.*, 2004; SPECTOR *et al.*, 2007; LEWIS *et al.*, 2008). Porém, o padrão ouro é o uso de autoenxerto microvascularizado (YEH e HOU, 1994; BEBCHUK *et al.*, 2000; MEHTA e DESCHLER, 2004; ELSALANTY *et al.*, 2009). Entretanto, neste relato, provavelmente o autoenxerto da crista ilíaca já tenha sido reabsorvido.

## CONCLUSÃO

A reconstrução mandibular forneceu adequada estabilidade dos corpos mandibulares, porém o autoenxerto não foi incorporado ao osso mandibular dois anos após o procedimento cirúrgico. A reconstrução mandibular com placa de titânio, apesar de apresentar um aumento do tempo cirúrgico, mostra-se aplicável em casos de remoções cirúrgicas logo após do tumor benigno.

## BIBLIOGRAFIA

BAR-AM, Y.; VERSTRAETE, F. J. M. Elastic training for the prevention of mandibular drift following mandibulectomy in dogs: 18 cases (2005-2008). **Veterinary Surgery**, v. 39, 574-580, 2010.

BEBCHUK, T. N.; DEGNER, D.A.; WALSHAW, R.; BROURMAN, J.D.; ARNOCKY, S.P.; STICKLE, R.L.; PROBST, C.W. Evaluation of a free vascularized medial tibial bone graft in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 29, p. 128-144, 2000.

BERG, J. Principles of oncology orofacial surgery. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 13, n. 1, p. 38-41, 2003.

BOUDRIEAU, R. J.; TIDWELL, A.S.; ULLMAN, S.L.; GORES, B.R. Correction of mandibular nonunion and malocclusion by plate fixation and autogenous cortical bone grafts in two dogs. **Journal of America Veterinary Medical Association**, v. 204, n. 5, 1994.

BOUDRIEAU, R.J.; MITCHELL, S.L.; SEEHERMAN, H. Mandibular reconstruction of a partial hemimandibulectomy in a dog with severe malocclusion. **Veterinary Surgery**, v. 33, p. 119-130, 2004.

BRACKER, K. E.; TROUT, N. J. Use of a free cortical ulnar autograft following en bloc resection of a mandibular tumor, **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 36, p. 76-79, 2000.

ELSALANTY, M. E.; ZAKHARY, I.; AKEEL, S.; BENSON, B.; MULONE, T.; TRIPLETT, G. R.; OPPERMAN, L. A. Reconstruction of canine mandibular bone defects using a bone transport reconstruction plate. **Annals of Plastic Surgery**, v. 63, n. 4, p. 441-448, 2009.

FOX, L. E.; GEOGHEGAN, S.L.; DAVIS, L.H.; HARTZEL, J.S.; KUBILIS, P.; GRUBER, L.A. Owner satisfaction with parcial mandibulectomy or maxilectomy for treatment of oral tumors in 27 dogs. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 33, p. 25-31, 1997.

GADRE, P. K.; RAMANOJAM, S.; PATANKAR, A.; GADRE, K. S. Nonvascularized bone grafting for mandibular reconstruction: myth or reality? **The Journal of Craniofacial Surgery**, v. 22, p. 1727-1735, 2011.

GEMERT, J. T. M.; VAN ES, R. J. J.; ROSENBERG, A. J. W. P.; VAN DER BILT, A.; KOOLE, R.; VAN CANN, E.M. Free vascularized flaps for reconstruction of the mandible: complications, success, and dental rehabilitation. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 70, p. 1692-1698, 2012.

LEWIS, J. R.; BOUDRIEAU, R. J.; REITER, A. M.; SEEHERMAN, H. J.; GILLEY, R. S. Mandibular reconstruction after gunshot trauma in a dog by use of recombinant human bone morphogenetic protein-2. **Journal of America Veterinary Medical Association**, v. 233, p. 1598-1604, 2008.

LIPTAK, J. M.; WITHROW, S. J. Cancer of the Gastrointestinal Tract. In: WITRHOW, S. J.; VAIL, D. M. **Small Animal Clinical Oncology**. 4ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2007. cap. 21, p. 455-510.

MEHTA, R. P.; DESCHLER, D. G. Mandibularreconstruction in 2004: na analysis of different techniques. **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, v. 12, p. 288-293, 2004.

SHPITZER, T.; NELIGAN, P. C.; GULLANE, P. J.; BOYD, B. J.; GUR, E.; ROTSTEIN, L. E.; BROWN, D. H.; IRISH, J. C.; FREEMAN, J. E. The free iliac crest and fibula flaps in vascularized oromandibular reconstruction: comparison and long-term evaluation. **Head and Neck**, v. 21, p. 639-647, 1999.

SPECTOR, D.I.; KEATING J.H.; BOUDRIEAU, R.J. Immediate mandibular reconstruction of a 5cm defect using rhBMP-2 after partial mandibulectomy in a dog. **Veterinary Surgery**, v. 36, n. 8, p. 752-759, 2007.



STRONG, E. B.; RUBINSTEIN, B.; PAHLAVAN, N.; MARTIN, B.; KUNTSI-VAATTOVAARA, H.; VERSTRAETE, F.J. Mandibular reconstruction with an alloplastic bone tray in dogs. **Otolaryngology Head and Neck Surgery**, v. 129, p. 417-426, 2003.

UMPHLET, R. C.; JOHNSON, A. L.; EURELL, J. C.; LOSONSKY, J. The effect of partial rostral hemimandibulectomy on mandibular mobility and temporomandibular joint morphology in the dog. **Veterinary Surgery**, v. 17, n. 4, p. 186-193, 1988.

VILLARET, A. B.; CAPPIELLO, J.; PIAZZA, C.; PEDRUZZI, B.; NICOLAI, P. Quality of life in patients treated for cancer of the oral cavity requiring reconstruction: a prospective study. **Acta Otorhinolaryngologica Italica**, v. 28, p. 120-125, 2008.

YEH, L. S. HOU, S. M. Repair of a mandibular defect with a free vascularized coccygeal vertebra transfer in a dog. **Veterinary Surgery**, v. 23, p. 281-285, 1994.

## 7. CONCLUSÃO

Com base nestes estudos foi possível concluir que as miniplacas promoveram uma fixação interna rígida em fraturas mandibulares, sendo de fácil manipulação e moldagem ao osso em cães e gatos. Entretanto, podem ocorrer complicações, como quebra, migração ou exposição dos implantes.

Tanto a placa de reconstrução reta quanto a de reconstrução angulada são eficazes na estabilização dos corpos mandibulares de cães entre 10-20kg, após mandibulectomias rostrais uni e bilaterais. Somente a placa angulada mantém o contato com o osso mandibular em toda a sua extensão na mandibulectomia rostral unilateral. Complicações de lesão na raiz podem ser evitadas e a má oclusão pode ocorrer. Entretanto, especialmente nas reconstruções mandibulares bilaterais rostrais, novas alternativas devem ser buscadas para se evitar o alto índice de deiscência dos pontos, com conseqüente exposição da placa.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- BAR-AM, Y.; VERSTRAETE, F. J. M. Elastic training for the prevention of mandibular drift following mandibulectomy in dogs: 18 cases (2005-2008). **Veterinary Surgery**, v. 39, 574-580, 2010.
- BEBCHUK, T. N.; DEGNER, D.A.; WALSHAW, R.; BROURMAN, J.D.; ARNOCZKY, S.P.; STICKLE, R.L.; PROBST, C.W. Evaluation of a free vascularized medial tibial bone graft in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 29, p. 128-144, 2000.
- BERG, J. Principles of oncology orofacial surgery. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 13, n. 1, p. 38-41, 2003.
- BENLIDAYI, M. E.; GAGGL, A.; BUERGER, H.; KURKCU, M.; UNLUGENÇ, H.; ONAL, D.; POLAT, S.; SENCAR, L. Comparison of vascularized osteoperiosteal femur flaps and nonvascularized femur grafts for reconstruction of mandibular defects: an experimental study. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 67, p. 1174-1183, 2009.
- BILGILI, H.; KURUM, B. Treatment of fractures of the mandible and maxilla by mini titanium plate fixation systems in dogs and cats. **Australian Veterinary Journal**, v.81, p.671-673, 2003.
- BOUDRIEAU, R.J.; KUDISCH, M. Miniplate fixation for repair of mandibular and maxillary fractures in 15 dogs and 3 cats. **Veterinary Surgery**, v.25, p.277-291, 1996.
- BOUDRIEAU, R. J.; TIDWELL, A.S.; ULLMAN, S.L.; GORES, B.R. Correction of mandibular nonunion and malocclusion by plate fixation and autogenous cortical bone grafts in two dogs. **Journal of America Veterinary Medical Association**, v. 204, n. 5, 1994.
- BOUDRIEAU, R.J.; MITCHELL, S.L.; SEEHERMAN, H. Mandibular reconstruction of a partial hemimandibulectomy in a dog with severe malocclusion. **Veterinary Surgery**, v. 33, p. 119-130, 2004.
- BRACKER, K. E.; TROUT, N. J. Use of a free cortical ulnar autograft following en bloc resection of a mandibular tumor, **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 36, p. 76-79, 2000.
- BRADNEY, I. W.; HOBSON, H. P.; STROMBERG, P. C. Rostral mandibulectomy combined with intermandibular bone graft in treatment of oral neoplasia. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 23, p. 611-615, 1986.
- BRANDÃO, L. G.; ARAÚJO, V. J. F. Reconstrução mandibular. In: BRANDÃO, L. G.; FERRAZ, A. R. **Cirurgia de cabeça e pescoço**. São Paulo: Roca, 1989. v. 2, cap. 16, p. 147-155.
- BURACCO, P.; MORELLO, E.; MARTANO, M.; VASCONI, M. E. **Veterinary Surgery**, v. 31, p. 525-532, 2002.

CARDOSO, I. F.; SBALCHIERO, J. C.; BATISTA, A. S.; OHAMA, B. M. B.; CHEDID, R.; CARDOSO, G. F.; LEAL, P. R. A. Uso do retalho osteocutâneo microcirúrgico de fíbula na reconstrução dos defeitos complexos de mandíbula, v. 26, n. 1, p. 42-47, 2011.

COSTA, S. M.; SOUZA, G. M. C.; POLIZZI, R. J.; COSTA, P. R. Reconstrução da mandíbula. **Revista Brasileira de Cirurgia Craniomaxilofacial**, v. 13, n. 3, p. 169-174, 2005.

DYCE, K. M. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. Ed. São Paulo: Elsevier, 2010.

ELLIS, E. Reconstrução cirúrgica dos defeitos maxilares. In: PETERSON, L. J. **Cirurgia oral e maxilofacial contemporâneo**. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2005. cap. 28, p. 681-694.

ELSALANTY, M. E.; ZAKHARY, I.; AKEEL, S.; BENSON, B.; MULONE, T.; TRIPLETT, G. R.; OPPERMAN, L. A. Reconstruction of canine mandibular bone defects using a bone transport reconstruction plate. **Annals of Plastic Surgery**, v. 63, n. 4, p. 441-448, 2009.

EHRHART, N. Longitudinal bone transport for treatment of primary bone tumors in dogs: technique description and outcome in 9 dogs. **Veterinary Surgery**, v. 34, p. 24-34, 2005.

FOX, L. E.; GEOGHEGAN, S.L.; DAVIS, L.H.; HARTZEL, J.S.; KUBILIS, P.; GRUBER, L.A. Owner satisfaction with parcial mandibulectomy or maxilectomy for treatment of oral tumors in 27 dogs. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 33, p. 25-31, 1997.

FREITAS, R.; RAPOSO, A.F.; AGOSTINHO, C.N.L.F.; COSTA, A.C. Reconstrução da região craniomaxilofacial. In: FREITAS, R. **Tratado de cirurgia bucomaxilofacial**. São Paulo: Santos, 2006. p. 607-653.

GADRE, P. K.; RAMANOJAM, S.; PATANKAR, A.; GADRE, K. S. Nonvascularized bone grafting for mandibular reconstruction: myth or reality? **The Journal of Craniofacial Surgery**, v. 22, p. 1727-1735, 2011.

GEMERT, J. T. M.; VAN ES, R. J. J.; VAN CANN, E. M.; KOOLE, R. Nonvascularized bone grafts for segmental reconstruction of the mandible – a reappraisal. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 67, p. 1446-1452, 2009.

GEMERT, J. T. M.; VAN ES, R. J. J.; ROSENBERG, A. J. W. P.; VAN DER BILT, A.; KOOLE, R.; VAN CANN, E.M. Free vascularized flaps for reconstruction of the mandible: complications, success, and dental rehabilitation. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 70, p. 1692-1698, 2012.

GIOSO, M. A.; CARVALHO, V. G. G. Oral anatomy of the dog and cat in Veterinary Dentistry Practice. **Veterinary Clinics of North America: small animal practice**, v. 35, p. 763-780, 2005.

HARVEY, C. E. Radical resection of maxillary and mandibular lesions. **Veterinary Clinics of North America: small animal practice**, v. 16, p. 983-993, 1986.

HJORTING-HANSEN, E. Bone grafting to the jaws with special reference to reconstructive preprosthetic surgery: a historical review. **Mund Kiefer Gesichtschir**, v. 6, p. 6-14, 2002.

KOSOVSKY, J.; MATTHIESEN, D.T.; MARRETA, S.M.; PATNAIK, A.K. Results of partial mandibulectomy for the treatment of oral tumors in 142 dogs. **Veterinary Surgery**, v. 20, n. 6, p. 397-401, 1991.

LEGENDRE, L. Maxillofacial fracture repairs. **Veterinary Clinics of North America: small animal practice**, v. 35, p. 985-1008, 2005.

LEWIS, J. R.; BOUDRIEAU, R. J.; REITER, A. M.; SEEHERMAN, H. J.; GILLEY, R. S. Mandibular reconstruction after gunshot trauma in a dog by use of recombinant human bone morphogenetic protein-2. **Journal of America Veterinary Medical Association**, v. 233, p. 1598-1604, 2008.

LI, Z.; LI, Z. Repair of mandible defect with tissue engineering bone in rabbits. **Surgical Research**, v. 75, p. 1017-1021, 2005.

LIPTAK, J. M.; PLUHAR, G. E.; DERNELL, W. S.; WITHROW, S. J. Limb-sparing surgery in a dog with osteosarcoma of the proximal femur. **Veterinary Surgery**, v. 34, p. 71-77, 2005.

LIPTAK, J. M.; LASCELLES, D. X. Oral tumors. In: KUDNING, S. T.; SEGUIN, B. **Veterinary Surgical Oncology**. Chichester: Wiley-Blackwell, 2012. p. 119-178.

LIPTAK, J. M.; WITHROW, S. J. Cancer of the Gastrointestinal Tract. In: WITRHOW, S. J.; VAIL, D. M. **Small Animal Clinical Oncology**. 4ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2007. cap. 21, p. 455-510.

LOPES, F. et al. Oral fractures in dogs of Brazil: a retrospective study. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 22, n. 2, p. 86-90, 2005.

MEHTA, R. P.; DESCHLER, D. G. Mandibularreconstruction in 2004: na analysis of different techniques. **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, v. 12, p. 288-293, 2004.

MORELLO, E.; VASCONI, E.; MARTANO, M.; PEIRONE, B.; BURACCO, P. Pasteurized tumoral autograft and adjuvant chemotherapy for the treatment of canine distal radial osteosarcoma: 13 cases. **Veterinary Surgery**, v. 32; p. 539-544, 2003.

OSTRUP, L. P.; FREDUICKSON, J. M. Distant transfer of a free, living boné graft by microvascular anastomosis. **Plastic Reconstruction Surgery**, v. 54, p. 274-285, 1974.

PENWICK, R. C.; NUNAMAKER, D. M. Rostral mandibulectomy: treatment for oral neoplasia in dog and cat. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 23, p. 19-25, 1987.

PHARMD, D. D. V.; SCHMIDT, B. L. Quality of life evaluation for patients receiving vascularized versus nonvascularized bone graft reconstruction of segmental mandibular defects. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 66, p. 1856-1863, 2008.

PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. União retardada e não-união. In: \_\_\_\_\_. **Manual de ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1999. p. 146-154.

PIPPI, N. L. Neoplasias da cavidade oral. In: DALECK, C.R.; DE NARDI, A.B.; RODASKI, S. **Oncologia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2009. cap. 18, p. 313-316.

POGREL, M. A.; PODLESH, S.; ANTHONY, J. P.; ALEXANDER, J. A comparison of vascularized and nonvascularized bone grafts for reconstruction of mandibular continuity defects. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 55, p. 1200-1206, 1997.

POLITI, M., TORO, C. Iliac flap versus fibular flap in mandibular reconstruction. **Journal of Craniofacial Surgery**, v. 23, n. 3, p. 774-779, 2012.

POOYA, H. A.; SEGUIN, B.; MASON, D. R.; WALSH, P. J.; TAYLOR, K. T.; KASS, P. H.; STOVER, S. M. Biomechanical comparison of cortical radial graft versus ulnar transposition graft limb-sparing techniques for the distal radial site in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 33, p. 301-308, 2004.

RAIMUNDO, R.C. Fraturas de mandíbula: análise retrospectiva de 27 casos. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial**, v.8, n.1, p.57-62, 2008.

RAVEH, J.; STICH, H.; SUTTER, F.; GREINER, R. Use of the titanium-coated hollow screw and reconstruction plate system in bridging of lower jaw defects. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 42, p. 281-294, 1984.

ROVESTI, G. L.; BASCUCCI, M.; SCHMIDT, K.; MARCELLIN-LITTLE, D. J. Limb sparing using a double bone-transport technique for treatment of a distal tibial osteosarcoma in a dog. **Veterinary Surgery**, v. 31, p. 70-77, 2002.

SCARSO FILHO, J. et al. Avaliação da reparação óssea na interface de placas e parafusos de titânio. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial**, v.8, n.1, p.41-46, 2008.

SCHWARZ, P. D.; WITHROW, S. J.; CURTIS, C. R.; POWERS, B. E.; STRAW, R. C. Mandibular resection as a treatment for oral cancer in 81 dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 27, p. 601-610, 1991.

SEGUIN, B.; WALSH, P. J.; MASON, D. R.; WISNER, E. R.; PARMENTER, J. L. DERNELL, W. S. Use of an ipsilateral vascularized ulnar transposition autograft for limb-sparing surgery of the distal radius in dogs: an anatomic and clinical study. **Veterinary Surgery**, v. 32, p. 69-79, 2003.

SHPITZER, T.; NELIGAN, P. C.; GULLANE, P. J.; BOYD, B. J.; GUR, E.; ROTSTEIN, L. E.; BROWN, D. H.; IRISH, J. C.; FREEMAN, J. E. The free iliac crest and fibula flaps in vascularized oromandibular reconstruction: comparison and long-term evaluation. **Head and Neck**, v. 21, p. 639-647, 1999.

SILVA, A. M.; SOUZA, W. M.; KOIVISTO, M. B.; BARNABÉ, P. A.; SOUZA, N. T. M. Miniplate fixation for the repair of segmental mandibular defects filled with autogenous bone in cats. **Acta Cirurgica Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 174-180, 2011A.

SILVA, A. M.; SOUZA, W. M.; BARNABÉ, P. A.; KOIVISTO, M. B.; SOUZA, N. T. M. Miniplate 1,5 fixation for the repair of mandibular osteotomies in cats. **Acta Cirurgica Brasileira**, v. 26, n. 1, p. 31-37, 2011B.

SPECTOR, D.I.; KEATING J.H.; BOUDRIEAU, R.J. Immediate mandibular reconstruction of a 5cm defect using rhBMP-2 after partial mandibulectomy in a dog. **Veterinary Surgery**, v. 36, n. 8, p. 752-759, 2007.

STRONG, E. B.; RUBINSTEIN, B.; PAHLAVAN, N.; MARTIN, B.; KUNTSI-VAATTOVAARA, H.; VERSTRAETE, F.J. Mandibular reconstruction with an alloplastic bone tray in dogs. **Otolaryngology Head and Neck Surgery**, v. 129, p. 417-426, 2003.

UMPHLET, R. C.; JOHNSON, A. L.; EURELL, J. C.; LOSONSKY, J. The effect of partial rostral hemimandibulectomy on mandibular mobility and temporomandibular joint morphology in the dog. **Veterinary Surgery**, v. 17, n. 4, p. 186-193, 1988.

VERSTRAETE, F. J. M. Mandibulectomy and maxillectomy. **Veterinary Clinics of North America: small animal practice**, v. 35, p. 1009-1039, 2005.

VILLARET, A. B.; CAPPIELLO, J.; PIAZZA, C.; PEDRUZZI, B.; NICOLAI, P. Quality of life in patients treated for cancer of the oral cavity requiring reconstruction: a prospective study. **Acta Otorhinolaryngologica Italica**, v. 28, p. 120-125, 2008.

WALLACE, J.; MATTHIESEN, D.T.; PATNAIK, A.K. Hemimaxillectomy for the treatment of oral tumors in 69 dogs. **Veterinary Surgery**, v. 21, n. 5, p. 337-341, 1992.

WHITROW, S. J.; HOLMBERG, D. L. Mandibulectomy in the treatment of oral cancer. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 19, p. 273-286, 1983.

WHYTE, A.; SOPENA, J.; WHYTE, J.; MARTÍNEZ, M. J. Anatomia, estrutura e nomenclatura dental. In: ROMÁN, F. S. **Atlas de odontologia de pequenos animais**. Manole: São Paulo, 1999. cap. 2, p. 17-38.

YEH, L. S. HOU, S. M. Repair of a mandibular defect with a free vascularized coccygeal vertebra transfer in a dog. **Veterinary Surgery**, v. 23, p. 281-285, 1994.

YOUNG, C. W.; POGREL, M. A.; SCHMIDT, B. L. Quality of life in patients undergoing segmental mandibular resection and staged reconstruction with nonvascularized bone grafts. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 65, p. 706-712, 2007.

WORTHINGTON, P. Introdução aos implantes osseointegrados. In: \_\_\_\_\_. **Osseointegração na odontologia**. São Paulo: Quinlence, 1995. p.11-18.

