

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA DE PEQUENOS  
ANIMAIS

**TÉCNICAS DE IMOBILIZAÇÃO DE FRATURAS DE MANDÍBULA  
EM CÃES E GATOS - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Alexander Zeni

Porto Alegre  
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA DE PEQUENOS  
ANIMAIS

**TÉCNICAS DE IMOBILIZAÇÃO DE FRATURAS DE MANDÍBULA  
EM CÃES E GATOS - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Alexander Zeni

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial para a obtenção do título de Especialista  
em Ortopedia e Traumatologia de Pequenos Animais.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi

Porto Alegre

2018

#### CIP - Catalogação na Publicação

Zeni, Alexander

Técnicas de imobilização de fraturas de mandíbula em cães e gatos - revisão bibliográfica / Alexander Zeni. -- 2018.

34 f.

Orientador: Marcelo Meller Alievi.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Especialização em Ortopedia e Traumatologia de Pequenos Animais, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Ortopedia. 2. Odontologia Veterinária. 3. Estabilização de Fraturas. 4. Maxilo-mandibular. 5. Pequenos Animais. I. Alievi, Marcelo Meller, orient.  
II. Título.

Alexander Zeni

**Técnicas de imobilização de fraturas de mandíbula em cães e gatos - revisão bibliográfica**

Aprovada em 14 ABR 2018

APROVADO POR:

---

Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi (UFRGS)

Orientador e Presidente da Comissão

---

Prof. Dr. Nelson Junior Tagliari (UNIRITTER)

Membro da Comissão

---

Profa. Dra. Miúriel de Aquino Goulart (UFRGS)

Membro da Comissão

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por me garantir chegar a mais essa etapa da minha vida.

À minha família pela educação que me proporcionou, sempre me apoiando e incentivando.

Aos professores Marcelo Meller Alievi e Márcio Poletto Ferreira, pela idealização do curso e competência na sua realização, nos concedendo sua dedicação e sabedoria, muitas vezes até em seus momentos de folga!

A todos os professores do curso, que nos proporcionaram enorme aprendizado.

A todo pessoal do SOTVET pela paciência e acolhimento.

E a todos os colegas de curso, que passaram a ser também amigos.

## **RESUMO**

As fraturas de mandíbula são relativamente comuns em cães e gatos, sendo a maior parte delas de origem traumática, ocasionadas por brigas, quedas ou acidentes veiculares, mas outras causas como doença periodontal, processos neoplásicos e anormalidades metabólicas também podem estar envolvidas. O exame radiográfico é útil para discernir as linhas de fratura e o deslocamento, no entanto, a inspeção oral é indispensável para o diagnóstico e compreensão das lesões. A mandíbula apresenta algumas peculiaridades em relação aos outros ossos, como a presença dos dentes e suas raízes, o fato de não sustentar peso e a baixa cobertura muscular da região, mas a mais relevante é a necessidade da manutenção da oclusão dentária, para o retorno da função mandibular. O presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica das técnicas de redução de fraturas mandibulares mais utilizadas, salientando as alternativas de aplicação, no intuito de ajudar o profissional na escolha da combinação dos métodos mais indicados a seus pacientes.

Palavras-chave: estabilização. maxilo-mandibular. ortopedia. odontologia.

## ABSTRACT

*Mandible fractures are relatively common in dogs and cats, most of them of traumatic origin, caused by fights, falls or vehicular accidents, but other causes such as periodontal disease, neoplastic processes and metabolic disorders may also be involved. Radiographic examination is useful for discerning fracture and displacement lines, however, oral inspection is indispensable for the diagnosis and understanding of the lesions. The mandible presents some peculiarities in relation to the other bones, such as the presence of teeth and their roots, the fact of not sustaining weight and the low muscular coverage of the region, but the most relevant is the need to maintain dental occlusion, to return of the mandibular function. This paper presents a literature review of the most utilized mandibular fracture stabilization methods, emphasizing the alternatives of application, in order to help the professional in choosing the combination of the most indicated methods to his patients.*

*Key-words: stabilization. mandible. orthopedics. dentistry.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Imagem radiográfica de uma hemimandíbula de cão.....	11
<b>Figura 2:</b> Biomecânica das fraturas mandibulares. (a) Uma fratura perpendicular ao longo eixo do corpo da mandíbula tenderá a se abrir na extremidade dorsal da linha da fratura. (b) Para fraturas oblíquas, a estabilidade dependerá do ângulo e direção da obliquidade. Uma linha de fratura que vai de dorsocaudal ao ventrorostral é favorável, porque as forças musculares fazem compressão da linha de fratura deixando-as estáveis. (c) Uma linha de fratura que é orientada de dorsorostral a ventrocaudal é desfavorável porque forças de flexão levam à distração do fragmento de rostral.....	13
<b>Figura 3:</b> Aplicação de focinheira de fita adesiva.....	15
<b>Figura 4:</b> Técnica de fios interdentários de Ivy Loop. (A) Vista dorsal; (B) Vista lateral.....	16
<b>Figura 5:</b> Técnica de fios interdentários de Stout Loop. (A) Passagem do fio; (B) Finalização dos nós. (C) Associação com resina acrílica interdental.....	17
<b>Figura 6:</b> (A) Técnica de fios interdentários de Risdon. (B) Vista rostral da técnica de fios interdentários de Essig. (C) Vista dorsal da técnica de fios interdentários de Essig. Figura 7: Técnica de fios Interdentários de Essig. (A) Vista rostral; (B) Vista dorsal.....	17
<b>Figura 7:</b> Aplicação de resina acrílica na estabilização de fratura mandibular.....	19
<b>Figura 8:</b> (A) Fixação interarcada com resina nos dentes caninos de um gato. (B) O espaço entre as arcadas é suficiente para alimentação pastosa.....	20
<b>Figura 9:</b> Fixação mandibular pela sutura reversa labial com botões em felino.....	21
<b>Figura 10:</b> Utilização de cerclagem interfragmentar em fratura simples de mandíbula. (A) No corpo. (B) No ramo.....	22
<b>Figura 11:</b> Fixador esquelético externo na mandíbula. (A) Fraturas múltiplas, bilateral, com barra de acrílico. (B) Fraturas múltiplas. (C) Fratura bilateral. (D) Fratura instável com perda óssea.....	25
<b>Figura 12:</b> Uso de miniplacas em múltiplas fraturas de mandíbula. Nota-se que as placas podem ser contornadas para coincidir com osso alveolar, não interferindo com as raízes dentárias.....	26
<b>Figura 13:</b> Sequência da técnica de cerclagem com fio de aço para reparação de separação de sínfise mandibular.....	28

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	11
<b>2.1 Considerações anatômicas da mandíbula</b> .....	11
<b>2.2 Considerações biomecânicas da mandíbula</b> .....	12
<b>2.3 Técnicas de redução das fraturas de mandíbula</b> .....	13
2.3.1 Tratamento conservador .....	14
2.3.2 Técnicas não invasivas .....	15
2.3.2.1 Fios de aço interdentário .....	15
2.3.2.2 Fixação com acrílico interdentário .....	18
2.3.2.3 Fixação maxilo-mandibular .....	20
2.3.2.4 Fixação por sutura reversa labial com botões.....	21
2.3.3 Técnicas cirúrgicas .....	22
2.3.3.1 Fios de aço interfragmentários .....	22
2.3.3.2 Pinos intramedulares .....	23
2.3.3.3 Fixadores esqueléticos externos .....	23
2.3.3.4 Placas e parafusos ósseos .....	25
<b>2.4 Aplicação das técnicas de fixação da mandíbula a fraturas específicas</b> .....	27
2.4.1 Separação de sínfise mandibular .....	27
2.4.2 Fratura do corpo mandibular .....	28
2.4.3 Fratura do ramo mandibular .....	29
<b>3 CONCLUSÃO</b> .....	31
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	32

## 1 INTRODUÇÃO

A região da face é constituída por um conjunto de ossos que se articulam firmemente entre si, apresentando como único osso móvel a mandíbula (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

As fraturas de mandíbula e maxila são relativamente comuns em cães e gatos, representando cerca de 1,5 a 6% de todas as fraturas nessas espécies (LOPES *et al.*, 2005). Nos cães a porção da mandíbula mais acometida é o corpo mandibular, nas regiões pré-molar e molar; já nos gatos a região mais acometida é a sínfise mandibular (SCOTT, 1998; LOPES *et al.*, 2005; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016). A maior parte dessas fraturas é de origem traumática, ocasionadas por brigas, quedas ou acidentes veiculares, mas causas não traumáticas, como doença periodontal, processos neoplásicos e anormalidades metabólicas também podem estar envolvidas (LEGENDRE, 2005; PIGNONE; CORREA, 2007).

O diagnóstico é geralmente baseado pela anamnese, com uma história de trauma, de início súbito, evidenciando irregularidade na aparência e até pelo deslocamento dos fragmentos envolvidos. A inspeção oral clínica é indispensável para o diagnóstico e compreensão das lesões presentes. O exame radiográfico é útil para discernir as linhas de fratura e deslocamento, no entanto, é complementar a um exame físico completo sob anestesia ou sedação, pois as linhas de fratura podem ser de difíceis identificação e orientação radiograficamente, dependendo das incidências e sobreposições (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016). Comparado com a radiografia convencional, a tomografia computadorizada fornece um melhor detalhamento, favorecendo o diagnóstico das lesões maxilofaciais em cães e gatos (CARVALHO *et al.*, 2006;).

A mandíbula apresenta algumas peculiaridades em relação aos outros ossos longos e que devem ser levadas em consideração para o tratamento adequado. A presença dos dentes e de suas raízes, a necessidade de manutenção da oclusão dentária e a baixa cobertura muscular da região são itens importantes a serem considerados antes da escolha do melhor método de tratamento. Porém, o fato de não sustentar peso permite que, em alguns casos, a fixação rígida não seja necessária (LEGENDRE, 2005). As fraturas mandibulares podem também levar a alterações anatômicas nas funções básicas, como mastigação, fonação e deglutição (GOMES *et al.*, 2010).

Uma restauração da mandíbula rápida e funcional é a consideração mais importante para o tratamento, pois isso é vital para permitir que o animal se alimente adequadamente. No entanto, a fratura é muitas vezes parte de um problema de múltiplos traumas e a reconstrução

da mandíbula não é a prioridade, devendo primeiramente realizar a estabilização do animal e o tratamento para o choque (EICKHOFF, 2012).

Entre os métodos de estabilização, se destacam a utilização do fio metálico, pino intramedular, fixador esquelético externo, resina acrílica e placa óssea (MARRETA, 1998; LEGENDRE, 2005). A escolha do método de fixação vai depender de vários fatores, entre eles, localização e tipo da fratura, presença ou ausência de dentes, quantidade de destruição de tecidos moles, grau de habilidade do cirurgião e material disponível (BILGILI; HORUM, 2002; ROZA, 2004).

O presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica das técnicas de redução de fraturas mandibulares mais utilizadas, destacando as alternativas de aplicação, no intuito de ajudar o profissional na escolha da combinação dos métodos mais apropriados a seus pacientes, de acordo com suas preferências e realidades.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Considerações anatômicas da mandíbula

Juntamente com os ossos incisivo e maxilar, a mandíbula tem várias características únicas, complicando o manejo de suas fraturas. Esses ossos diferem dos demais do esqueleto, pois possuem inserções para os dentes. A mandíbula é o maior osso que compõe a face e, é formada pela união fibrocartilaginosa de dois ossos bilaterais, em sua porção rostral, sendo esta denominada de sínfise mandibular. Cada osso mandibular, ou hemimandíbula, possui duas partes: o corpo (que incorretamente é referido com ramo horizontal, onde ficam os alvéolos dentários e a sínfise) e o ramo (porção caudal, vertical onde encontra-se os processos coronóide, condilar e angular) (WIGGS; LOBPRISE, 1997; GUEIROS; BORGES, 1999; VERSTRAETE; LOMMER, 2012).

A maior parte dos dois terços dorsais do corpo da mandíbula são ocupados pelas raízes dentárias, formando a borda alveolar (Figura 1). O terço ventral inclui o canal mandibular, o qual conduz a artéria e a veia alveolares inferiores e o nervo alveolar inferior, que é um ramo do nervo mandibular, desde o forame mandibular, localizado na região ventral da parte medial do ramo mandibular, emergindo rostralmente nos forames mentonianos, originando os nervos mentonianos, os quais proporcionam a inervação sensorial para o lábio inferior e adjacências do queixo (EVANS; DE LAHUNTA, 2001). Os vasos sanguíneos, bem como o nervo do canal mandibular são de grande importância, pois fornecem o aporte sanguíneo e a inervação sensorial aos dentes. Ventral ao canal mandibular existe apenas uma única camada de osso cortical denso (VERSTRAETE; LOMMER, 2012).

Figura 1: Imagem radiográfica de uma hemimandíbula de cão.



Fonte: Verstraete e Lommer (2012).

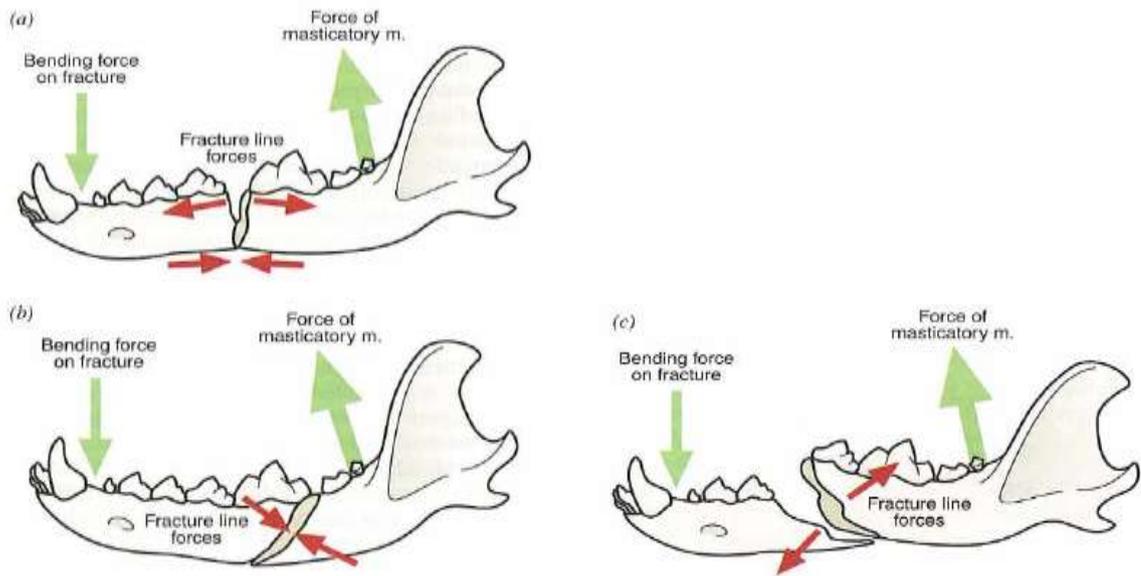
## 2.2 Considerações biomecânicas da mandíbula

Ao aplicar os métodos de fixação na mandíbula, as superfícies de tensão e compressão do osso devem ser consideradas, pois as forças de flexão são as principais forças de distração que atuam sobre a mandíbula que devem ser neutralizadas. A mandíbula age como um longo braço de alavanca e resiste a essas forças com uma camada compacta e forte de osso, paralela à trajetória dental. A forma do osso trabecular e compacto é resultado do estresse funcional da mastigação presente. A força primária que atua sobre a mandíbula durante a mastigação é a flexão, que induz o máximo esforço de tração no lado oral ou alveolar da mandíbula. As forças de cisalhamento, rotacionais e compressivas são muito menos significativas, particularmente quando as fraturas são unilaterais devido ao efeito de imobilização da hemimandíbula (SCOTT,1998; VERSTRAETE; LOMMER, 2012).

Os músculos temporal, masseter e pterigóideo medial e lateral, são responsáveis pela tração muscular dominante na mandíbula, cujo efeito combinado é fechá-la. No cão estes músculos são muito fortes e são capazes de gerar forças oclusais massivas. O único músculo cuja ação é abrir a mandíbula é o músculo digástrico, relativamente fraco e se liga a porção ventral do corpo mandibular (SCOTT, 1998; BRINKER, 1998).

Para aproveitar o princípio da banda de tensão, os implantes devem ser colocados na borda alveolar, a menos que isso possa comprometer as raízes dentárias e as estruturas neurovasculares no canal mandibular. A direção da linha de fratura influenciará a estabilidade inerente da fratura e deve ser considerada na determinação do método de fixação (Figura 2) (SCOTT, 1998; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

Figura 2: Biomecânica das fraturas mandibulares. (a) Uma fratura perpendicular ao longo eixo do corpo da mandíbula tenderá a se abrir na extremidade dorsal da linha da fratura. (b) Para fraturas oblíquas, a estabilidade dependerá do ângulo e direção da obliquidade. Uma linha de fratura que vai de dorsocaudal ao ventrorostral é favorável, porque as forças musculares fazem compressão da linha de fratura deixando-as estáveis. (c) Uma linha de fratura que é orientada de dorsorostral a ventrocaudal é desfavorável porque forças de flexão levam à distração do fragmento rostral.



Fonte: Scott (1998).

### 2.3 Técnicas de redução das fraturas de mandíbula

Para a tomada de decisão na escolha do tratamento mais adequado deve-se levar em consideração os fatores mecânicos, como o tipo da fratura, se ela é redutível, ou bilateral, na existência de osso suficiente para colocação de implantes; os fatores biológicos, como idade e estado de saúde do paciente, na condição da fratura ser fechada ou exposta, ou existir comprometimento de tecidos moles; e fatores clínicos, que estão principalmente relacionados as características do paciente e do proprietário (FOSSUM, 2008).

Segundo Marreta (2005), os princípios básicos da reparação das fraturas da mandíbula devem obedecer aos seguintes fatores para que se estabeleça a consolidação óssea perfeita: alinhamento oclusal, estabilidade adequada, ausência de danos em tecidos moles e duros, preservação da dentição e retorno imediato a função.

O tratamento pode variar consideravelmente, onde nenhuma técnica em particular é aplicável a todos os tipos de fraturas. Em fraturas mandibulares instáveis, frequentemente utiliza-se mais de um método para estabilização da fratura (BOUDRIEAU; KUDISCH, 1996; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

A mandíbula quando fechada propicia uma melhor observação da oclusão dentária. Para isso é necessário que o tubo endotraqueal seja posicionado fora da cavidade oral (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016). O que é possível através de uma faringotomia (VERSTRAETE; LOMMER, 2012).

Geralmente a consolidação óssea é rápida (3 a 5 semanas) quando a fratura é localizada na porção rostral da mandíbula, e mais tardia (4 a 17 semanas) se em uma região mais caudal. Exceções podem ocorrer em fraturas que envolvem alvéolos dentários infectados e fraturas de sínfise mandibular em animais idosos de raças pequenas, quando uma osteoporose precede a fratura (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016). Os retornos periódicos e as radiografias de controle são importantes para observação da consolidação óssea (PIGNONE; CORREA, 2007).

### 2.3.1 Tratamento conservador

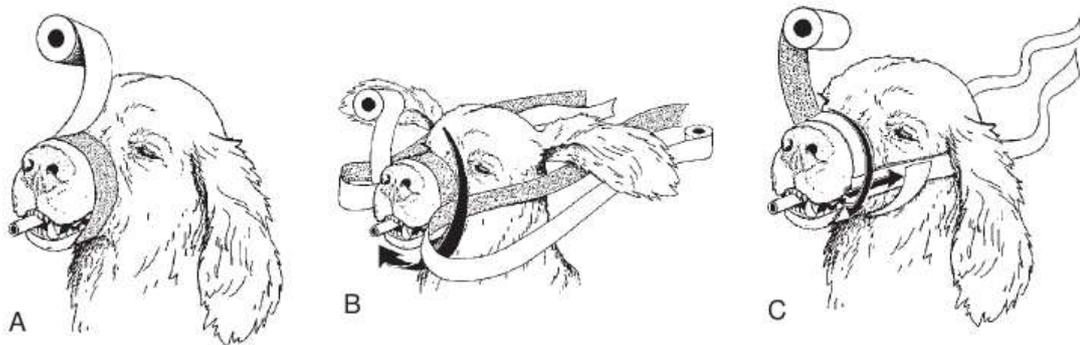
A fixação rígida não constitui um requisito obrigatório para consolidação óssea. À medida que a vascularização é preservada e a infecção controlada a mandíbula fraturada consegue consolidar, mesmo que certo grau de mobilidade permaneça (SMITH, 1999). O tratamento conservador de fraturas do corpo mandibular sem a estabilização completa da fratura tem sido usado com resultados variáveis. Complicações como má oclusão, doença periodontal, retardo de união, má união ou não-união tem sido relatados. Nesses casos geralmente a recuperação é mais prolongada e, se faz necessário um manejo alimentar com dieta líquida ou pastosa e/ou utilização de sonda esofágica para alimentação. Os cães geralmente têm mais complicações após os tratamentos conservadores que os gatos (GLYDE; LIDBETTER, 2003).

De acordo com Scott (1998) a coaptação externa pode ser indicada nas seguintes circunstâncias: fraturas estáveis de mandíbula e maxila com deslocamento mínimo; fraturas em animais jovens com boa oclusão dentária; fissuras unilateral ou bilateral, ou fraturas em “galho verde”; fraturas do ramo da mandíbula, incluindo processo condilar, desde que o deslocamento não seja severo; fraturas secundárias a doença periodontal, onde há insuficiente quantidade de osso viável para fixação de implantes; como um meio temporário de estabilização antes do reparo definitivo; e como complemento a outro método de estabilização.

A focinheira de fita adesiva é descrita como um método de tratamento conservador amplamente utilizado. Ela é melhor aplicada ao paciente sedado ou anestesiado. Sua técnica de aplicação consiste na passagem de um pedaço de fita ao redor do focinho, com o lado adesivo para fora, mantendo moderada pressão. Para manter uma pequena abertura visando a passagem da língua para a alimentação do animal pode-se utilizar um bloco sólido (como o corpo de uma seringa de 1 ou 3 mL) na região rostral da boca antes da passagem da fita (Figura 3 A). As tiras

para amarrar atrás da cabeça para evitar o deslizamento do focinho são formadas por pedaços adicionais de fita em ambos os lados, com o lado adesivo para fora e então dobrados para trás sobre ele mesmo (Figura 3 B). Outra volta de fita ao redor do focinho prende as tiras (Figura 3 C). Ventralmente outro pedaço de fita pode ser adicionado na região caudal da mandíbula para prevenir que as tiras escorreguem para o topo da cabeça (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

Figura 3: Aplicação de focinheira de fita adesiva.



Fonte: Brinker, Piermattei e Flo (2016).

Como alternativa a focinheira de fita, cita-se as focinheiras comerciais de náilon, as quais possibilitam sua retirada para melhor higienização. Esses métodos de fixação apresentam também diversas desvantagens, semelhantes a algumas observadas nas coaptações externas de fraturas de membros, como: menor estabilidade que uma redução aberta devidamente executada, possibilidade de desenvolver dermatites no focinho, alguns animais podem não tolerar a focinheira, pode ocorrer risco de insolação devido a interferência com a respiração ofegante, também risco de pneumonia se o animal vomitar, é menos indicado para gatos, e contra indicado em raças braquicefálicas, pois pode interferir com a respiração. É essencial verificar se o animal pode respirar pelas narinas antes da aplicação da focinheira (SCOTT, 1998).

### 2.3.2 Técnicas não invasivas

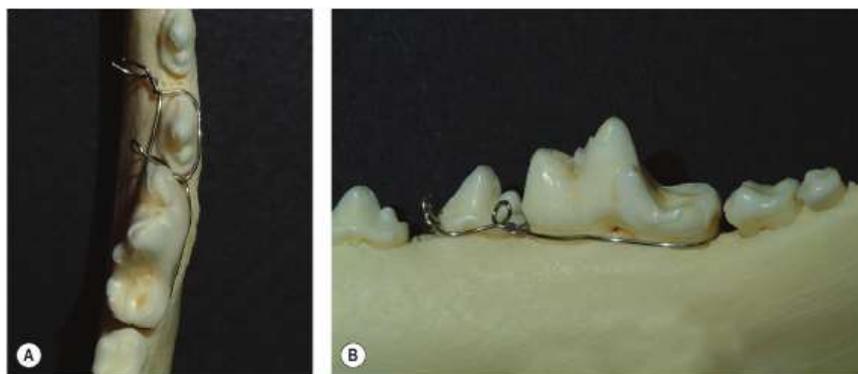
#### 2.3.2.1 Fios de aço interdentário

A ancoragem com fio de aço interdentários fundamenta-se na passagem de um fio de aço ao redor da base dos dentes adjacentes à linha da fratura. Esses fios devem ser posicionados ao redor da coroa dos dentes, perto da margem gengival, e funciona melhor quando existe um

dente sólido de cada lado da fratura. O fio funciona como uma banda de tensão e tem a vantagem biomecânica de estar sendo aplicado no lado dorsal da mandíbula, onde existem as maiores forças de tração, corroborando assim com as metas de tratamento da fratura mandibular. Ocasionalmente o posicionamento do fio pode ser modificado, de modo que ele passe entre as raízes dos dentes, quando a forma da coroa impedir uma ancoragem segura do fio. Ele pode ser utilizado como método único ou associado a outros métodos (FOSSUM, 2008; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

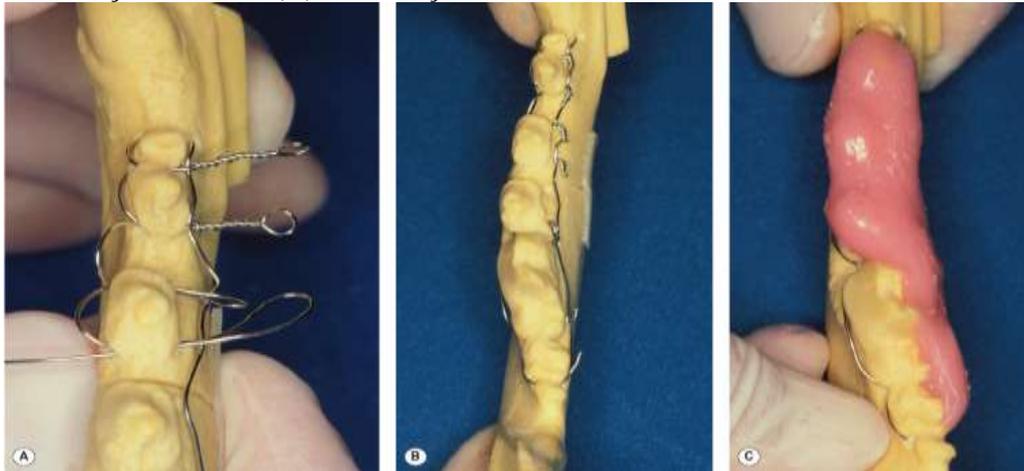
Existem diversas técnicas para colocação desses fios interdentários. A técnica de Ivy tem por objetivo estabilizar e alinhar dentes adjacentes (Figura 4). Nela o fio é torcido e colocado entre dois dentes envolvendo-os como um laço. Uma extremidade livre do fio é passada em torno da face mesial do dente rostral. A outra extremidade livre é envolvida em torno da face distal do dente caudal e passada através da alça interdentária pré-formada, sendo em seguida unidas e retorcidas juntas. A técnica de Stout (Figura 5) suporta uma distância maior do arco dentário, pois ela é a continuação da técnica de Ivy, onde as repetitivas laçadas são colocadas ao redor de no mínimo dois dentes adjacentes a fratura. Já a técnica de Risdon utiliza um fio de base no arco dental, o qual é ancorado no dente mais caudal, seguindo rostralmente, e fios interdentais individuais unidos a esse (Figura 6A). Semelhante a essa, a técnica de Essig tem um fio de base que envolve os dentes em questão, e unindo esse, fios individuais passando entre os espaços interdentais dos dentes (Figura 6B E 6C) (VERSTRAETE; LOMMER, 2012).

Figura 4: Técnica de fios interdentários de Ivy Loop. (A) Vista dorsal; (B) Vista lateral.



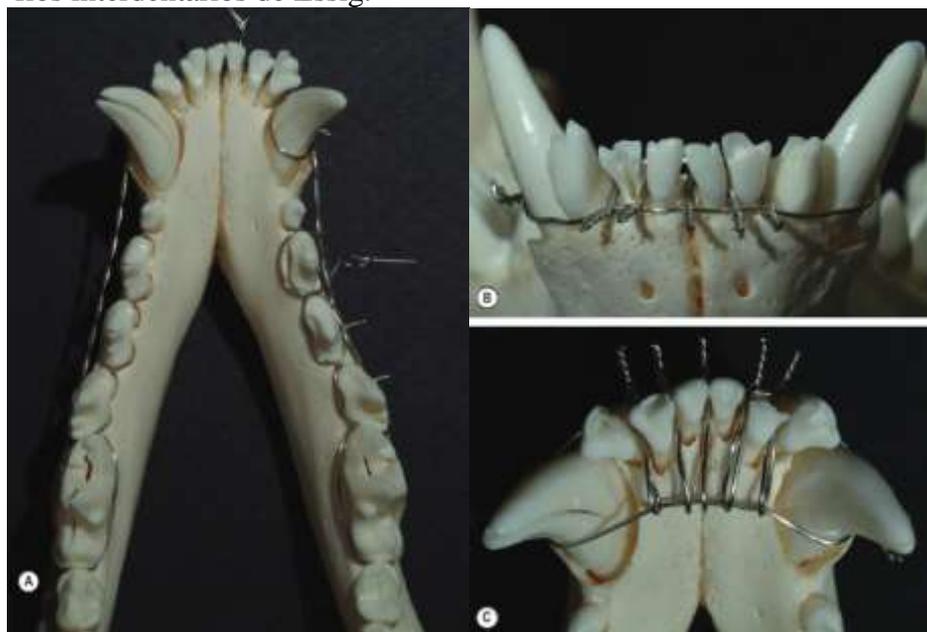
Fonte: Verstraete e Lommer (2012).

Figura 5: Técnica de fios interdentários de Stout Loop. (A) Passagem do fio; (B) Finalização dos nós. (C) Associação com resina acrílica interdental.



Fonte: Verstraete e Lommer (2012).

Figura 6: (A) Técnica de fios interdentários de Risdon. (B) Vista rostral da técnica de fios interdentários de Essig. (C) Vista dorsal da técnica de fios interdentários de Essig.



Fonte: Verstraete e Lommer (2012).

Glyde e Lidbetter (2003) caracterizam como um método relativamente simples e barato para o tratamento de fraturas de corpo médio mandibular de cães, onde há pelo menos dois dentes de cada lado da fratura, e ainda descrevem a possibilidade de associação da fixação do fio de aço interdentário com uma ligação de resina acrílica. Em felinos não recomenda-se devido a esses apresentarem apenas três dentes na parte molar do corpo mandibular. E nas

fraturas muito instáveis, ou em cães muito grandes, pode-se adicionar um pino na face lingual dos dentes e incluí-lo na amarração do fio e do acrílico.

De acordo com Verstraete e Lommer (2012) a fixação com splints acrílicos intraorais reforçado com fios de aço interdentários possui resistência à flexão superior ao fio e ao acrílico sozinho, e embora o acrílico não tenha uma aderência tão boa ao metal, ele se molda à coroa dentária e se entrelaça com o fio retorcido, proporcionando estabilidade para uma cicatrização óssea semelhante a fixação externa e interna.

### 2.3.2.2 Fixação com acrílico interdentário

A fixação com splints de acrílico consiste na ancoragem dos dentes da mandíbula com resina acrílica visando promover a estabilidade necessária para a consolidação da fratura (Figura 7) (LEGENDRE, 2003). O uso desses materiais acrílicos tem sido bem difundido na odontologia veterinária, destacando os acrílicos autopolimerizáveis a base de polimetilmetacrilato e as resinas compostas bisacrílicas (RICE *et al.*, 2012).

A técnica consiste primeiramente no preparo dos dentes para receber a resina, retirando cálculo dentário, lavando e secando eles. Após submete-se os dentes ao condicionamento ácido, ou seja, aplica-se ácido ortofosfórico sobre sua superfície durante 15 segundos, visando promover a formação de microporos no esmalte, o que propicia melhor aderência. A massa resinosa é aplicada sobre os dentes, na fase plástica da reação, evitando contato com a gengiva, enquanto que os fragmentos ósseos da fratura são mantidos em posição anatômica até a polimerização completa da resina. Pode ser aplicada a resina sem o condicionamento ácido do esmalte, contudo para obter-se a mesma retenção mecânica o volume utilizado deve ser maior (GIOSO *et al.*, 2001).

Figura 7: Aplicação de resina acrílica na estabilização de fratura mandibular.



Fonte: Verstraete e Lommer (2012).

De acordo com Rice *et al.* (2012) todos os acrílicos e resinas compostas geram uma reação exotérmica durante o processo de polimerização, transmitindo calor aos tecidos envolvidos. As resinas compostas bis-acrílicas geram significativamente menos calor nesse processo, em relação as resinas a base de polimetilmetacrilato, tornando-as material de escolha para minimizar os danos térmicos ao complexo polpa-dentina.

Segundo Gioso *et al.* (2001) pode aplicar-se gaze ou algodão embebido em água para absorver o calor gerado durante a polimerização. O contato da resina com os tecidos moles da cavidade oral conduz à ulceração e gengivite, salientando o cuidado de não envolver esses tecidos.

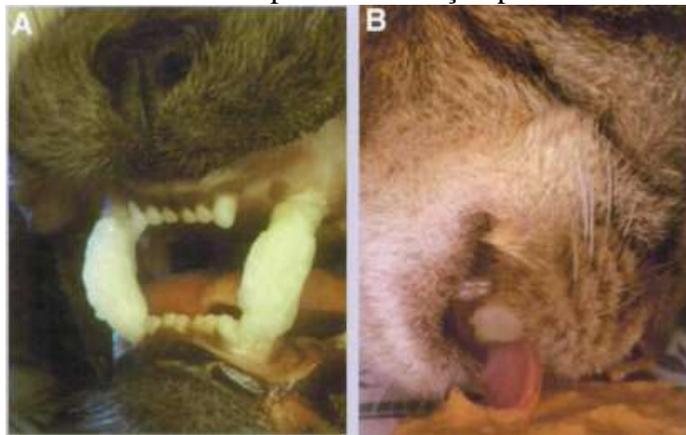
Sua aplicação, semelhante a fixação com fios interdentários, é mais indicada nas fraturas de corpo médio mandibular (GLYDE; LIDBETTER, 2003; VERSTRAETE; LOMMER, 2012). Para Gioso *et al.* (2001) esse método somente é possível de ser aplicado nas fraturas rostrais aos primeiros molares inferiores da mandíbula dos cães, uma vez que nas fraturas caudais a esses dentes, não há superfície dental suficiente, ou mesmo ela é inexistente para a fixação da resina acrílica. Também destacam a utilização nas separações de sínfise mentoniana.

A fixação da resina acrílica interdentária mostrou-se como uma técnica não invasiva, fácil, barata, de rápida aplicação, e que não necessita de equipamentos complexos (GIOSO *et al.*, 2001; LEGENDRE, 2003).

### 2.3.2.3 Fixação maxilo-mandibular

Essa técnica é indicada a cães pequenos e gatos, mimetizando o efeito de uma focinheira, e tem o intuito de fixar a mandíbula à maxila em uma posição que resultará no restabelecimento da oclusão dentária após a cicatrização. Nos filhotes, que também tem o desenvolvimento dentário no corpo da mandíbula, pode ser uma boa alternativa. Os dentes caninos são colocados em oclusão e as arcadas dentárias mandibular e maxilar alinhadas, sendo aplicado resina acrílica sobre os caninos, permitindo um pequeno espaço, suficiente para o animal beber água e e comer alimentos pastosos (Figura 8). Em alguns casos pode ser necessário a utilização de sonda nasal ou esofágica para alimentação do animal. Ressalta-se que para facilitar a colocação da sonda esofágica, essa deve ser realizada antes da imobilização das arcadas (LEGENDRE, 2003; BECKMAN; SMITH, 2009; EICKHOFF, 2012).

Figura 8: (A) Fixação interarcada com resina nos dentes caninos de um gato. (B) O espaço entre as arcadas é suficiente para alimentação pastosa.



Fonte: Beckman e Smith (2009)

A utilização desse método fornece uma estabilização rígida a mandíbula e a restauração da oclusão dentária, sem riscos iatrogênicos de lesão vascular, nervosa ou dentária. Pode ser utilizada em gatos, cães braquiocefálicos e de raças pequenas, onde outros métodos não podem ser aplicados. É indicada para fraturas estáveis de corpo e ramo, com excessão das localizadas na região mais rostral e sínfise (GLYDE; LIDEBETTER, 2003).

Outra forma de fixação interarcadas pode ser alcançado através de bloqueio com fio de aço em orifícios realizados na maxila e mandíbula, tomando o cuidado para evitar as raízes

dentárias (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016). Além dessa, Scott e McLaughlin (2007) indicam em felinos a utilização de parafusos fixados na maxila e mandíbula, posicionados caudal aos caninos, e bandas elásticas posicionadas sobre as cabeças dos parafusos salientes, para obter o alinhamento.

#### 2.3.2.4 Fixação por sutura reversa labial com botões

Esse é outro método não invasivo descrito como alternativa à fixação maxilo-mandibular com resina acrílica, com indicação para felinos. Mantém a oclusão dentária através de um fio de náilon passado inicialmente, pelo lado direito ou esquerdo, próximo a asa nasal, de fora para dentro, através do lábio superior, por um dos orifícios de um “botão de camisa”, de dois orifícios. Através do lábio inferior o fio é passado de dentro para fora, próximo à sínfise mentoniana e próximo ao lado contra lateral, por tração da pele, fixando-se um segundo botão. Adjunto, faz-se uma segunda sutura semelhante do lado contralateral, posicionando-se um terceiro botão, ficando as extremidades dos fios à direita e à esquerda das asas nasais, onde permanecem os nós, formando uma figura em forma de “V” (Figura 9). Pode-se fechar os nós deixando uma pequena abertura para ingestão de água e alimentos pastosos, mas se uma fixação rígida for necessária, promovendo a oclusão total das arcadas, o animal também deve ter sonda nasal ou esofágica para alimentação (ROCHA *et al.*, 2013).

Figura 9: Fixação mandibular pela sutura reversa labial com botões em felino.



Fonte: Verstraete e Lommer (2012).

Verstraete e Lommer (2012) sugerem seu uso para a caudoversão dos dentes caninos, que pode ser observado em gatos que caíram de grande altura. Também pode ser utilizado para

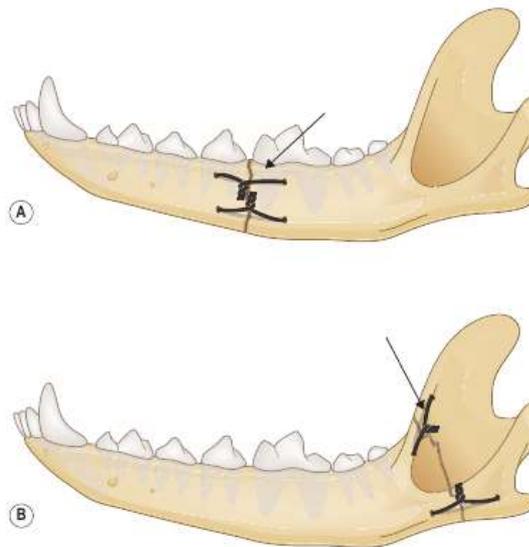
tratar luxação mandibular, bem como fraturas concomitantes da articulação temporo-mandibular dos felinos.

### 2.3.3 Técnicas cirúrgicas

#### 2.3.3.1 Fios de aço interfragmentários

A fixação por fios intra-ósseos tem sido historicamente o método preferido de escolha no tratamento das fraturas maxilomandibulares. Sua justificativa se dá em colocar um pequeno implante, onde outros métodos de fixação são considerados muito grandes ou complicados de serem executados. A premissa básica da fixação interfragmentária é a utilização do fio como uma sutura rígida para realinhar e comprimir os fragmentos ósseos fraturados. Para isso devem se colocados ao longo das linhas de tensão da fratura, que usualmente é um ângulo reto com a linha de fratura (Figura 10) (VERSTRAETE; LOMMER, 2012; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

Figura 10: Utilização de cerclagem interfragmentar em fratura simples de mandíbula. (A) No corpo. (B) No ramo.



Fonte: Verstraete e Lommer (2012).

Com este modo de fixação é evidente que não há estabilidade conferida na compressão, rotação ou torção. A fixação é totalmente dependente da tensão e da compressão proporcionada entre os dois fragmentos ósseos, que devem estar perfeitamente alinhados. Portanto essa técnica é limitada a fraturas simples e relativamente estáveis, com fragmentos redutíveis. Fraturas cominutivas e com lacunas ou gaps não podem ser abordadas com essa técnica (VERSTRAETE; LOMMER, 2012)

Para realizar a perfuração dos orifícios no tecido ósseo, a cerca de 5 a 10 mm da linha de fratura, um pino de Kirschner pode ser usado. Os orifícios devem ser inclinados em direção à fratura, pois isso resulta em ângulos obtusos no lado ósseo oposto, onde os nós dos fios de aço devem ser amarrados. Deve-se optar pelo maior calibre do fio possível. Os fios de aço são apertados começando pela linha de fratura mais caudal prosseguindo em direção à sínfise. Podem ser colocados quantos fios forem necessários, desde que a mandíbula fique corretamente estabilizada (LEGENDRE, 2005; FOSSUM, 2008).

Para Glyde e Lidbetter (2003) o uso desta técnica requer um bom entendimento das forças biomecânicas atuantes na mandíbula, além de notório conhecimento anatômico da região, e salientam a dificuldade de alcançar a estabilidade efetiva sem sacrificar os tecidos moles adjacentes, as raízes dentárias ou o canal mandibular. Enfatizam que a alta taxa de complicações pode estar associada ao uso incorreto da técnica.

#### 2.3.3.2 Pinos intramedulares

Embora a fixação com pinos intramedulares tenha sido utilizada para fraturas mandibulares, a dificuldade de inserção dos pinos, a possibilidade de lesões das raízes dentárias e a baixa estabilidade marginal fornecida argumentam contra seu uso continuado quando há muitos outros métodos disponíveis (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

#### 2.3.3.3 Fixadores esqueléticos externos

Os fixadores externos tem sido indicados no tratamento de fraturas múltiplas, bilaterais, instáveis ou com perda tecidual, também em expostas ou contaminadas, para alongamento da mandíbula e transporte ósseo, além de não-união. Como vantagens destacam-se: a facilidade de aplicação a uma ampla variedade de configurações de fraturas; pode ser aplicado como método minimamente invasivo, preservando o suprimento sanguíneo bem como os fragmentos da fratura e os tecidos moles envolvidos; e não possui implantes no local da fratura, o que ajuda minimizar o risco de infecção (VERSTRAETE; LOMMER, 2012; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

O procedimento para colocação do fixador externo começa com a boca do animal fechada, com a fratura reduzida e os dentes ocluídos. Então insere-se percutaneamente os pinos pela pele e tecidos moles, penetrando no osso o mais ventral possível, para evitar as raízes dos dentes, vasos e nervos. Preconiza-se primeiramente a inserção dos pinos rostrais e caudais, conectando-os com os clamps e a barra conectora, e em seguida os pinos centrais, cujos clamps já estavam previamente na barra. Isso alinha os pinos no mesmo plano da barra (BRINKER;

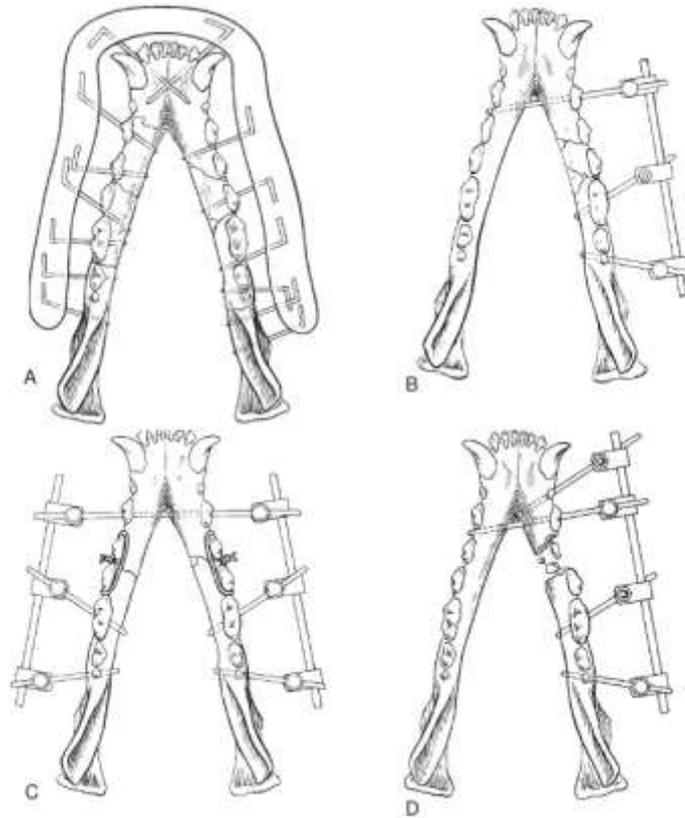
PIERMATTEI; FLO, 2016). No caso da utilização do acrílico para a conexão dos pinos há maior versatilidade, pois permite a utilização de numerosos pinos, de diferentes tamanhos e inseridos em ângulos variáveis, além de poder ser curvada rostralmente podendo unir os dois lados, fornecendo maior estabilidade (SCOTT, 1998; FOSSUM, 2008). Porém, os ajustes pós-operatórios e a retirada de partes para uma dinamização do aparelho são desvantagens conhecidas desse tipo de fixação com barra de acrílico, além de alguns pacientes terem dificuldades na alimentação quando se faz união rostral dessas barras (VERSTRAETE; LOMMER, 2012).

Normalmente dois pinos são inseridos em cada fragmento, mas um pino no fragmento rostral pode ser suficiente se ele passar transversalmente pelas duas metades da mandíbula (Figura 11). Os pinos com rosca oferecem maior estabilidade, e são indicados nos casos que necessita-se a permanência do aparelho por mais tempo (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

O encurvamento e a quebra de pinos são problemas menos frequentes nas fraturas de mandíbula do que em outras fraturas do esqueleto apendicular, porque as forças exercidas na mandíbula são menores e mais facilmente controladas com os cuidados pós-operatórios (SCOTT, 1998)

Para Glyde e Lidbetter (2003) a anatomia da mandíbula dos gatos dificulta a colocação de no mínimo dois pinos em cada fragmento da fratura sem o risco de comprometimento das raízes dentárias ou do canal mandibular, então preconiza a utilização da fixação maxilo-mandibular com acrílico para os felinos pois alcança estabilidade comparável ao fixador externo sem dano iatrogênico.

Figura 11: Fixador esquelético externo na mandíbula. (A) Fraturas múltiplas, bilateral, com barra de acrílico. (B) Fraturas múltiplas. (C) Fratura bilateral. (D) Fratura instável com perda óssea.



Fonte: Brinker, Piermattei e Flo (2016).

A distração osteogênica é o processo de alongamento gradual do osso por tração e é um procedimento cirúrgico que pode ser usado para tratar deficiências graves no comprimento mandibular, através de um dispositivo distrator conectado ao osso por pinos, substituindo a barra conectora de um fixador externo linear. A osteogênese por distração cria simultaneamente mudanças adaptativas nos tecidos moles associados e proporciona uma vantagem significativa sobre as técnicas tradicionais de osteotomia quando grandes movimentos esqueléticos são necessários (VERSTRAETE; LOMMER, 2012).

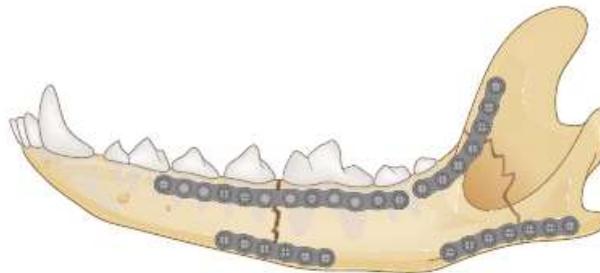
#### 2.3.3.4 Placas e parafusos ósseos

A utilização de placas ósseas promove uma fixação interna rígida, sendo indicada para estabilização tanto de fraturas simples como cominutivas, bem como quando existem falhas ósseas, e se faz necessário na utilização de enxertos. Elas resistem bem à tensão, à compressão, às forças rotacionais, e dependendo do seu posicionamento também a forças de flexão. Quando a redução anatômica é completamente obtida, as placas alcançam sua maior força de resistência

por compartilharem a carga com o osso (STIFFLER, 2004; ROUSH, 2005; FOSSUM, 2008). É importante o cuidado quanto à conformação da placa, pois a mandíbula se alinha com ela à medida que os parafusos são apertados e, em caso de deslizamento da placa, pode ocorrer má oclusão. Contudo, elas proporcionam boa estabilidade e retorno de uso funcional da mandíbula imediatamente após a cirurgia (BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

Geralmente são posicionadas na superfície mandibular ventrolateral, e os parafusos devem ser posicionados de forma que as raízes dentárias sejam poupadas, para evitar traumatismo iatrogênico (Figura 12). Todavia é o mais traumático de todos os sistemas de fixação devido a necessidade de grande elevação dos tecidos moles para sua colocação, além do alto risco de lesão ao canal mandibular (MARRETA, 1998; STIFFLER, 2004).

Figura 12: Uso de miniplacas em múltiplas fraturas de mandíbula. Nota-se que as placas podem ser contornadas para coincidir com osso alveolar, não interferindo com as raízes dentárias.



Fonte: Verstraete e Lommer (2012).

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, e sua posterior utilização em veterinária (BOUDRIEAU, 2004). A utilização do titânio na confecção desse implantes favorece a manipulação e moldagem das placas pela sua maleabilidade, além de possuírem biocompatibilidade com o osso, promovendo uma osseointegração, portanto não havendo necessidade da remoção desses. Entretanto, complicações em razão da sua aplicação podem ocorrer, como quebra dos implantes, assim como afrouxamento dos parafusos, ressaltando a necessidade de um manejo delicado dessas placas e parafusos para minimizar essas complicações (GOMES *et al.*, 2010).

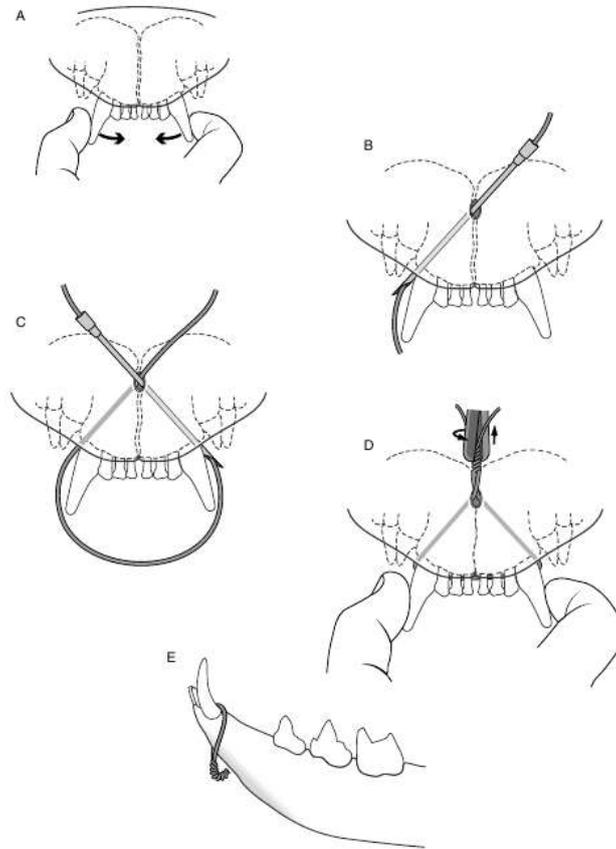
## 2.4 Aplicação das técnicas de fixação da mandíbula a fraturas específicas

### 2.4.1 Separação de sínfise mandibular

Segundo estudo de Lopes *et al.* (2005) a separação de sínfise mandibular em cães corresponde a 21% das fraturas de mandíbula, enquanto que para Scott (1998) e White (2010) correspondem a 73% nos felinos.

O método de correção mais utilizado consiste da cerclagem com fio de aço circunferenciando as hemimandíbulas, onde é incisada a pele na região ventral do mento, caudal aos caninos, e introduzida uma agulha hipodérmica de grosso calibre que auxilia a passagem do fio até a região ventral, e com auxílio de outra agulha repete-se o procedimento no lado contralateral, fechando-se o nó na região mentoniana (Figura 13) (WHITE, 2010; ADAMANTOS; GAROSI, 2011 ; EICKHOFF, 2012; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016). Uma modificação dessa técnica é descrita por Mulherin, Snyder e Scoukup (2012) onde passa-se o fio pelas agulhas guia de modo a envolver a região ventral do mento e o nó é fechado na lateral da mandíbula, porém na mucosa gengival da cavidade oral, podendo ser protegido com resina acrílica, e manteve os índices de sucesso, além de facilitar a remoção do fio após a cicatrização.

Figura 13: Sequência da técnica de cerclagem com fio de aço para reparação de separação de sínfise mandibular.



Fonte: Johnson e Dunning (2005).

A utilização de resina acrílica interdentária também mostrou-se como um método rápido, fácil, barato e eficiente para essas lesões (GIOSO *et al.*, 2001; BELLOWS, 2010).

#### 2.4.2 Fratura do corpo mandibular

Segundo Lopes *et al.* (2005) as fraturas de corpo representam a maioria das fraturas mandibulares no cães, mas para Scott (1998) nos felinos representam apenas 16%.

Para a estabilização dessas fraturas tem sido descrito diversos métodos de fixação, que vão desde o tratamento conservador com focinheira, pinos intramedulares, fixação com fios de aço interfargmentários, fixação com fio de aço interdentário, com e sem reforço com resina acrílica, fixação maxilo-mandibular, fixação esquelética externa e placas ósseas. A escolha para utilização de um método ou combinação deles é específico a cada fratura (GLYDE; LIDBETTER, 2003; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

De acordo com as condições de cada cirurgião, existem sim preferências. Para Glyde e Lidbetter (2003) a prioridades de método de escolha é por amarração interdental e fixação com acrílico, bloqueio das arcadas com acrílico nos caninos, fixador esquelético externo, placas ósseas e cerclagem interfragmentária, e se a fratura for mais caudal, fixação interarcadas e miniplacas ósseas. Todavia Scott (1998) opta por focinheira, seguido de fios interfragmentários e acrílico interdental, se as fraturas forem estáveis, mas se instáveis utiliza fixador esquelético externo e fios interfragmentários associados com fios interdentários, quando na porção rostral do corpo, ou placas, fixador externo e cerclagem interfragmentária, podendo associar a amarração interdental, se na porção caudal do corpo mandibular. De acordo com Gomes *et al.* (2010) as miniplacas ósseas promovem uma fixação interna rígida, mostrando-se como boas alternativas nas osteossínteses de corpo mandibular, como método único ou associado a outras técnicas.

#### 2.4.3 Fratura do ramo mandibular

A incidência de fraturas do ramo mandibular é baixa tanto em caninos, como em felinos (SCOTT, 1998; LOPES *et al.*, 2005). Um grande desafio para o tratamento dessas fraturas é o diagnóstico, pois geralmente não apresentam muito deslocamento mandibular visível, e as projeções radiográficas convencionais nem sempre são suficientes para avaliar a fratura, destacando a utilização de aparelhos de tomografia computadorizada e ressonância magnética para melhor visualização (EICKHOFF, 2012).

Devido a extensa musculatura que cobre a região do ramo mandibular, a maioria das fraturas pode ser tratada de forma conservadora, com focinheira ou fixação maxilo-mandibular. Mas quando o tratamento conservador não é prático, vários métodos de fixação podem ser usados, como cerclagem interfragmentária, fixação com pinos de Kirschner e miniplacas. Os fixadores externos não são bem tolerados pela pouca estrutura óssea que o ramo oferece aos pinos de fixação (SCOTT, 1998; GLYDE; LIDEBETTER, 2003; BRINKER; PIERMATTEI; FLO, 2016).

As fraturas do processo condilar são incomuns, e frequentemente são associadas a outras fraturas na mandíbula (SCOTT, 1998). Podem ser estabilizadas com uma compressão interfragmentar, utilizando parafusos, mas devido a pequena dimensão dos fragmentos, na maioria dos cães e gatos, torna-se impraticável a redução (VERSTRAETE; LOMMER, 2012).

A condilectomia é bem tolerada em cães normais, e pode ser um procedimento de salvação para uma não-união de fratura condilar, doença articular degenerativa, anquilose da

articulação temporomandibular ou luxações crônicas (SCOTT, 1998; GLYDE; LIDEBETTER, 2003).

### 3 CONCLUSÃO

As fraturas mandibulares dos cães e gatos apresentam-se de várias formas, e estão diretamente relacionadas com a capacidade do animal em alimentar-se adequadamente, o que é primordial à vida. Por isso cabe ao profissional conhecer as particularidades das fraturas e as mais variadas técnicas para sua estabilização, combinando-as de acordo com sua realidade e conduzindo assim o tratamento mais adequado ao seu paciente. O cirurgião deve atentar-se que a perfeita redução da fratura não é seu objetivo primário, mas sim o retorno a função mandibular, que se alcança pelo reestabelecimento da oclusão dentária. Outra particularidade a ser considerada são as inserções das raízes dentárias na mandíbula, que devem ser evitadas para minimizar os efeitos iatrogênicos.

Com uma constante atualização o ortopedista atenta-se ao desenvolvimento de novas técnicas, materiais e equipamentos, assim como com a evolução dos conceitos, e suas possíveis consequências, incentivando assim a inovação para proporcionar um atendimento de excelência aos seus pacientes.

## REFERÊNCIAS

- ADAMANTOS, S.; GAROSI, L. Head trauma in the cat. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, p. 806-814, 2011.
- BECKMAN, B.; SMITH, M. M. Interarcade bonding for non-invasive mandibular fracture repair. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 26, n. 1, p. 62-66, 2009.
- BELLOWS, J. **Feline dentistry: oral assessment, treatment, and preventative care**. Iowa: Wiley-Blackwell, 2010, 314 p.
- BILGILI, H.; HORUM, S. Comparative study on the effects of wire, polydioxanone, and mini titanium plate osteosynthesis materials on the healing of mandibular fractures: an experimental study in rabbits. **Turkish Journal of Veterinary Animal Science**, v. 26, p. 1109-1116, 2002.
- 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. Miniplate reconstruction of severely comminuted maxillary fractures in two dogs. **Veterinary Surgery**, v. 33, p. 154-163, 2004.
- BRINKER, W. O.; et al. **Manual of internal fixation in small animal**. 2. ed. Berlin: Springer, 1998. 286p.
- BRINKER, W. O.; PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. **Handbook of small animal orthopedics and fracture repair**. 5. ed. St. Louis: Elsevier, 2016. 868p.
- CARVALHO, V. G. C.; PINTO, A. C. F.; GIOSO, M. A.; CORREA, H. L.; CAVALCANTI, M. G. P. Facial trauma in a dog: advantages of the use of computed tomography on diagnostic of caudal fractures of mandible. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p. 1940-1973, 2006.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 856p.
- EICKHOFF, M. How I approach... Fractures of the maxilla and mandible in cats. **Veterinary Focus**, v. 2, n. 3, p. 17-22, 2012.
- EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. **Miller - guia para a dissecação do cão**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 250p.
- FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: 2008. 1632p.
- GIOSO, M. A.; VIANNA, R. S.; FRANÇOISE, M. A.; VENTURINI, H. L.; CORREA, H. L.; VENCESLAU, A.; ARAÚJO, V. C. Análise clínica e histológica da utilização da resina acrílica autopolimerizável nas fraturas de mandíbula e maxila e separação da sínfise mentoniana em cães e gatos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 291-298, 2001.

GLYDE, M.; LIDBETTER, D. Management of fractures of the mandible in small animals. **In Practice**, v. 25, p. 570-585, 2003.

GOMES, C.; GOUVÊA, A. S.; ALIEVI, M. M.; CONTESINI, E. A.; PIPPI, N. L. Miniplacas de titânio na redução de fraturas mandibulares em cães e gatos: estudo de seis casos. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 40, n. 5, p. 1128-1133, 2010.

GUEIROS, V. A.; BORGES, A. P. B. Fixação esquelética externa e sua aplicação em pequenos animais. **Revista Clínica Veterinária**, ano IV, n. 22, p. 31-36, 1999.

JOHNSON, A., L.; DUNNING, D. **Atlas of orthopedic surgical procedures of the dog and cat**. St. Louis: Elsevier, 2005. 247p.

LEGENDRE, L. Intraoral acrylic splints for maxillofacial fracture repair. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 20, p. 70-78, 2003.

LEGENDRE, L. Maxillofacial Fracture Repairs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 35, p. 985-1008, 2005.

LOPES, F.; GIOSO, M. A.; FERRO, D. G.; LEONROMAN, M. A.; VENTURINI, M. A. F. A. 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.

MARRETA, S. M. Diagnosis and treatment of oral trauma. In: The North American Veterinary Conference, 2005, Orlando. **Proceeding...** Orlando: NAVC, 2005. p. 216-218.

MULHERIN, B. L.; SNYDER, C. J.; SOUKUP, J. W. An Alternative Symphyseal Wiring Technique. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 29, n. 3, p. 176-184, 2012.

PIGNONE, V. N.; CORREA, H. L. Fratura patológica bilateral de mandíbula em um cão com doença periodontal severa. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 2, p. 666-668, 2007.

RICE, C. A.; RIEHL, J.; BROMAN, K.; SOUKUP, J. W.; GENGLER, W. R. Comparing the Degree of Exothermic Polymerization in Commonly Used Acrylic and Provisional Composite Resins for Intraoral Appliances. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 29, n. 2, p. 78-83, 2012.

ROCHA, A. G., ROSA-BALLABEN, N. M.; MORAES, P. C.; PADILHA FILHO, J. G.; MINTO, B. W. Utilização do bloqueio labial com botões na correção das fraturas mandibulares em gatos. **Ars Veterinaria**, v. 29, n. 2, p. 83-87, 2013.

ROUSH, J. K. Management of fractures in small animals. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v. 35, p. 1137-1154, 2005.

ROZA, M. R. **Odontologia em pequenos animais**. Rio de Janeiro: L. F. Livros; 2004. 361p.

SCOTT, H. W. The Skull and Mandible. In: COUGHLAN, A.; MILLER, A. **Manual of small animal fracture repair and management**. Hampshire: BSAVA, 1998. p. 115-132.

SCOTT, H. W.; McLAUGHLIN, R. M. **Feline orthopedics**. London: Manson Publishing, 2007. 400p.

SMITH, M. M. Interdental wire and acrylic for oral fracture repair. In \_\_\_\_\_: **Proceedings of the 13th Annual Veterinary Dental Forum**. Nashville: Annual Veterinary Dental Forum; 1999. p. 187-90.

STIFFLER, K.S. Internal fracture fixation. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 19, n. 3, p. 105-113, 2004.

VERSTRAETE, F. J. M; LOMMER, M. J. **Oral and maxillofacial surgery in dogs and cats**. Edinburg: Saunders Elsevier, 2012. 567p.

WIGGS, R. B., LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry. principles and practice**. Houston: Lippincott-Raven, 1997. 748p.

WHITE, T. L. Lip Avulsion and Mandibular Symphyseal Separation Repair in an Immature Cat. **Journal of Veterinary Dentistry**, v. 27, n. 4, p. 228-233, 2010.