

REDUÇÃO DE FRATURA EM MANDÍBULA E MAXILA DE EQUINO: RELATO DE CASO

FRACTURE REDUCTION IN EQUINE MANDIBLE AND MAXILLA: CASE REPORT

REDUCCIÓN DE FRACTURAS EN MANDIBULA Y MAXILAR EQUINO: REPORTE DE UN CASO

Ney Nunes dos Santos¹
Victor Matheus Valério Alves²
Jaci de Almeida³

RESUMO: Acidentes com equinos ocasionando fraturas da maxilar e mandíbula secundária a trauma externo não são incomuns, sendo este o osso mais comumente fraturado quando o trauma é na região da cabeça. Na maioria dos casos, são abertas e com dano aos tecidos moles adjacentes. Como os ossos da cabeça não são submetidos às forças de carga do apoio, a exigência para fixação da fratura é menos desafiadora. O presente trabalho descreve o tratamento cirúrgico de fraturas rostral em uma égua pertencente ao Regimento de Polícia Montada do Rio de Janeiro. O paciente apresentava fratura rostral de maxilar e mandíbula, com perda de praticamente todos os dentes incisivos da mandíbula, sendo realizada a extração dos dentes restantes e sutura da mucosa labial. O animal obteve consolidação das fraturas um mês pós-operatório, o que permitiu melhora na qualidade de vida.

2402

Palavras-chave: Equídeo. Fratura. Osteossíntese.

ABSTRACT: Accidents with horses causing fractures of the maxilla and mandible secondary to external trauma are not uncommon, this being the most commonly fractured bone when the trauma is in the head region. In most cases, they are open and damage adjacent soft tissues. As the bones of the head are not subjected to the load-bearing forces of the bearing, the requirement for fracture fixation is less challenging. The present work describes the surgical treatment of rostral fractures in a mare belonging to the Regiment of Mounted Police of Rio de Janeiro. The patient had a rostral fracture of the maxilla and mandible, with loss of practically all the incisor teeth of the mandible. The remaining teeth were extracted and the labial mucosa sutured. The animal achieved consolidation of the fractures one month after surgery, which allowed for an improvement in the quality of life.

Keywords: Equid. Fracture. Osteosynthesis.

¹Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Santa Úrsula (USU), Universidade Santa Úrsula (USU), Botafogo, Rio de Janeiro, Brasil. <https://orcid.org/0009-0007-1011-617X>.

²Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Santa Úrsula (USU), Universidade Santa Úrsula (USU), Botafogo, Rio de Janeiro, Brasil. <https://orcid.org/0009-0007-4666-6392>.

³Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brasil. Doutor em Ciência Animal pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (EV/UFMG), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Mestre em Ciências (Medicina Veterinária – Patologia e Ciências Clínicas), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. Graduação pelo Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), Barra Mansa, Rio de Janeiro, Brasil. Professor de Reprodução Animal da Universidade Santa Úrsula (USU), Universidade Santa Úrsula (USU), Botafogo, Rio de Janeiro, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-8110-9504>.

RESUMEN: Los accidentes con caballos que provocan fracturas de maxilar y mandíbula secundarias a traumatismos externos no son infrecuentes, siendo este el hueso más comúnmente fracturado cuando el traumatismo es en la región de la cabeza. En la mayoría de los casos, están abiertos y dañan los tejidos blandos adyacentes. Como los huesos de la cabeza no están sujetos a las fuerzas de carga del cojinete, el requisito para la fijación de fracturas es menos desafiante. El presente trabajo describe el tratamiento quirúrgico de las fracturas rostrales en una yegua perteneciente al Regimiento de Policía Montada de Río de Janeiro. El paciente presentó una fractura rostral de maxilar y mandíbula, con pérdida de prácticamente todos los dientes incisivos de la mandíbula, se extrajeron los dientes remanentes y se suturó la mucosa labial. El animal logró la consolidación de las fracturas al mes de la cirugía, lo que permitió una mejora en la calidad de vida.

Palabras clave: Equid. Fractura. Osteosíntesis.

INTRODUÇÃO

Segundo Ragle (1993) traumas envolvendo a região da cabeça em equinos não são raros, podendo resultar em fraturas de mandíbula ou maxila que alteram a capacidade de apreensão e trituração dos alimentos, levando à inapetência ou à anorexia (VALADÃO et al., 1994; ALVES et al., 2008; NÓBREGA et al., 2013). A mandíbula é o osso da cabeça mais comumente fraturado nos cavalos, sendo que esta normalmente é aberta (TREMAINE, 1998).

Estudos realizados por Auer (2000) mostraram que as lesões podem ser ocasionadas por coices, acidentes com veículos automotivos, pancadas em objetos estáticos durante exercício ou por acidentes que levam à avulsão de dentes incisivos. O diagnóstico das fraturas pode ser feito por meio de avaliação clínica (ALVES et al., 2008), exame radiográfico ou tomografia computadorizada (KUEMMERLE et al., 2009).

Os sinais clínicos observados com maior frequência nesses casos são: sangramento bucal, sialorréia, hemorragia, protrusão de língua, exsudação, halitose, dificuldade de apreensão e mastigação, instabilidade, crepitação, dor à palpação, resistência à manipulação sem sedação, e desalinhamento dentário (TUREK et al., 2023). Por isso, é importante que se faça uma avaliação radiográfica da região para o diagnóstico da fratura e identificação de envolvimento dentário o mais precocemente possível.

Segundo Alves et al. (2008) as osteossínteses odontomaxilares e mandibulares devem restaurar a morfologia óssea e o alinhamento dentário mediante imobilização das extremidades fraturadas, bem como o retorno imediato da função mastigatória, ambos fundamentais para minimizar o tempo de recuperação óssea. Adicionalmente, fraturas estabilizadas de forma inadequada podem retardar ou inviabilizar a consolidação ou

ocasionar anormalidades na erupção ou oclusão dentárias, contribuindo para graus variáveis de morbidade.

As principais formas de estabilização das fraturas de cabeça de equinos envolvendo a mandíbula e o maxilar são: fios de cerclagens ou hemicerclagens (HENNINGER e BEARD, 1997; HENNINGER e BEARD, 1999), acrílico intraoral, placa e parafusos (AUER, 2000), fixação esquelética externa (PEAVEY et al., 2003), placas de compressão dinâmica, placas de contato limitado e técnicas de estabilização externa (CETINKAYA e DEMIRUTKU, 2021).

Ainda segundo Peavey et al. (2003), a utilização de placa DCP de característica compressiva (dynamic compression plate) proporciona maior resistência biomecânica à flexão, quando comparada à placa de acrílico intraoral associada a cerclagens interdentárias ou a fixador esquelético externo com ou sem cerclagens interdentárias. De acordo com Florin et al. (2005), nesses casos também se pode utilizar placa LC-DCP (low contact-dynamic compression plate).

O presente trabalho de relato se justifica por tentar restabelecer a capacidade do animal de se alimentar e ter uma vida relativamente saudável, mesmo que nem sempre consiga exercer as atividades físicas e exercícios de forma normal. No entanto, evitando que animais sejam eutanasiados sem necessidade, dando uma possibilidade de manter o animal com o mínimo de condições de sobrevivência, e mantendo o bem estar animal.

O objetivo deste trabalho foi descrever o tratamento cirúrgico de uma égua PSI com fraturas odontomaxilares e mandibulares tratada pela técnica de osteossíntese para obtenção da consolidação óssea.

RELATO DE CASO

Uma égua de 15 anos de idade da raça PSI, com aproximadamente 450 kg, pertencente ao Regimento de Polícia Montada do Rio de Janeiro, sofreu um acidente durante uma abordagem policial, veio a se soltar da guarda do policial e partiu a galope pela rua colidindo frontalmente com uma pick-up. Após retornar ao regimento da polícia, a égua, foi atendida clinicamente, sendo medicada com 10 mL de flunixin meglumine endovenoso, e posteriormente levada a seção de Medicina Veterinária do Regimento de Polícia Montada para exames complementares.

Chegando à seção, na mesma noite, foram administrados 2 frascos de 15 mL de Megacilin super plus IM, 0,5 mL de Detomidina IV e 2,5 mL Torbugesic. Posteriormente,

fez-se o exame clínico no animal, sendo observado uma epistaxe e na cavidade oral foram visualizadas fraturas em mandíbula de onde todos os dentes incisivos foram arrancados restando apenas os dentes 302 e 303, também apresentava fratura de maxilar. Posteriormente ao atendimento e medicação, a égua foi deixada em observação na baia veterinária.

No dia seguinte a égua foi encaminhada para o hospital veterinário do Jockey Clube, onde foi observado que animal apresentava má oclusão dos dentes incisivos, dor à palpação e instabilidade no local, crepitação e solução de continuidade na porção da mandíbula caudal aos dentes incisivos. Adicionalmente, foi realizada uma sequência de radiografias (Figuras 1 e 2), confirmando as fraturas nos ossos maxilar, mandibular e parte do nasal.

Figura 1 - Radiografia em projeção extraoral-lateral, confirmando a fratura completa bilateral de maxilar.



Figura 2 - Radiografia em projeção extraoral-lateral, confirmando fratura completa bilateral mandíbula.



Na mandíbula foi observado fratura cominutiva no espaço interalveolar, na maxila foi visualizado fratura oblíqua completa e fratura longitudinal ambas no espaço interalveolar.

Optou-se, então, por um tratamento cirúrgico. Para tal, foi instituído o seguinte

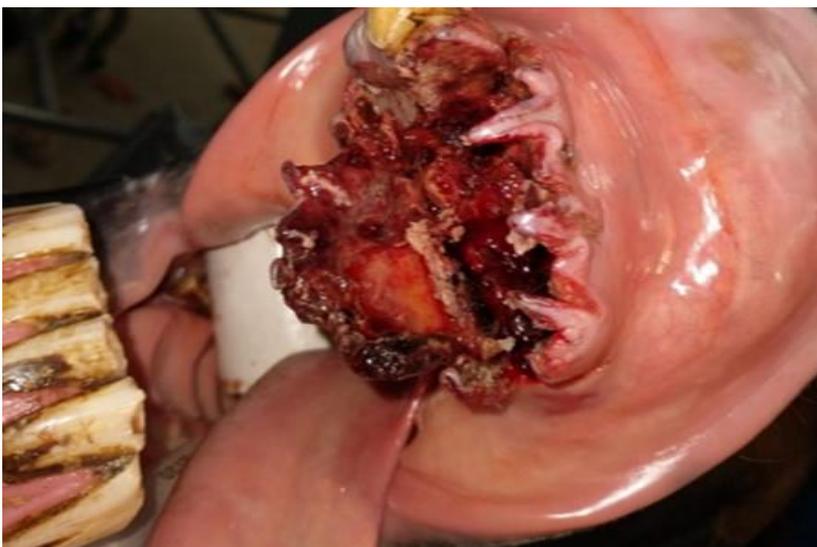
protocolo anestésico: sedação com Xilazina 10% (1,0 mg/kg IV); indução com Midazolan (0,15 mg/kg IV) e Cetamina (2,0 mg/kg IV) e manutenção com Isoflurano (1,5%). O animal foi entubado por via orotraqueal e a sonda utilizada para tal foi desviada lateralmente na rima bucal para permitir a manipulação da região fraturada. Fez-se ainda bloqueio anestésico loco-regional em nervo mandibular bilateral com lidocaína 2% (20 mL por ponto). Após a contenção do animal em decúbito externa na mesa cirúrgica, foi iniciada a retirada de fragmentos ósseos e tecido necrosado da mandíbula, com posterior limpeza dessa área com soro fisiológico e clorexidina (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Retirada de fragmentos ósseos e áreas necrosadas da mandíbula.



2406

Figura 4 - Exposição do local da fratura antes da higiene com solução fisiológica e clorexidine 2%.



Em seguida o foco da cirurgia foi voltado para a mandíbula, onde foi feito o bloqueio anestésico do nervo maxilar. No espaço interalveolar, sendo realizada uma incisão em cima foco da fratura (Figura 5), com a distância de 1,5 cm da margem do diastema, expondo a

margem óssea (processo foi feito em ambos os lados).

Figura 5 - Exposição do local da fratura após higiene com solução fisiológica e clorexidine 2%.



As bordas da fratura estavam desalinhadas, o que promovia um desvio lateral dos alvéolos e dentes incisivos mandibulares. Posteriormente, foi feito um trabalho de alavanca para colocar no alinhamento correto (Figura 6), após o alinhamento foram colocados pinos intramedulares sentido crânio dorsal cruzados de 2,5 mm para estabilizar a fratura (Figura 7).

2407

Figura 6 - Alinhamento da fratura maxilar.

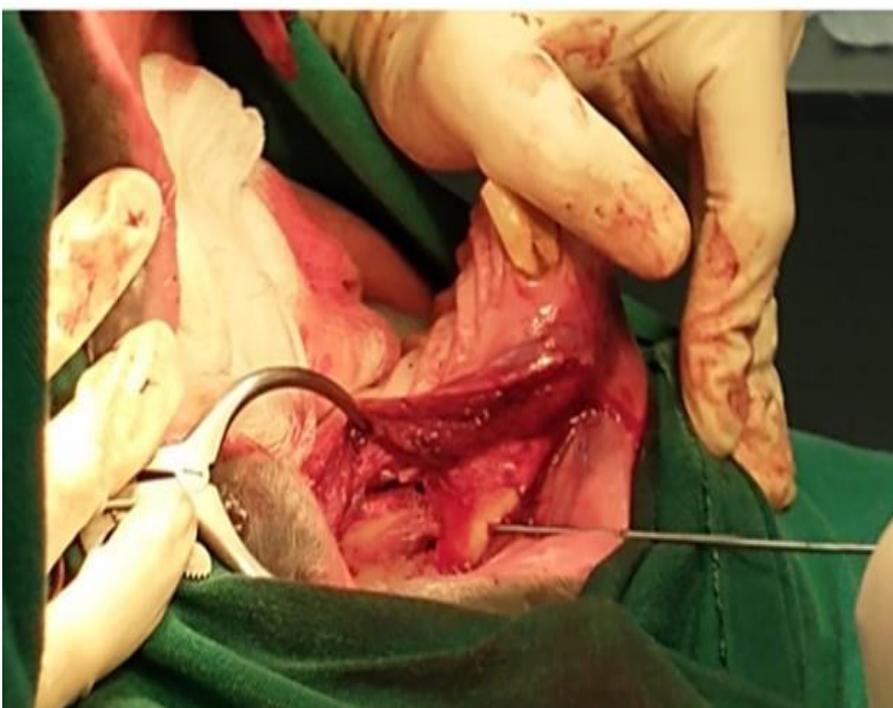


Figura 7 - Colocação de pinos 2,5 mm intramedulares sentido crânio dorsal para estabilizar a fratura.



Para unir e fixar as bordas da fratura (Figura 8), foi utilizada uma placa bloqueada 3,5 mm x 06 F, três parafusos de bloqueio 25 mm e mais um parafuso cortical também de 25 mm (esse procedimento foi feito nos dois lados do espaço interalveolar da maxila). Após a fixação, os pinos foram retirados e a incisão foi suturada com vicryl® 2-0.

Figura 8 - Colocação de placa bloqueada 3,5 mm x 06 F, e parafusos 25 mm para estabilizar a fratura maxilar.

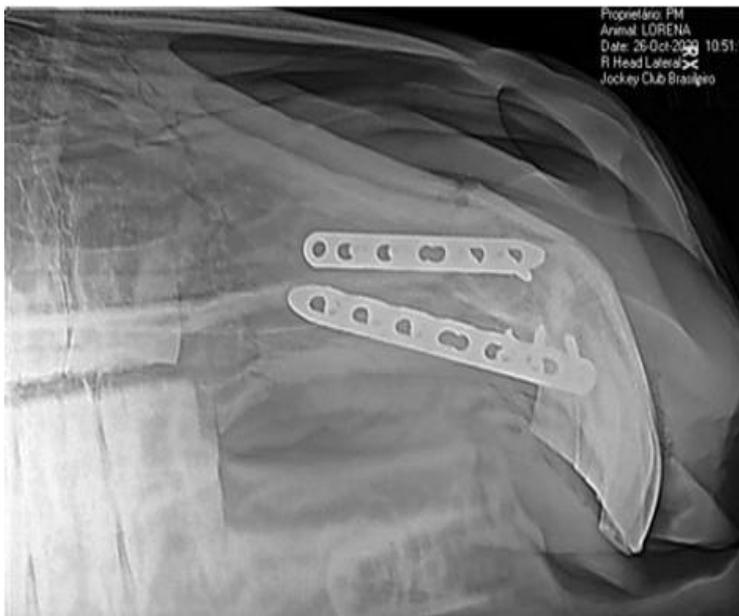


Após a finalização da sutura, o foco da cirurgia voltou para a o osso incisivo da mandíbula, onde foi feito o bloqueio no nervo mentoniano e em seguida feita a avulsão dos dentes 302 e 303, os únicos restantes entre os incisivos, nesse processo também ocorreram extrações de fragmentos ósseos do osso incisivo mandibular já que a fratura foi cominutiva

e a redução da mesma era inviável. A sutura foi feita com vicryl® 2-0.

Posteriormente a cirurgia, já com o animal acordado e colocado em estação, foram realizadas radiografias (Figura 9), para observar melhor o resultado da cirurgia.

Figura 9 - Radiografia em projeção latero-lateral direita de maxilar de equino no pós-operatório imediato.



Cerca de trinta minutos após a cirurgia a égua já comia feno molhado, e com três dias pós-cirurgia foram realizadas novas radiografias (Figura 10) para verificar a fixação dos ossos maxilares. A posteriori, a égua foi liberada do Hospital do Jockey Club Brasileiro (local da cirurgia) e retornou à seção de Medicina Veterinária do Regimento de Polícia Montada do Rio de Janeiro.

Figura 10 - Radiografia em projeção latero-lateral esquerda de maxilar de equino no pós-operatório imediato.



A prescrição Médico Veterinária para os dias subsequentes a cirurgia foram:

Medicação Injetável

- 20 mL de Ceftriaxona 50 IM/12/12h (7:00 e 19:00h)/5 dias consecutivos;
- 80 mL de Gentamicina diluída em 1L Soro Ringer EV 1x/dia (19:00h)/8 dias consecutivos;
- 03 L Soro Ringer 1x/dia (19:00h)/8 dias consecutivos;
- 10 mL Equipalazone EV 1x/dia (7:00h)/7 dias consecutivos;
- 20 mL Dipirona EV/1x/dia diluída em 1L Soro Ringer EV (19:00h)/8 dias consecutivos;
- 1,5 mL Cetamina SC 8/8h (7:00 - 15:00 - 23:00h)/4 dias consecutivos e a partir do quarto dia, aplicar de 12/12h (7:00 - 19:00h)/4 dias consecutivos;

Medicação Oral

- 30 comp. Metronidazol VO 8/8h (7:00 - 15:00 - 23:00h), diluir os comprimidos em 10 mL de água e colocar um pouco de mel/8 dias consecutivos;
- 20g Omeprazol VO 1x/dia com um pouco de mel em jejum (6:00h a.m.)/15 dias consecutivos;
- Lavar a cavidade oral com 5 mL de clorexidina em 60 mL de água, em cada lado 12/12h (8:00 - 20:00h)/12 dias consecutivos;

Manejo Diário

- não pressionar o cabresto no chanfro;
- caminhar com o animal sendo puxado pelo cabresto por 20 minutos no sol e arrumar a cama diariamente;
- lavar a cavidade oral com 5 mL clorexidine a 0,12%, diluída em 60 mL de solução fisiológica em cada lado 12/12h (8:00 - 20:00h);

2410

Alimentação

- Oferecer feno molhado (de boa qualidade) em pequenas porções, várias vezes ao dia (evitar talos duros), e 50g de linhaça diariamente (em papa, à tarde).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trauma com fratura na região da face descrito no presente relato de caso é compatível com outros estudos envolvendo fratura da mandíbula em equinos (VALADÃO et al., 1994; ALVES et al., 2008; AUER, 2012; NÓBREGA et al., 2013; CEDEÑO et al., 2018; CARVALHO et al., 2020).

Foi observada fratura de mandíbula e maxilar no animal deste relato, sendo esta afecção comum após trauma em cabeça de equinos (TREMAINE, 1998). Auer (2000) considerou coices, pancadas em objetos estáticos e avulsão dos dentes incisivos causas frequentes de fratura na mandíbula e na maxila em equinos, sendo causas semelhantes às

encontradas no caso relatado.

A utilização de exame radiográfico foi eficiente na identificação das fraturas rostrais, bem como para o planejamento cirúrgico, no entanto não foi possível visualizar adequadamente as fraturas caudais. Segundo Kuemmerle et al. (2009) a avaliação completa poderia ser feita por meio de tomografia computadorizada, porém esse recurso não se encontra disponível para uso na égua nos hospitais veterinários consultados.

Nixon et al. (2020) reportaram que as fraturas mandibulares na região de incisivo são relativamente comuns, mas por muitas vezes não são diagnosticadas e acabam cicatrizando por segunda intenção principalmente quando envolvem apenas a porção labial do osso alveolar. Já quando acometem o osso incisivo como um todo, se apresentam abertas, e costumam ser mais desalinhadas e instáveis.

Segundo Auer (2012) na maioria dos casos o reparo de fratura de mandíbula e incisivos não é uma emergência, o que permite tempo adequado para o planejamento cirúrgico. Se adequada estabilização é obtida, independentemente do trauma ósseo e de tecidos moles adjacentes, as fraturas mandibulares têm boa cicatrização devido ao excelente suprimento vascular regional (BELSITO e FISCHER, 2001; AUER, 2012).

O uso da placa bloqueada no caso de fratura do maxilar aqui relatado, mesmo que seja mais dispendioso, é justificado pelos princípios biológicos da osteossíntese através da aplicação extra-periosteal sem compressão entre osso e placa, evitando comprometimento adicional da vascularização de fragmentos ósseos, consequentemente diminuindo o risco do sequestro ósseo e aumentando a chance de consolidação (KUEMMERLE et al., 2009). Embora as vantagens das placas para osteossíntese de fraturas da mandíbula em equinos sejam evidentes, ainda não é comum o seu uso, havendo poucos estudos relatando o sucesso da utilização da placa de compressão dinâmica no Brasil (NÓBREGA et al., 2013; CARVALHO et al., 2020).

Houve complicação pós-cirurgia, sendo observado deiscência de sutura na mandíbula e na maxila, devido ao atrito com o feno no décimo dia após a cirurgia. Novamente o animal foi levemente sedado, sendo retirado um fragmento pontiagudo de osso da mandíbula que estava machucando a língua, e realizada a limpeza no local da sutura. A ferida foi deixada para cicatrizar por segunda intenção (Figura 11).

Figura 11 - Decência de sutura de maxilar e mandíbula no pós-cirurgia.



Hernninger et al. (1999) relataram um estudo retrospectivo de 89 casos de fraturas da porção rostral da mandíbula e maxila. Sendo observado o envolvimento apenas da mandíbula em 55 casos e em 06 ocasiões ocorreram comprometimento concomitante de mandíbula e maxila. Os autores relataram taxas de complicações no pós-operatório imediato (até 11 dias) e tardio (acima de 8 meses), porém não foram claros a respeito de quais ossos estavam envolvidos.

2412

Hernninger et al. (1999) relataram ainda que no pós-operatório imediato foram observadas a presença de infecção de tecidos moles com drenagem purulenta (15%), perda ou quebra da cerclagem (7%), dificuldade mastigatória em 3 casos. No pós-operatório tardio foi relatada a presença de fístula persistente com drenagem purulenta em 19% dos casos; em 02 casos foi identificada infecção no sítio dos implantes, em 07 casos sequestro ósseo e em 3 casos a ferida cutânea apresentava comunicação com a fratura. A perda ou falha da cerclagem ocorreu em 22% dos casos em até 6 semanas após alta hospitalar. Mal oclusão foi relatada em 14% dos casos. Os autores verificaram que as mais altas taxas de complicações estavam relacionadas a fraturas bilaterais instáveis, fraturas cominutivas e fraturas que desenvolveram sequestro ósseo. De 14 casos de fraturas mandibulares cominutivas, 12 casos apresentaram complicações no pós operatório tardio e em 5 destes ocorreu o desenvolvimento de sequestro ósseo.

Para Dixon et al. (2003) a presença de infecção persistente no foco da fratura sugere

a possível formação de sequestro ósseo a partir de fragmentos de osso avascular ou, infecção de um dente adjacente. Instabilidade da fratura, desconforto oral, local, ulceração bucal são complicações relacionadas à perda ou quebra dos fios empregados em bandas de tensão

A égua não apresentou nenhuma complicação gastrointestinal desde sua alta, ganhou peso, comeu ração e feno normalmente. No entanto, não conseguiu pastear mais, uma vez que perdeu os incisivos inferiores, impossibilitando o corte das gramíneas depois de apreendida pelos lábios. Sendo necessário alimentá-la em cocho posteriormente a cirurgia.

No caso relatado, não foram retiradas as placas implantadas nos meses subsequentes a cirurgia, corroborando com Auer (2012), que reportou não ser necessário a retirada das placas implantadas em casos de fraturas em equinos adultos. No entanto, em estudo realizado por Kuemmerle et al. (2009), em equinos que tiveram infecção associada ao implante, as placas foram retiradas entre dois e quatro meses após a osteossíntese. Posteriormente Carvalho et al. (2020), também retiraram as placas implantadas após quatro meses do procedimento cirúrgico. Segundo os autores, foi possível observar a adequada consolidação da fratura óssea.

CONCLUSÕES

Baseado em relatos de literatura e considerando os resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que:

Neste estudo as placas de metal produziram uma boa rigidez, podendo ser utilizadas para fixação de maxilar em equinos que tiveram este osso fraturado.

Houve sucesso da fixação da fratura pela técnica utilizada, sem maiores intercorrências, em um razoável tempo cirúrgico.

São necessários mais estudos controlados e o monitoramento de equinos submetidos à instalação dessas placas no maxilar. Como há grande possibilidade de invasão de cavidades durante o procedimento é necessário determinar quais seriam as consequências á longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, G. E. S.; PAGLIOSA, G. M.; OLIVEIRA, H. P. FALEIROS, R. R. Fraturas odontomaxilares e mandibulares em equídeos tratados por diferentes técnicas de osteossíntese. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 60, n. 6, p. 1382-1387, 2008.

AUER, J. A. Fractures of incisors, mandibule and premaxila. In: AUER, J.A.; STICK, J. A. **Equine Surgery**. 4th ed. St. Louis, Saunders Elsevier, p. 1456-1470, 2012.

AUER, J. A. Mandible, maxilla and skull. In: FACKELMAN, G.E.; AUER, J.A.; NUNAMAKER, D.M. (Eds). **Ao principles of equine osteosynthesis**, Thieme: New York, p. 35-56, 2000.

BELSITO, K. A., FISCHER, A.T. External skeletal fixation in management of equine mandibular fractures: 16 cases (1988-1998). **Equine Veterinary Journal**, n. 33, p. 176-183, 2001.

CARVALHO, A. M.; ROCHA, W. B.; SANTOS, J. P. V.; TOMA, H. S.; SANTOS, M. D.; YAMAUCH, K. C. I. Placa bloqueada e uso de antimicrobiano local no tratamento de fratura mandibular exposta em equino. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Recife, v. 14, n. 2, (abr-jun), p. 80-84, 2020.

CEDEÑO, D. A.; YANDÚN, L. L.; PORTILLA, E. Corrección quirúrgica de una fractura mandibular en una yegua por cerclaje interdentario: reporte de caso. **CES Medicina Veterinaria y Zootecnia**, v. 13, n. 2, p. 329-337, 2018.

CETINKAYA, M. A., DEMIRUTKU, A. Interfragmental fixation of rostral mandibular fracture with cerclage wire in a thoroughbred English Horse. Turk, **Veterinary and Animal Science**, v. 36, p. 67-71, 2021.

FLORIN, M.; ARZDORF, M.; LINKE, B.; AUER, L. J. Assessment of stiffness and strength of 4 different implants available for equine fracture treatment: a study on a 20 degrees oblique long-bone fracture model using a bone substitute. **Veterinary Surgery**, v. 34, p. 231-238, 2005.

HENNINGER, R. W., BEARD, W. L. Rostral mandibular and maxillary fractures: repair by interdental wiring. *Proceedings...* **American Association of Equine Practitioners**, v. 43, p. 136-137, 1997.

HENNINGER, R. W.; BEARD, W. L.; SCHNEIDER, R. K. *et al.* Fractures of the rostral portion of the mandible and maxilla in horses: 89 cases (1979-1997). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.214, p.1648-1652, 1999.

KUEMMERLE, J. M.; KUMMER, M.; AUER, J. A. D NITZL, D.; FÜRST, A. E. Locking compression plate osteosynthesis of complicated mandibular fractures in six horses. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 22, p. 54-58, 2009.

NIXON, A. J.; AUER, J. A.; JEFFREY P. WATKINS, J. P. **Principles of Fracture Fixation**. Equine Fracture Repair, Second Edition. Edited by Alan, J. Nixon, cap. 9, p. 127-155, 2020.

NÓBREGA, F. S.; FERREIRA, M. P.; ALIEVI, M. M.; BECK, C. A. C.; GONZALEZ, P. C.; DAL-BÓI, I. S.; STÉDILE, R. Osteossíntese de mandíbula e maxila em equinos adultos: relato de quatro casos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 1, p. 1706-1712, 2013.

PEAVEY, C.L.; EDWARDS III, R.B.; ESCARCEGA, A.J.; VANDERBY JR, R.; MARKEL, M. D. Fixation technique influences the monotonic properties of equine mandibular fracture constructs. **Veterinary Surgery**, v.32, p.350-358, 2003.

RAGLE, C. A. Head trauma. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 9, p. 171-183, 1993.

VALADÃO, C. A. A; MARQUES, J. A.; PADILHA FILHO, J. G.; RODRIGUES, C. A.; FERREIRA, H. I. Uso da cerclagem e resina acrílica em fraturas mandibulares dos equídeos. **Ciência Rural**, v.24, p.323-327, 1994.

TREMAINE, W. H. Management of equine mandibular injuries. **Equine Veterinary Education**, v. 10, p. 146-154, 1998.

TUREK, B.; GÓRSKI, K.; DREWNOWSKA, O.; SZARA, T.; KOZŁOWSKA, N. Results of surgical treatment of mandible body fractures with own designed external fixator in two horses. **Medycyna Weterynaryjna**, v. 79, n. 1, p. 44-48, 2023.