

## Caso clínico

**Surgical correction of mandibular fracture in a mare by interdental cerclage: a case report***Corrección quirúrgica de una fractura mandibular en una yegua por cerclaje interdentario: un reporte de caso**Tratamiento cirúrgico de uma fratura da mandíbula em uma égua por cerclagem interdental: um relato de caso*Darío Alejandro Cedeño Quevedo <sup>1\*</sup>✉, DMV, Esp, MSc, PhD, [CVLAC](#); Lina Lucero Yandún M <sup>2, MV</sup>, Elmer Portilla Domingues <sup>2, MV</sup>**Fecha correspondencia:**Recibido: 25 de agosto de 2018.  
Aceptado: 16 de noviembre de 2018.**Forma de citar:**Cedeño DA, Yandún LL, Portilla E.  
Corrección quirúrgica de una fractura mandibular en una yegua por cerclaje interdentario: reporte de caso. Rev. CES Med. Zootec. 2018; Vol 13 (2): 329-337.Open access© CopyrightCreative commonsEthics of publicationsPeer reviewOpen Journal SystemDOI: [http://dx.doi.org/10.21615/](http://dx.doi.org/10.21615/cesmvz.13.3.3)[cesmvz.13.3.3](#)

ISSN 1900-9607

**Filiación:**<sup>\*</sup> Darío Alejandro Cedeño Quevedo;  
dcedenoq@udenar.edu.co Cel:  
3155647518.<sup>1</sup> Líder grupo de investigación en equinos.

Comparte

**Abstract**

Secondary mandible fracture due to external trauma is not uncommon in horses, that being the most commonly fractured bone when the injury is on the animal's head. In most cases, the injuries are open and damaging to surrounding soft tissues. As the bones of the head are not subjected to load forces, the support requirements for fracture fixation are less challenging. This paper describes the surgical treatment in field of a mandibular fracture in a 64-month-old Colombian Creole mare. It shows malocclusion with a tear on the buccal mucosa. Oral radiographic projection shows an open transverse fracture in the mandibular body at the level of the right alveolar plate region. Anesthesia is initiated with acepromazine (0.04 mg/kg intramuscular) and induction with xylazine (1.1 mg/kg) and ketamine (2.2 mg/kg intravenous). Total intravenous anesthesia with triple drip was used for maintenance (2 g of ketamine + 500 mg of xylazine in 1 liter of 5% guaifenesin) in constant infusion (2-3 ml/kg/h). After cleaning and debriding the wound, an incision is made through the cheek on the premolars 406 and 407. An orifice is drilled between the interalveolar spaces of the premolars. The wire is passed through the hole, which is routed rostrally and tied through the holes previously made between the incisors 402 and 403. The wire is twisted to increase compression in the fracture line. After tightening, the ends of the cables are bent. Post-operative management was based on the administration of ketoprofen for 5 days, Penicillin G (20,000 IU/kg) and daily disinfection of the wound with Chlorhexidine 0.12%. The wire was left for 4 weeks, observing rapid healing and consolidation of the fracture. The restoration of the functions of prehension and chewing were obtained quickly. It can be said that this technique provides a safe stability, is easy to perform and inexpensive.

**Keywords:** *Interdental cerclage, mandibular fracture, surgery.***Resumen**

Las fracturas de la mandíbula no son raras en equinos, siendo este el hueso de la cabeza más fracturada. En la mayoría de los casos, se abren y se ven involucrados tejidos blandos adyacentes. Como los huesos de la cabeza

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Nariño, Campus Torobajo, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia.

no son sometidos a fuerzas de carga de apoyo, la fijación de la fractura es menos desafiante. El presente trabajo describe el tratamiento quirúrgico en campo de una fractura mandibular en una yegua Criolla Colombiana de 64 meses de edad. Esta presenta mala oclusión con desgarro de la mucosa bucal. La proyección radiográfica oral muestra una fractura abierta transversal en el cuerpo mandibular a nivel de la región de la placa alveolar derecha. La anestesia se inicia con acepromazina (0,04 mg/kg intramuscular) e inducción con xilacina (1,1 mg/kg) y ketamina (2,2 mg/kg Intravenosa). Se utilizó una anestesia total intravenosa con triple goteo para mantenimiento (2 g de ketamina + 500 mg de xilacina en 1 litro de guaifenesina al 5%) en infusión constante (2–3 ml/kg/h). Después de limpiar y desbridar la herida se realiza una incisión a través de la mejilla sobre los premolares 406 y 407. Se perforó un orificio con una broca entre los espacios interalveolares de los premolares. Se pasó el alambre a través del agujero, el fue dirigido rostralmente y atado a través de los agujeros previamente hechos entre los incisivos 402 y 403. El alambre se torció para aumentar la compresión en la línea de la fractura. Después de apretar, los extremos de los cables se doblaron. El manejo posoperatorio se basó en la administración de ketoprofeno durante 5 días, Penicilina G (20.000 UI/kg) y desinfección diaria de la herida con Clorhexidina 0,12%. El alambre se dejó 4 semanas, observando una rápida cicatrización y consolidación de la fractura. El restablecimiento de las funciones de aprehensión y masticación se obtuvieron rápidamente. Se puede afirmar que esta técnica proporciona una estabilidad segura, es fácil de realizar y de bajo costo.

**Palabras clave:** *Cerclaje interdentario, fractura mandibular, cirugía.*

## Resumo

Fraturas da mandíbula secundárias a trauma externo não são raras em equinos, 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 em campo de uma fractura da mandíbula em uma égua criolla colombiana de 64 meses. Ela mostra maloclusão com uma lágrima na mucosa bucal. A projeção radiográfica oral mostra uma fratura transversal aberta no corpo mandibular ao nível da região da placa alveolar direita. A anestesia é iniciada com acepromazina (0,04 mg/kg intramuscular) e indução com xilazina (1,1 mg/kg) e cetamina (2,2 mg/kg por via intravenosa). Anestesia venosa total com tríplice gotejamento foi utilizada para manutenção (2 g de cetamina + 500 mg de xilazina em 1 litro de guaifenesina a 5%) em infusão constante (2-3 ml/kg/h). Após a limpeza e desbridamento da ferida, uma incisão é feita através da bochecha nos pré-molares 406 e 407. Um orifício é perfurado entre os espaços interalveolares dos pré-molares. O fio é passado através do orifício, que é encaminhado rostralmente e amarrado através dos orifícios feitos anteriormente entre os incisivos 402 e 403. O fio é torcido para aumentar a compressão na linha de fractura. Após o aperto, as extremidades dos cabos são dobradas. O tratamento pós-operatório foi baseado na administração de cetoprofeno por 5 dias, Penicilina G (20.000 UI/kg) e desinfecção diária da ferida com Clorexidina 0,12%. O fio foi deixado por 4 semanas, observando-se rápida cicatrização e consolidação da fratura. A restauração das funções de apreensão e mastigação foram obtidas rapidamente. Pode-se dizer que esta técnica proporciona uma estabilidade segura, é fácil de executar e barata.

**Palavras-chave:** *Cerclagem interdental, fratura mandibular, cirurgia.*

## Introducción

Las fracturas de mandíbula en caballos son a menudo frecuentes, esto debido a la poca protección que brindan los tejidos blandos en la porción rostral y ventral de la misma, lo que la hace susceptible a traumatismos en actividades atléticas, condiciones de manejo o temperamento<sup>1</sup>, así mismo por extracción dental, estereotipias donde se atrapa la mandíbula y los animales intentan retirarla de forma brusca, aunque el riesgo de fractura depende de la configuración ósea mandibular y edad del animal<sup>2</sup>, lo que limita o impide la asimilación y trituración de los alimentos pudiendo llevar a grados variables de morbilidades debido a la inapetencia o la anorexia ocasionadas por el desalineamiento dental y el dolor<sup>3</sup>.

Así entonces, el tipo de fractura se clasifica de acuerdo a la porción anatómica afectada (región incisiva, el espacio interdental, la rama caudal horizontal o la rama vertical de la mandíbula) el grado de daño de los tejidos blandos, la exposición ósea, la fragmentación de huesos, el desplazamiento, el grado de inestabilidad y las estructuras asociadas (coronas dentales, raíces dentarias, canal mandibular y articulación temporomandibular)<sup>4</sup>. Las fracturas mandibulares suelen sanar bien, debido a la gran vascularización local si se proporciona una estabilidad adecuada; a pesar de eso la pérdida de dientes, mal oclusión, osteomielitis, formación de sequestrófitos y el drenaje crónico son complicaciones potenciales de la fractura mandibular en caballos<sup>5</sup>.

Los signos clínicos suelen ser suficientes para el diagnóstico de fracturas mandibulares, pero las radiografías son necesarias para determinar la fragmentación ósea, el grado de desplazamiento, evaluación de las estructuras asociadas y así tomar la decisión para plantear la viabilidad de la corrección y el método quirúrgico<sup>6</sup>. El signo más evidente es la dificultad para comer, además halitosis, ptialismo, calor y depresión general. Sin embargo, en alteraciones más graves generalmente se observa daño de tejidos y sangrado con los extremos de los huesos expuestos a la mucosa en la mayoría de las fracturas abiertas y los extremos de las fracturas se observan en la cavidad oral<sup>7</sup>.

La configuración de la fractura difiere entre individuos y causas, pero en esencia la lesión comprende una avulsión parcial de uno o más dientes incisivos con una cantidad variable de hueso asociado<sup>8</sup>. El objetivo de la fijación de la fractura mandibular es proporcionar la oclusión normal y la función mandibular rápida mediante el método de fijación rígida, para evitar el daño excesivo de los tejidos blandos y proteger los dientes, las raíces dentales y las estructuras neurovasculares en el canal mandibular; cuyos materiales deberían tener fácil aplicabilidad con un riesgo de lesión mínimo tanto para el caballo como para el asistente<sup>9</sup>. Las osteosíntesis odontomaxilares y mandibulares deben restaurar la morfología ósea y la alineación dental mediante inmovilización de las extremidades fracturadas, así como el retorno inmediato de la función masticatoria, ambos fundamentales para minimizar el tiempo de recuperación ósea. Adicionalmente, fracturas estabilizadas de forma inadecuada pueden retrasar o inviabilizar la consolidación u ocasionar anomalías en la erupción u oclusión dental, contribuyendo a grados variables de morbilidad<sup>10</sup>.

Un método de fijación ideal se determina de acuerdo con la localización y tipo de fractura y la preferencia del cirujano<sup>11</sup>. Se han utilizado una variedad de métodos de fijación para reparar este tipo de fracturas, incluido el uso de alambres con bandas de tensión, clavos intramedulares, tornillos tirafondos, férulas acrílicas intraorales, varillas metálicas, placas de compresión, férulas externas y fijación interna<sup>12</sup>. La

mayoría de estas fracturas son susceptibles de reparación con solo cableado interdental. Estos métodos son relativamente simples, proporcionan una estabilidad de fractura adecuada y no requieren equipos costosos o especializados<sup>13</sup>.

En Colombia existe poca evidencia reportada sobre corrección quirúrgica de fracturas mandibulares en equinos, por esta razón el objetivo de este trabajo es reportar la corrección quirúrgica de una fractura mandibular abierta en la región maxilar inferior empleando alambre de cerclaje.

## Materiales y métodos

### Descripción de caso

#### *Anamnesis*

Una yegua trochadora de raza Caballo Criollo Colombiano (CCC) con 64 meses de edad ingresa a la Clínica Veterinaria Carlos Martínez Hoyos de la Universidad de Nariño, con una herida gingival en la parte caudal derecha del cuerpo de la mandíbula. Según la información obtenida del propietario la yegua no presentaba lesiones la noche anterior, aparentemente la causa fue un trauma de origen desconocido lo que causó hemorragia en la cavidad oral, una fractura mandibular y una herida gingival que se detectaron después de exámenes clínicos (Figura 1).



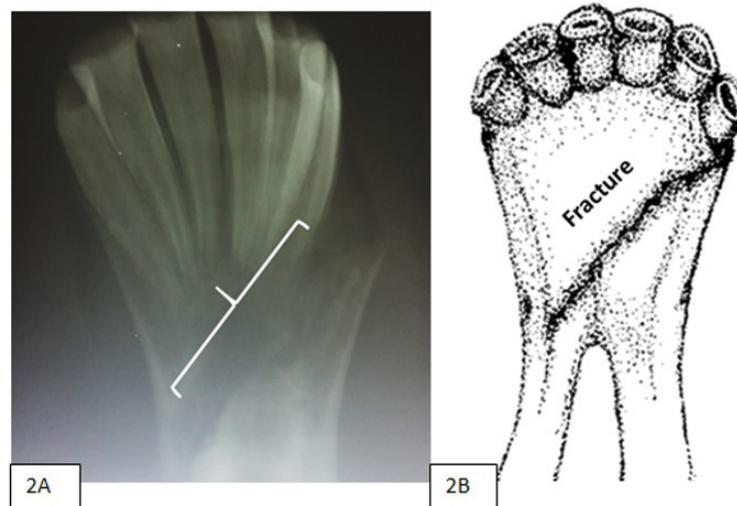
**Figura 1.** Lesión en mucosa gingival y fractura abierta en el cuerpo mandibular del lado derecho en yegua trochadora por trauma de origen desconocido.

#### *Clínica*

Inicialmente, los signos vitales de frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR) y temperatura rectal (TR) se evaluaron en rangos normales estableciendo la salud general de la paciente antes de la operación quirúrgica.

#### *Pruebas diagnósticas complementarias*

Se realizaron exámenes radiográficos para determinar el sitio exacto de fractura (Figura 2).



**Figura 2. (2A).** Radiografía simple de mandíbula vista Ventro-Dorsal (VD) se observa fractura transversal en la placa alveolar derecha (Corchete); **(2B).** Gráfico de fractura mandibular abierta en yegua trochadora.

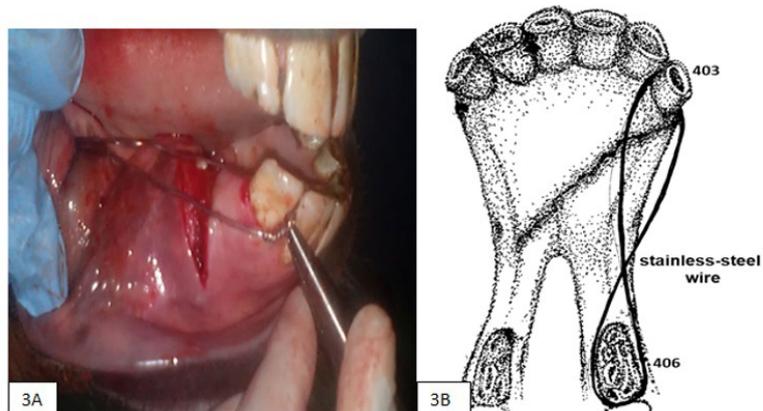
## Procedimiento quirúrgico

### *Protocolo anestésico*

Una hora antes de la cirugía para la tranquilización se premedicó con maleato de acepromazina a dosis de 0,04 mg/kg vía intramuscular (IM). Posteriormente se procedió a rasurar y desinfectar un área de 5 cm de diámetro sobre el surco yugular, por arriba de la parte media del cuello del lado derecho para insertar y fijar a la piel un catéter calibre 16 de 2 pulgadas, para anestesiarse con xilacina a dosis de 1,1 mg/kg y ketamina a dosis de 2,2 mg/kg por vía Intravenosa (IV). Se utilizó una anestesia total intravenosa con el protocolo de triple goteo para mantenimiento (2 g de ketamina + 500 mg de xilacina en 1 litro de guaifenesina al 5%) en infusión constante a una tasa de 2–3 ml/kg/h. El procedimiento tuvo una duración de 1 hora y media y se utilizó 750 ml de solución de triple goteo.

### *Cirugía*

El primer paso de la cirugía es el desbridamiento del sitio de fractura. Comida, sangre coagulada y fragmentos de hueso son retirados para facilitar la reducción. Una cureta ósea fue utilizada para emparejar los bordes del hueso expuesto. Después la cavidad oral y los extremos de los huesos fracturados se lavaron con solución salina estéril y se desinfectó con clorhexidina al 0,12%. Inicialmente se perforó con una broca calibre 1,4 mm un orificio entre los espacios interalveolares de los incisivos 402 y 403 e igualmente entre los premolares 406 y 407. Para abordar los premolares se hizo una incisión en la piel de los carrillos para pasar la broca directamente hasta el espacio de los premolares. El alambre de cerclaje de calibre 1,2 mm se entrecruza en los extremos hasta generar un mayor soporte y resistencia a las fuerzas de rotación entre la porción del cuerpo mandibular con la región suelta del espacio interdentario del cuerpo de la mandíbula (Figura 3A y 3B) Los extremos de los cables se retorcieron en el lado craneal de la mandíbula justo debajo de los dientes incisivos mandibulares para la reducción de la fractura usando alicates. Los extremos afilados de los nudos de alambre se doblaron para evitar la irritación de los tejidos blandos (Figura 4). Adicionalmente, se suturó la mucosa gingival con Vicryl No 1 con un patrón de sutura continua.



**Figura 3. (3A).** vista lateral, uso de alambre de acero entrelazado (Interdentario) en fractura de la región de la placa alveolar derecha; **(3B).** Gráfico de fractura mandibular con alambre de cerclaje entre los dientes 403 y 406.



**Figura 4.** Vista lateral del cerclaje y la sutura con patrón continuo de la mucosa oral.

### Cuidado posoperatorio

El manejo post operatorio consistió en la aplicación de ketoprofeno a dosis de 1,1 mg/kg Intravenoso (IV) durante 5 días. Antibiótico, penicilina procaínica a dosis de 22,000 UI/kg c/12 h por tres días (IM). Limpieza tres veces al día durante 10 días de la cavidad oral; con una manguera se enjuaga la boca con agua e inmediatamente después se aplica un tratamiento spray en la herida durante treinta segundos con Clorhexidina al 0,12% de uso odontológico. Se recomendó continuar con la dieta normal inmediatamente después de la cirugía, alimentación granulada y pasto de corte.

### Resultados

El abordaje quirúrgico presentó gran operatividad debido a la sedación y anestesia realizadas. Con la técnica descrita de colocación del cerclaje se logró estabilizar la fractura; no obstante, después de haberlo situado aún conservó mínima desviación mandibular. Con el tiempo de la osificación la desviación desapareció. Con ello el animal restableció las funciones de aprehensión y masticación normales, porque los bordes óseos fracturados quedaron correctamente adosados favoreciendo la cicatrización y consolidación. Conjuntamente también se evidenció cierre total de la mucosa oral a los 10 días con buena cicatrización.

A los 21 días se procedió hacer el retiro del cerclaje debido el alto grado de recuperación que se observó, además de disminuir el estrés y posibles traumas asociados al mismo. De igual forma la limpieza y desinfección diarias realizadas con clorhexidina aunadas a la colocación del antibiótico permitieron disminuir el riesgo de una posible contaminación secundaria.



**Figura 5. (5A).** Vista frontal dientes incisivos, al momento de la valoración clínica postrauma; **(5B).** Vista frontal dientes incisivos, 4 semanas después de la intervención quirúrgica y tratamiento de sostén.

## Discusión

Este tipo de fracturas normalmente se asocian a traumatismos directos ocasionados por otros animales o auto traumas que generalmente comprometen a la región odontomaxilar y mandibular especialmente en animales jóvenes y sometidos a confinamiento.

La curación de la herida gingival fue rápida debido a la vasta vascularización de la encía, conjuntamente con la limpieza, desinfección y la temprana intervención. Las fracturas abiertas de premaxilar se contaminan frecuentemente con material de alimentación, coágulos sanguíneos y fragmentos óseos que deben ser retirados para evitar lesiones gingivales y de la lengua; adicionalmente la sutura de la mucosa después de la reducción de la fractura facilitó la cicatrización. En casos donde la intervención es tardía, informan complicaciones tales como pérdida de dientes, maloclusión, osteomielitis, secuestro y descarga crónica<sup>14</sup>.

Las técnicas comunes utilizadas para reparar estas fracturas incluyen la fijación con tornillos, la aplicación de una prótesis acrílica intraoral o extraoral y un cableado y placas de compresión dinámicas<sup>15</sup>. Cada uno presenta propiedades biomecánicas diferentes y depende del grado de resistencia a la flexión que brinde y de esa forma condiciona el tipo de reparación a utilizar<sup>16</sup>. En este caso por la intervención oportuna y el tipo de fractura se recurrió al alambre de cerclaje, por ser una técnica menos dispendiosa, económica y además de proporcionar un buen grado de estabilidad<sup>17</sup>. Los alambres interdentes se usan para estabilizar fracturas mandibulares rostrales y su utilidad en este tipo de fracturas radica en que proporciona buen grado de firmeza y disminuye el nivel de deformación, obteniendo así igual o mejores resultados que cuando se utilizan métodos más complejos como son placas de compresión y férulas intraorales con alambres interdentes<sup>18</sup>.

La técnica quirúrgica utilizada en el presente estudio no presentó complicaciones durante ni después de la fijación por cerclaje por no requerir una eficiencia biomecánica. Se presentó una ligera mala oclusión durante la masticación después de la cirugía, el cual fue desapareciendo con el tiempo. No hubo ningún problema de reducción en de la ingesta de alimentos.

Algunos estudios han reportado complicaciones hasta en un 68% en fracturas con inestabilidad bilateral maxilar y mandibular<sup>19</sup>. En ese mismo estudio Henninger *et al* informaron que el alambre interdental se aflojó en 22% de los caballos tratados. La irritación en la base de la lengua y la dificultad para masticar se presenta cuando utilizan una férula intrabucal. La técnica utilizada en el presente estudio no presentó complicaciones.

Este informe describió el protocolo de anestesia total intravenosa y tratamiento quirúrgico utilizado en campo de una fractura mandibular con alambre de cerclaje el cual sirve para los clínicos en su práctica profesional.

## Conclusiones

La intervención rápida y oportuna permitió la rápida cicatrización y consolidación de la fractura. Del mismo modo el restablecimiento de las funciones de aprehensión y masticación se obtuvieron en un tiempo que permitió que el caballo no perdiera peso y volviera a la rutina de ejercicio. Se puede afirmar que esta técnica proporciona una estabilidad segura, es fácil de realizar y de bajo costo.

## Referencias

1. Henninger R, Beard W, Schneider R, Bramlage L, Burkhardt H. Fractures of the rostral portion of the mandible and maxilla in horses 89 cases (1979-1997) *J Am vet med Ass* 1999; 214: 1648-1652.
2. Alves GES, Pagliosa GM, Oliveira HP, Gheller VA, Faleiros RR. Fraturas odontomaxilares e mandibulares em equídeos tratados por diferentes técnicas de osteossíntese. *Arq Bras Med Vet Zootec* 2008; 60 (6): 1381-1387.
3. Dowling BA, Dart AJ, Trope G. Surgical repair of skull fractures in four horses using cuttable bone plates. *Aust vet j* 2001; 79 (5): 324-327.
4. Debowes RM, Cannon JH, Grant BD, Nickels FA. Fractures of the mandible and maxilla. In: Nixon AJ, editor. *Equine fracture repair*. 1st ed. Philadelphia: W.B. Saunders 1996; 323-335.
5. Sullins KE, Turner AS. Management of fractures of the equine mandible and premaxilla (incisive bone). *Compend Contin Educ Vet* 1982; 4 (11): 5480-5489.
6. Belsito KA, Fischer AT. External skeletal fixation in the management of equine mandibular fractures: 16 cases (1988-1998). *Equine vet j* 2001; 33 (2): 176-183.
7. Wilson DA. How to repair rostral mandibular and maxillary fractures. En: *Proceedings of the 57th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio, Texas, USA, 18-22 November 2011*. Am. Ass. Equine Practnrs (AAEP), 2011. p. 290-295.

8. Cetinkaya MA, Demirutku A. Interfragmental fixation of rostral mandibular fracture with cerclage wire in a thoroughbred English horse. *Turk J Vet Anim Sci* 2012; 36 (1): 67-71.
9. Naddaf H, Sabiza S, Kavosi N. Surgical treatment and a unique management of rostral mandibular fracture with cerclage wire in a horse. En *Veterinary Research Forum. Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran, 2015.* p. 181.
10. Piancenza C, Bohm D. Mandibular fractures in horses, with reference to incisor involvement. *Berl Münch Tierarztl Wochenschr* 1985; 98 (5): 181-186.
11. Peavey CL, Edward RB, Escarcega AJ, Vanderby R, Markel MD. Fixation technique influences the monotonic properties of equine mandibular fracture constructs. *Vet Sur* 2003; 32 (4): 350-358.
12. Henninger RW, Beard WL. Rostral mandibular and maxillary fractures: repair by interdental wiring. En *Proc. Am. Ass. Equine Practnrs.* 1997. p. 136-137.
13. Valadão CAA, et al. Uso da cerclagem e resina acrílica em fraturas mandibulares dos equídeos. *Ciência Rural* 1994; 323-327.
14. Beard W. Fracture repair techniques for the equine mandible and maxilla. *Equine Vet Educ* 2009; 21 (7): 352-357.
15. Kuemmerle JM, Kummer M, Auer JA, Nitzi D, Furst A E. Locking compression plate osteosynthesis of complicated mandibular fractures in six horses. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2009; 22 (1): 54-8.
16. Peavey CL, Edward RB, Escarcega AJ, Vanderby R, Markel MD. Fixation technique influences the monotonic properties of equine mandibular fracture constructs. *Vet Sur* 2003; 32 (4): 350-358.
17. Sullins KE, Turner AS. Management of fractures of the equine mandible and premaxilla (incisive bone). *Compend Contin Educ Vet* 1982; 4 (11): 5480-5489.
18. Wilson DA. How to repair rostral mandibular and maxillary fractures. En: *Proceedings of the 57th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio, Texas, USA, 18-22 November 2011.* Am. Ass. Equine Practnrs (AAEP), 2011. p. 290-295.
19. Henninger RW, Beard WL, Schneider RK, Bramlage LR, Burkhardt HA. Fractures of the rostral portion of the mandible and maxilla in horses: 89 cases (1979-1997). *J Am Vet Med Assoc* 1999; 214 (11):1648-1652.