

Tratamiento de emergencia y transporte del equino fracturado

Camilo Jaramillo Morales^{1*}, Eliana María Vásquez Correa².

Recibido: 18 abril 2014 / Aceptado: 10 junio 2014

■ Resumen

La atención en campo de caballos fracturados constituye un reto para el médico veterinario, pues rápidamente debe determinar si continúa con el tratamiento o recomienda la eutanasia. Existen aspectos que se deben tener en cuenta para abordar el caso, entre estos factores se encuentra la valoración de la emergencia, la necesidad de sedación o posible anestesia, tratamiento inicial de la herida y estabilización de la fractura; terapia analgésica, antibiótica y de fluidos. Además de determinar el método de transporte adecuado a un centro de referencia. Tomar decisiones rápidas y acertadas en estos casos es fundamental para el pronóstico del paciente.

Palabras clave: Analgesia, estabilización de fractura, herida, sedación.

1 MVZ, (c)MSc, Docente investigador, Grupo de investigación GIVET, Corporación Universitaria Lasallista.

2 MV, Semillero de investigación de Medicina Veterinaria SIVET, Corporación Universitaria Lasallista.

*Autor para correspondencia: cajaramillo@lasallistadoctentes.edu.co



Emergency treatment and transportation of the fractured equine

■ Abstract

The field attention of fractured horses is a challenge for the veterinarian, because he must determine quickly whether to start a treatment or recommend the euthanasia. There are important aspects to take into account when trying to solve the case, among these aspects the evaluation of the emergency, the requirement of sedation or anesthesia, initial wound management and fracture stabilization and analgesic, antibiotic and fluid therapy. In addition the selection of an appropriate transportation from the site where is the horse to a referral center. Make quick and accurate decisions is critical for the patient prognosis.

Key words: Analgesia, fracture stabilization, sedation, wound.

Tratamiento de emergência e transporte do equino fraturado

■ Resumo

A atenção médica de cavalos fraturados no haras é um desafio para o veterinário, ele deve determinar o mais rápido possível se continuar com o tratamento ou recomendar a eutanásia. Muitos aspectos devem se considerar para manejar o caso; entre estes fatores esta a avaliação da situação de emergência e a possível necessidade de sedação ou anestesia, manejo inicial da ferida e estabilização da fratura; terapia

com analgésicos, antibióticos e fluidos. Além de determinar o método adequado de transporte para um centro de referência. Tomar decisões rápidas e precisas, nestes casos, é fundamental para o prognóstico do paciente.

Palavras importantes: Analgesia, estabilização da fratura, ferida, sedação.

■ Introducción

La atención médica de fracturas en equinos consiste en una cadena de eventos; comenzando por el trabajo de urgencias en campo, siguiendo el diagnóstico y el pronóstico, la toma de decisiones por parte del propietario y el equipo médico, la intervención quirúrgica y finalmente la recuperación del paciente teniendo en cuenta sus posibles complicaciones (Reed, 2010). La existencia de pautas claras en el tratamiento de las fracturas brinda un mayor número de probabilidades de éxito en el logro de los objetivos establecidos, por lo tanto cualquier falla por parte del profesional conducirá a un pronóstico menos favorable para el paciente (Smith, 2015).

La adecuada atención de la urgencia en campo es fundamental para mejorar el pronóstico del paciente y conducirlo a su pronta mejoría. Los conceptos de manejo del médico veterinario deben tener solides académica, pero además practicidad; pues el acertado proceder frente a los pacientes fracturados y las decisiones que se tomen serán fundamentales para la futura corrección de la fractura (Fackelman, 2000; Ruggles, 2011).

La siguiente revisión pretende otorgar al médico veterinario de campo herramientas básicas para el manejo inicial del caballo fracturado, además de las precauciones que debe tener con la herida, la analgesia, manejo antibiótico en caso de ser necesario, la estabilización de la fractura y las consideraciones para la remisión a un hospital.

Causas de fractura de huesos largos

Las fracturas en huesos largos pueden deberse a traumas externos de cualquier tipo. Las lesiones descritas con frecuencia incluyen patadas de otros caballos, huecos en el suelo o pozos, guardaganados, durante los entrenamientos o las competencias entre otros (Méndez y Ernst, 2010, O'Brien y Hunt, 2014). En los potros la causa más común es que la madre les pise el miembro (Baxter y Turner, 2004; Watkins, 2006). Aunque generalmente la etiología es de tipo traumático, también puede ser producto de sepsis u osteomielitis (Rodgerson, 2010). Si bien las heridas por armas de fuego son poco comunes también pueden ocasionar fracturas en los caballos (Munsterman y Hanson, 2014).

¿Tratamiento o eutanasia?

A pesar de los grandes avances en la cirugía ortopédica veterinaria y la anestesia, hay varias heridas y lesiones que en los equinos no pueden ser tratadas con éxito (López-Sanromán y Arco, 2012). Cuando el pronóstico es pobre la eutanasia debe ser sugerida al propietario, una eutanasia calmada es muy importante para el propietario y para los posibles espectadores del procedimiento (Ribota, 2010).

Cuando se va a tratar el caballo la atención de emergencia es el primer paso, posteriormente el caballo debe ser referido a un centro de atención que tenga los recursos para manejar este tipo de lesiones. Es frecuente que los caballos que sufren fracturas sean transportados sin un tratamiento previo adecuado, disminuyendo así la posibilidad de un tratamiento quirúrgico exitoso y causando dolor en el animal (Fürst, 2012; Galuppo Larry, 2011)

Emergencia

Las fracturas constituyen un problema que se diagnostica con frecuencia y requieren a menudo un tratamiento inicial de urgencia. En primera instancia se debe realizar una evaluación del estado del caballo y de la

situación. En ocasiones especiales es necesario realizar una sedación o una anestesia de corta duración para lograr manipular el animal, por ejemplo en casos de rescate donde el punto de extracción del animal sea difícil, igualmente en casos donde el animal está asustado o sea de temperamento muy nervioso. Es imperativo recordar que el animal puede estar bajo dolor, lo que modifica los métodos de manipulación (Payne y Compston, 2012).

En estos casos de emergencia es obligatorio realizar un examen clínico tan completo como se pueda pero en el menor tiempo posible, obteniendo detalles del tipo de lesión, pues algunas lesiones que se pasan por alto pueden cambiar el diagnóstico y pronóstico considerablemente. Cuando existe pérdida de sangre activa o en fracturas inestables, el control de la hemorragia y la estabilización del paciente deben preceder al examen físico (Méndez y Ernst, 2010).

En un paciente con una cojera severa y un inicio agudo de los síntomas debe considerarse el diagnóstico de fractura, ante la duda el paciente debe tratarse y manejarse como un paciente fracturado de igual manera. El grado de claudicación suele variar dependiendo de las características de la fractura y del hueso afectado, siendo las fracturas completas, desplazadas y/o conminutas de hueso largo las que presentan la máxima intensidad (grado 5/5 AAEP). En muchas ocasiones fracturas incompletas o fracturas no desplazadas son pasadas por alto, especialmente aquellas producidas por patadas de otros caballos en zonas poco protegidas por tejidos. Los signos clínicos más comunes son la inestabilidad ósea, heridas, hematomas, crepitación, y la presencia de inflamación y/o edema. (Fürst, 2012)

Sedación y posible anestesia

El uso de la sedación o una posible anestesia podrían estar indicadas dependiendo de las



circunstancias. Lo que está indicado para un caballo puede ser contraproducente para otro. El uso de sedantes está dictado por el tipo de fractura, el tipo de caballo y su carácter. En ocasiones el uso juicioso de sedantes facilita la realización del examen clínico, especialmente cuando el caballo está estresado o tiene dolor (Vigani & Garcia-Pereira, 2014; Clark-Price, 2013). La repentina inhabilidad de descargar el peso en una extremidad por causa de una fractura de hueso largo causa ansiedad, lo que puede llevar a una reacción violenta repentina; un axial puede llegar a ser útil para manejar un caballo ansioso o reacio, evitando la ataxia producida por la sedación.

Los caballos normalmente no toleran bien la coaptación externa, especialmente si la fijación sobrepasa el carpo o el tarso; para ello el uso de α_2 -agonistas es la mejor de elección, pues tienen menos efectos colaterales, en comparación con otras drogas poseen mínimos efectos cardiovasculares y proveen algo de analgesia y son seguros. El uso de xilacina (0,3-0,8 miligramos (mg)/kilogramo (kg), intravenoso (IV)) puede ser usado en sedaciones cortas y clorhidrato de detomidina 10-20 microgramos (μg)/kg para sedaciones más prolongadas, lo cual es necesario en la mayoría de los casos, aunque es una desventaja tener que repetir dosis, esto no conlleva ningún efecto secundario (Kullmann, Sanz, Fosgate, Saulez, Page y Rioja, 2014).

El tartrato de butorfanol tiene una gran variedad de aplicaciones en caballos. La dosis de estas drogas varía desacomodado al tipo de emergencia (0,025 – 0,1 mg/kg IV) (Clutton, 2010). Caballos agitados usualmente responden pobremente a los efectos sedativos y requieren dosis mayores a lo normal. Por el contrario dosis menores son requeridas cuando la condición del caballo se encuentra comprometida en casos de shock o en pérdida severa de sangre. Después de la administración IV se requiere menos de 5 minutos para obtener los efectos de la sedación,

este periodo de tiempo parece ser mucho en un caso de emergencia pero es necesario esperar para evitar sobredosis que puede conducir a un grado de ataxia o comprometer el estatus cardiovascular del paciente (Gozalo-Marcilla, Gasthuys y Schauvliege, 2014).

Los potros usualmente requieren sedaciones fuertes para facilitar una buena estabilización de la fractura y es ventajoso, además de necesario realizar la restricción en decúbito lateral mientras se pone el yeso o la férula (Medina, Velásquez y Figoli, 2011). Una combinación recomendada para una buena sedación es detomidina (0.005-0.02mg/kg) combinada con butorfanol (0.02-0.08mg/kg) vía intramuscular. La xilacina (0.2-1mg/kg) puede usarse en lugar de la detomidina (Nixon, 1996b). La adición de un agente neuroléptico como la acepromacina (0.02mg/kg), puede prolongar la duración de la sedación (Pequito, Amory, de Moffarts, Busoni, Serteyn y Sandersen, 2013). Los tranquilizantes fenotiazínicos, como la acepromacina, deben ser evitados en caballos enteros o fisiológicamente muy comprometidos por sus efectos vasodilatadores lo que puede llevar a un shock neurogénico, ya que son propensos a exacerbar la hipotensión atribuible a bloqueo α -adrenérgicos y puede causar desmayos en caballos excitados. (López-Sanromán y Arco, 2012; Mudge y Bramlage, 2007; Valverde, 2010).

Para ciertos procedimientos de rescate una anestesia de corta duración puede llegar a ser necesaria. Varias combinaciones de drogas como xilacina-dizepam-ketamina, proveen una anestesia confiable inclusive en un caso de emergencia.

Otra alternativa más básica para un caballo ya estabilizado e inmovilizado es poner pequeñas cantidades de heno para que se mantenga tranquilo, el ejercicio de aprehender el heno alivia la ansiedad del viaje (Baxter y Turner, 2004; Peña, Cruz y Moreno, 2012)

Tratamiento inicial de la herida

Las heridas de la piel deben ser tratadas con cuidado, el pelo alrededor de la herida debe ser retirado después de cubrir la herida con un ungüento soluble en agua, posteriormente se debe realizar una limpieza general alrededor de la herida con agua y jabón suave. La herida en si se limpia, desinfecta y se cubre con un ungüento antibiótico soluble en agua y un apósito estéril, seguido de un vendaje (Hendrix & Baxter, 2005; Adam y Southwood, 2006). En las fracturas abiertas el hueso también debe ser limpiado y cubierto con gasas estériles (Hanson, 2009).

Estabilización de la fractura

En la estabilización de fracturas de los miembros es importante que estos conserven su posición anatómica. Esto le permite al paciente soportar algo de peso, sin daño excesivo a las partes terminales de la fractura y al tejido blando (Bischofberger, Fürst, Auer y Lischer, 2009; Auer, 2000). Son tres los puntos a alcanzar con la estabilización de las fracturas.

1. Reducción del dolor y ansiedad y facilitar el apoyo parcial en el miembro afectado.

Los caballos mueven el miembro fracturado constantemente en un esfuerzo por encontrar una posición estable. El dolor de estos movimientos y la inestabilidad son muy estresantes para el paciente fracturado y frecuentemente entran en pánico. Una pronta estabilización de la fractura por si misma mejora substancialmente el bienestar del animal. La reducción concomitante del dolor mantiene el paciente en mejor condición fisiológica para la remisión y la reparación quirúrgica puede realizarse pronto (Fürst, 2012; Galuppo Larry, 2011).

2. Prevención de mayor compromiso del paciente.

Los caballos no poseen buen balance con solo 3 miembros y repetidamente realizan intentos de usar el miembro fracturado, especialmente durante el transporte, lo que puede llevar a una lesión mayor (López-Sanromán y Arco, 2012).

El continuo movimiento del hueso fracturado no solo traumatiza los extremos de los fragmentos, también puede dañar tejidos adyacentes, como los elementos vasculares del miembro, provocando hemorragia en el sitio de la fractura, lo que puede dificultar los procedimientos quirúrgicos (Richardson, 2008b). También puede ocurrir penetración de la piel por los fragmentos de la fractura, la cual puede llegar a ser una complicación grave, resultando en una infección del hueso fracturado, en especial si se realiza fijación interna (Goodrich, 2006; Holcombe, Schneider, Bramlage y Embertson, 1997). La piel del caballo es delgada y se perfora con facilidad por los fragmentos óseos agudos. Las fracturas de los metatarsos/carpos, tibia y radio en su aspecto medial tienen mayor probabilidad de ser abiertas en comparación de los huesos distales (falanges) y proximales (humeros, cubito y fémur) (Lescun, McClure, Ward, Downs, Wilson, Adams y Reinertson, 2007). Caballos con fracturas abiertas de los huesos largos tienen un pronóstico pobre, y el uso de antibióticos modernos y costosos no cambia la situación significativamente (Parker, Bladon, McGovern y Smith, 2010). Por lo tanto, se deben hacer todos los esfuerzos para evitar que una fractura cerrada se convierta en una abierta (Lopez y Markel, 2012).

3. Inmovilización de la articulación adyacente.

Las articulaciones sobre o debajo de la fractura deben ser inmovilizadas usando algún tipo de coaptación externa, y la estabilización debe extenderse más allá de la línea de fractura. En ningún caso la coaptación debe terminar cerca de la línea de la fractura porque ayudara a desplazar más la fractura. El yeso no deberá terminar en la en la diáfisis, y cuando sea posible deberá incluir el casco (Fürst, 2012).

Principios de la inmovilización:

Es común que después de una fractura el tejido adyacente este inflamado, la estabilización puede incurrir en úlceras por presión y fricción,



así como estrangulación del tejido si la férula o el yeso no están suficientemente acolchados. No deben utilizarse capas de más de 2-4 cm de espesor porque permiten el movimiento de los fragmentos de la fractura o el deslizamiento de la férula. Hay técnicas que se han establecido para inmovilizar fracturas de huesos largos. Los miembros pueden dividirse en 4 regiones diferentes.

En las fracturas del III metacarpo o metatarso región (II), una férula es aplicada desde el casco hasta el codo o rodilla respectivamente. Dependiendo del temperamento del caballo y de la locación de la fractura la férula o el yeso podrían quedar por encima del calcáneo para fracturas del metatarso distal. Sin embargo esto no produce una estabilización óptima y debe ser visto como una excepción a la regla. Extender la coaptación externa por encima del tarso debe ser siempre el objetivo (Fürst, 2012).

Tabla 1. División por regiones anatómicas de los miembros anteriores y posteriores del caballo.

Región	Miembro anterior	Miembro posterior
I	El casco al metacarpo distal	El casco al metatarso distal
II	El metacarpo distal al radio distal	Del metatarso distal al tarso
III	El radio distal a la articulación del codo	Del tarso a la rodilla
IV	De la articulación del codo hasta la escapula distal	La región proximal de la rodilla

Tipos de estabilización:

- **Vendaje Robert Jones.** El vendaje se debe poner en varios estratos; en cada uno de ellos se coloca un almohadillado (algodón) de no más de 2 cm de espesor, el cual es comprimido por venda elástica o venda de gasa, para aumentar la rigidez. Cada capa debe ser más apretada que la anterior. El diámetro total de un vendaje terminado debe ser de aproximadamente tres veces el diámetro del miembro en el lugar de la fractura (López-Sanromán y Arco, 2012). Para esto se puede llegar a utilizar unos 10 a 15 rollos de algodón. Este vendaje no es recomendado para periodos largos sin el uso de las férulas.

En caso de usar las férulas el vendaje no necesita ser tan grueso. Las férulas deben estar correctamente aseguradas al vendaje por medio de cinta no elástica (Fürst, 2012). Las férulas deben ubicarse en el aspecto craneal o caudal y

en el lateral, para una estabilización óptima las férulas deben ubicarse en dos planos en ángulos de 90° una de la otra.

- **Férulas.** Las férulas de PVC son muy estables y económicas, pero difíciles para moldear, a no ser que se utilice calor para darles forma. Si no se cuenta con material de PVC, cualquier material rígido y ligero (madera, aluminio o acero), puede ser utilizado con eficacia como férula. Debido a la escasa cantidad de tejidos blandos que cubren la región metatarsiana, las fracturas cerradas en esta localización pueden convertirse en abiertas con facilidad si no se inmovilizan de la manera adecuada. Esto es especialmente cierto en los potrillos, porque su delgada piel ofrece poca resistencia a la perforación por parte del hueso (McClure, Watkins, Glickman, Hawkins y Glickman, 1998).

- **Yesos.** El yeso utilizado en los equinos (yeso sintético) está hecho de fibra de vidrio impregnado con resina de poliuretano. Este tipo de yesos es muy resistente, fácil de aplicar, liviano y se seca rápidamente. Mientras el yeso es aplicado el caballo debe estar muy quieto para evitar micro fracturas y dobleces en el yeso lo que puede reducir la fuerza y provocar úlceras por presión. En algunas situaciones especialmente en fracturas muy inestables, puede ser difícil, así que las férulas pueden ser la primera opción. Para prevenir penetración de la piel por huesos afilados, se puede hacer una ventana en el yeso sobre estas zonas de peligro (Fürst, 2012).

Terapia analgésica y antiinflamatoria

Analgésicos sistémicos deben ser administrados tan pronto la fractura sea estabilizada. Analgésicos antiinflamatorios no esteroidales (AINEs) como la fenilbutazona, ketoprofeno o flunixin meglumine, son los más comúnmente utilizados en lesiones musculoesqueléticas en caballos, a diferencia de los corticoides no son inmunosupresores, reducen la adhesión plaquetaria, de este modo previenen la trombosis arterial de arterias vitales de las caras palmar y plantar de los miembros distales, que es frecuente en lesiones con rotura del aparato suspensorio, lesiones muy extensas o lesiones en las que se produzca un significativo estiramiento y colapso por reducción de la luz de los vasos (Rohde, Anderson, Bertone, Weisbrode, 2000; Méndez y Ernst, 2010).

Tabla 2. Dosis e indicaciones de antiinflamatorios no esteroideos en equinos.

Antiinflamatorio no esteroideo	Indicación	Dosis	Vía de administración	Intervalo de la dosis.
Fenilbutazona	Anti-inflamatorio	2.2-4.4 mg/kg	IV, PO	SID-BID
Flunixin meglumine	Anti-inflamatorio Antiendotóxico	1.1 mg/kg 0.25 mg/kg	IV, PO, IM IV	SID-BID QID-TID
Ketoprofeno	Anti-inflamatorio	2.2 mg/kg	IV, IM	SID-BID
Aspirina	Anti-trombótico	17 mg/kg	PO	EOD
Carprofeno	Anti-inflamatorio	0.7 mg/kg	IV, PO	SID-BID
Meloxicam	Anti-inflamatorio	0.6 mg/kg	IV	SID-BID

PO= oral, **IV**= intravenoso, **IM**= intramuscular, **BID**= dos veces al día, **TID**= tres veces al día, **SID**= Una vez al día, **QID**= cuatro veces al día, **EOD** = día por medio

Fuente: (Moses y Bertone, 2002)

El control de la inflamación es un paso importante en la disminución de la trombosis, maximizando la perfusión del miembro, y preparando el miembro para la reparación quirúrgica. Sin embargo cuando la estabilización es incorrecta el uso de potentes analgésicos está contraindicado, porque esto lleva a una sobrecarga en el miembro afectado con complicaciones asociadas. El

uso de cortico esteroides es generalmente innecesaria pues el nivel de corticoides endógenos estarán elevados después del trauma (Hoffsis y Murdick, 1970; Bramlage, 1996). El uso de anestésicos y analgésicos epidurales para controlar el dolor causado por las fracturas de los miembros pélvicos actualmente cobra gran importancia, debido a la consecución de buenos resultados analgésicos (Natalini, 2010).



En medicina humana, la terapia sistémica con anticoagulantes ha llegado a incluirse en todo tratamiento de fracturas con daño vascular (cuando no existe hemorragia activa). En caballos, tenemos varias posibilidades farmacológicas para este fin, siendo una de ellas el ácido acetilsalicílico que tiene propiedades antitrombóticas a dosis de 10-20 mg/kg, PO, cada 48 horas. También existen dos tipos de heparinas [heparina no fragmentada (HNF) y heparina de bajo peso molecular (HBPM)] que se pueden utilizar en la prevención de trombosis en caballos. La HBPM (40-80 unidades internacionales (UI)/kg, IV inicialmente y a continuación 40 UI/kg, IV cada 12 horas) suele presentar menos efectos secundarios que la HNF (150 UI/kg, SC, como dosis inicial; 125 UI/kg, SC cada 12 horas durante 3 días; 100 UI/kg, SC cada 12 horas) pero su coste es mucho mayor (Whelchel, Tennent –Brown, Giguère y Epstein, 2013). Esta medicación antitrombótica está contraindicada en fracturas donde se haya producido una hemorragia severa o exista sangrado activo (Méndez y Ernst, 2010; Mudge y Bramlage, 2007). Tomar muestras sanguíneas para posterior análisis en el laboratorio para conocer el estado del paciente ayuda a ganar tiempo, para esto se deben considerar los valores hematológicos normales (Castillo, Tobón, Cano, Mira, Suárez y Vásquez, 2011). Además, caballos en los cuales se halla perdido mucha sangre (hematocrito inferior a 25%) se debe considerar la transfusión sanguínea, por lo que se deben preparar todos los materiales para la misma (Mugde, 2014).

Terapia antimicrobiana

La administración de antibióticos inmediatamente está indicada en caballos con fracturas abiertas o heridas extensas. De otra manera la terapia antibiótica puede ser aplazada hasta el momento de la cirugía.

Cuando hay una herida abierta asociada a la fractura, la profilaxis antitetánica debe ser

considerada. Para caballos con estatus reciente de la vacuna antitetánica (menos de 1 año antes de la lesión), se puede dar un refuerzo con toxoide tetánico. Si el estado de vacunación del caballo es desconocido o no está al día, se debe dar una dosis de antitoxina tetánica (1.500 UI por vía intramuscular) (Mudge y Bramlage, 2007).

Terapia de fluidos intravenosa

Las fracturas raramente son asociadas con hemorragias severas, sin embargo el dolor y estrés del animal pueden llevar sustancial en los fluidos corporales, el cual debe ser soportado por terapia de fluidos intravenosa (Schott, 2006). La administración de Ringer Lactato o alguna solución de electrolitos balanceada (a un mínimo de 10L=20ml/kg) suele ser adecuada en los primeros momentos para la estabilización y transporte del caballo al hospital. En potros neonatos, la adicción de dextrosa a los fluidos (a una concentración del 5%) es aconsejable para la prevención de hipoglucemia. El caballo que este al descubierto debe mantenerse abrigado (Méndez y Ernst, 2010).

Transporte a un centro de atención

El caballo debe ser transportado con cuidado, ojalá y en lo posible en un tráiler adaptado para transportar caballos heridos. Los medios de transporte que tenemos disponibles en el país no están adaptados para estos casos por lo cual se le debe asegurar la mayor comodidad posible al paciente (López-Sanromán y Arco, 2012). Si la fractura es en miembros anteriores el animal debe mirar hacia atrás y si es en los miembros posteriores debe mirar hacia adelante ya que el caballo tiene menos control durante el frenado q durante la aceleración, este sentido también indica la dirección en la cual debe ser bajado del medio de transporte y debe hacerlo siempre como regla general usando primero su miembro sano (Baxter et al., 2004; Galuppo Larry, 2011). Además un vendaje de soporte en el miembro contralateral es fundamental para prevenir el desarrollo de laminitis o infosura (Redden, 2004)

Los animales neonatos siempre deben estar acompañados de un asistente y ser transportados en brazos. Cuando el potro es de mayor edad se debe colocar un separador entre éste y la yegua, y el asistente debe vigilar al potro durante el transporte (Méndez et al., 2010; Watkins, 2012).

Todos los caballos deben ser transportados de pie en lo posible, aquellos que se les hace imposible mantenerse de pie se transportan en decúbito lateral y la anestesia posiblemente deba ser inducida durante el viaje a la clínica, con el fin de evitar complicaciones en la cirugía (Richardson, 2008a). Este tipo de transportes es poco común y son necesarios más implementos para llevar a cabo con éxito el trayecto; una diferencial, un colchón, un protector para la cabeza. Los viajes a la clínica deben hacerse lo más rápido posible y siempre el médico veterinario debe ir a bordo acompañando el paciente (Fürst, 2012).

Aquellos caballos que no sean capaces de ponerse de pie por si solos se deben sedar y aquellos que si deben ser anestesiados e iniciar terapia de fluidos. Los cascos deben envolverse para protegerlos y los miembros deben ser ensueltados. Los ojos y la cabeza se deben proteger bien y recordar remover el jaquimón o jáquima para proteger el nervio facial (Fürst, 2012).

■ Conclusiones

Cada aspecto del procedimiento de manejo del caballo fracturado es fundamental, iniciar inmediatamente después del incidente, es vital para mejorar las posibilidades de un resultado quirúrgico exitoso, que es donde se deben dirigir todos los esfuerzos. Sin primeros auxilios acertados y una inmovilización apropiada, el pronóstico general puede ser pobre. Sin embargo si los primeros auxilios se realizan de manera adecuada las probabilidades de éxito en la mejoría del caso pueden aumentar

significativamente. Es necesario realizar estudios retrospectivos en caballos criollos colombianos fracturados y determinar como el manejo inicial en campo afecta la resolución de la fractura.

■ Referencias

Adam, E. N., y Southwood, L. L. (2006). Surgical and traumatic wound infections, cellulitis, and myositis in horses. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 22(2), 335-361, viii.

Auer, J. A. (2000). Metacarpal (-tarsal) shaft. En: *AO Principles of Equine Osteosynthesis*. New York: Thieme. pp. 5-10.

Baxter, G. M., y Turner, S. A. (2004). Enfermedades de los huesos y las estructuras relacionadas. En: *ADAMS Claudicaciones en equinos*. 5.a ed. Buenos Aires: Intermedica. pp. 407-466.

Bischofberger, A. S., Fürst, A., Auer, J., y Lischer, C. (2009). Surgical management of complete diaphyseal third metacarpal and metatarsal bone fractures: Clinical outcome in 10 mature horses and 11 foals. *Equine Veterinary Journal*, 41(5), 465-473.

Bramlage, L. . (1996). First aid and transportation of fracture patients. En: *Equine Fracture Repair*. Philadelphia: W. B. Saunders. pp. 36-342.

Castillo Franz, C. A., Tobón Restrepo, M., Cano Benjumea, C. A., Mira Hernández, J., Suárez Ortega, A. P., & Vásquez Correa, E. M. (2011). Valores hematológicos en caballos criollos colombianos del Valle de Aburrá. *Corporación Universitaria Lasallista*. Recuperado a partir de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/73>.

Clark-Price, S. C. (2013). Recovery of Horses from Anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 29(1), 223-242.



- Clutton, R. E. (2010). Opioid analgesia in horses. *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 26(3), 493-514.
- Fackelman, G. E. (2000). Pre-and posoperative considerations. En: *AO Principles of Equine Osteosynthesis*. pp. 27-33.
- Fürst, A. E. (2012). Emergency treatment and transportation of equine fracture patients. En: *Equine surgery*. 4.a ed. St. Louis, Missouri: Elsevier. pp. 1015-1025.
- Galuppo Larry. (2011) *Emergency First Aid and Stabilization Techniques*. Center for Equine Health, 29(3), 1-13.
- Goodrich, L. R. (2006). Osteomyelitis in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 22(2), 389-417.
- Gozalo-Marcilla, M., Gasthuys, F. y Schauvliege, S., (2014). Partial intravenous anaesthesia in the horse: a review of intravenous agents used to supplement equine inhalation anaesthesia. Part 2: opioids and alpha-2 adrenoceptor agonists. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 335-345.
- Hanson, R.R., (2009), *Complications of Equine Wound Management and Dermatologic Surgery*. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 24(3), 663-696.
- Hendrix, S.M. y Baxter, G.M., (2005), *Management of complicated wounds*. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 21(1), 217-230.
- Hoffsis, G.F y Murdick, P.W., (1970), The plasma concentrations of corticosteroids in normal and diseased horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 157(11), 1590-1594.
- Holcombe, S.J., Schneider, R.K., Bramlage, L.R. y Embertson, R.M., (1997), Use of antibiotic-impregnated polymethyl methacrylate in horses with open or infected fractures or joints: 19 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 211(7), 889-893.
- Kullmann, A., Sanz, M., Fosgate, G., Saulez, M., Page, P.C., Rioja, E. (2014). Effects of xylazine, romifidine, or detomidine on hematology, biochemistry, and splenic thickness in healthy horses. *The Canadian Veterinary Journal. La Revue Vétérinaire Canadienne*, 55(4), 334-340.
- Lescun, T. B., McClure, S. R., Ward, M. P., Downs, C., Wilson, D. A., Adams, S. B. y Reinertson, E. L. (2007). Evaluation of transfixation casting for treatment of third metacarpal, third metatarsal, and phalangeal fractures in horses: 37 cases (1994–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 230(9), 1340-1349.
- Lopez, M. J., y Markel, M. D. (2012). Bone biology and fracture healing. En: *Equine surgery*. 4.a ed. St. Louis, Missouri: Elsevier. pp. 1025-1040.
- López-Sanromán, J. y Arco, M. V. del. (2012). Primeros auxilios e inmovilizaciones del caballo fracturado. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 6(2), 48-58.
- McClure, S. R., Watkins, J. P., Glickman, N. W., Hawkins, J. F. y Glickman, L. T. (1998). Retrospective Study of 25 Complete, Noncondylar, Third Metacarpal or Metatarsal Bone Fractures in Horses (1980-1996) (pp. 216-217). Presentado en *Proceedings of the Annual Convention-American Association of Equine Practitioners*. Recuperado a partir de <http://www.ivis.org/proceedings/AAEP/1998/Mcclure2.pdf>.
- Medina, L., Velásquez, C., & Figoli, M. (2011). Tratamiento de fractura transversa del hueso tercer metatarsiano en un potrillo mediante la técnica de fijación interna. *Revista Científica*, 21(2). Recuperado a partir de <http://revistas.luz.edu.ve/index.php/rc/article/view/7735>.



- Méndez, A. J. y Ernst, N. . (2010). Tratamiento de urgencia y estabilización de fracturas en caballos. 2, 3, 213-225.
- Moses, V. S. y Bertone, A. L. (2002). Nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 18(1), 21-37.
- Mugde M.C., (2014), Acute Hemorrhage and Blood Transfusions in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*,30(2).
- Mudge, M. C., y Bramlage, L. R. (2007). Field Fracture Management. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 23(1), 117-133.
- Munsterman A. S. y Reid Hanson, R.R.(20014). Trauma and Wound Management, Gunshot Wounds in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 30(1), 453-466.
- Natalini, C. C. (2010). Spinal Anesthetics and Analgesics in the Horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 26(3), 551-564.
- Nixon, A. J. (1996). Perioperative considerations. En: *Equine Fracture Repair*. Philadelphia: W. B. Saunders. pp. 30-34.
- O'Brien, T. y Hunt, R. J. (2014). Recent Advances in Standing Equine Orthopedic Surgery. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 30(1), 221-237.
- Parker, R.A., Bladon, B.M., McGovern, K. y Smith, K.C. (sf) Osteomyelitis and osteonecrosis after intraosseous perfusion with gentamicin, *Veterinary surgery: VS*, 39(5), 644-648
- Payne, R.J. y Compston, P.C. (2012). Short- and long-term results following standing fracture repair in 34 horses. *Equine Veterinary Journal*, 44 (6), 721-725
- Pequito, M., Amory, H., de Moffarts, B., Busoni, V., Serteyn, D. y Sandersen, C. (2013). Evaluation of acepromazine-induced hemodynamic alterations and reversal with norepinephrine infusion in standing horses. *The Canadian Veterinary Journal. La Revue Vétérinaire Canadienne*, 54(2), 150-156
- Peña, N., Cruz A. y Moreno G. (2012). Evaluación de tres protocolos de anestesia balanceada en equinos criollos, en la clínica Francisco de Asís (Soracá-Boyacá). *Revista de Medicina Veterinaria [online]*,24,71-83.
- Reed, S.M., Bayly, W.M. y Sellon, D. C. (2010) *Equine internal Medicine*. 3ra ed. St. Louis, Mo:Saunders Elsevier.
- Redden, R. F. (2004). Preventing laminitis in the contralateral limb of horses with nonweight-bearing lameness. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 3(1), 57-63.
- Ribota, F. (2010). Fracturas en metatarso en equinos. Resolución quirúrgica un caso clínico. REI Editorial. Recuperado a partir de http://www.reivet.com.ar/archivos/fracturas_distales_equinos._mar_10.pdf.
- Richardson, D. W. (2008a). Complications of Orthopaedic Surgery in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 24(3), 591-610.
- Richardson, D. W. (2008b). Less Invasive Techniques for Equine Fracture Repair and Arthrodesis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 24(1), 177
- Rodgerson, D. (2010). Internal fixation in foals (pp. 57-59). Presentado en ACVS Symposium Equine and Small Animal Proceedings, Washington. Recuperado a partir de <http://www.iknowledgenow.com/search.cfm?documentID=7819>.
- Ruggles, A. J. (2011). Advances in the treatment of equine orthopedic injury. Presentado en



Proceedings of the 17th Congress of the Italian Association of Equine Veterinarians, Montesilvano, Italia. Recuperado a partir de <http://www.ivis.org/proceedings/sive/2011/lectures/Ruggles4.pdf>.

Rohde, C., Anderson, D.E., Bertone, A.L., Weisbrode, S.E. (2000) Effects of phenylbutazone on bone activity and formation in horses, *American Journal of Veterinary Research*, 61(5), 537-543.

Schott, H.C. (sf) Fluid Therapy: A Primer for Students, Technicians, and Veterinarians in Equine Practice, *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 22(1), 1-14.

Smith, B. (2015). *Large animal internal medicine*. 5ª. ed. St. Louis, MO: Elsevier.

Valverde, A. (2010). Alpha-2 Agonists as Pain Therapy in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 26(3), 515-532.

Vázquez, F. J., Romero, A. y Rodellar, C. (2012). Medicina regenerativa: aplicacion en la clínica equina. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 6(2), 38-47.

Vigani, A. y Garcia-Pereira, F. (2014). Anesthesia and analgesia for standing equine surgery. *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 30(1), 1-17.

Watkins, J. P. (2006). Etiology, Diagnosis, and Treatment of Long Bone Fractures in Foals. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 5(4), 296-308.

Watkins, J. P. (2012). Principles of managing orthopedic injury in the foal. Presentado en AO Equine Masters Course – Management of Orthopedic Disorders in the Foal., La Jolla, California.

Whelchel, D.D., Tennent-Brown, B.S., Giguère, S. y Epstein, K.L., (2013). Pharmacodynamics of multi-dose low molecular weight heparin in healthy horses. *Veterinary surgery: VS*, 42(4), 448-454