

Manejo conservador de parafimosis en equinos: Revisión y reporte de caso clínico

Conservative Management of Equine Paraphimosis: Review and Clinical Case Report

Manejo conservador da parafimose em cavalos: revisão e relato de um caso clínico

Juan Estrada-McDermott², Miguel Somarriba-Soley³, Valeria Zamora⁵, Javier Montero-Umaña⁴, Edgar Alfaro-Umaña⁵, José Vargas-Arrieta¹, Manuel Estrada-Umaña¹✉

- ¹ Hospital Equino, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica, jose.vargas.arrieta@una.cr, juan.estrada.umana@una.cr
- ² Estudiante de Postgrado, Escuela de Medicina Veterinaria, Colorado State University, Estados Unidos. jmevet@colostate.edu
- ³ Estudiante de Postgrado, Scotland's Rural College (SRUC), Escocia, Reino Unido. Miguel.SomarribaSoley@sruc.ac.uk
- ⁴ Médico Veterinario Pensionado, Texas, Estados Unidos. javmontero56@hotmail.com
- ⁵ Estudiante, Escuela Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica, valzamora16@gmail.com, edgarcharmed@gmail.com

Recibido: 15 de marzo de 2021 **Corregido:** 24 de noviembre de 2021 **Aceptado:** 1 de diciembre de 2021

Abstract

A 5-year-old Costa Rican Paso stallion had a penis trauma during coitus and developed paraphimosis complicated with edema, hematoma, local infection, and cutaneous ulcerations. A literature review about relevant aspects of this topic is performed, including animal welfare in horse breeding. Considering that penis trauma is a relatively frequent problem in equines, it is important to publish this information to benefit the general veterinary practitioner working under field conditions without suitable equine hospital support, as it happens in some countries. This paper describes how to manufacture and use a homemade genital suspender (jockstrap) properly for the successful conservative management of the problem. General instructions to prevent accidents related to the equine coitus are mentioned; this is also an important topic to avoid animal abuse.

Keywords: equine penis, paraphimosis, genital suspender (jockstrap), Costa Rica

Resumen

Un garañón, raza Costarricense de Paso, de 5 años, presentó un trauma de pene durante el coito. desarrolló parafimosis complicada con: edema, hematoma, infección local y ulceraciones cutáneas. Se efectúa una revisión de la literatura relacionada con aspectos importantes del tema, incluyendo la perspectiva de bienestar animal en reproducción caballar. Si se considera que el trauma de pene es un problema relativamente frecuente en equinos, es importante publicar esta información, para beneficio del profesional veterinario que trabaja en condiciones de campo sin el adecuado soporte de un hospital equino, como sucede en algunos países. Se describe cómo fabricar, caseramente, y aplicar un suspensorio genital para el manejo conservador exitoso del problema. Se exponen instrucciones generales para prevenir accidentes relacionados con el coito equino. Este tema se considera materia importante para evitar maltrato animal.

Palabras clave: Pene equino, parafimosis, suspensorio genital, Costa Rica



Autor para correspondencia: juan.estrada.umana@una.cr



Resumo

Um garanhão de 5 anos, da raça costarriquenha de Paso, apresentou trauma no pênis durante a relação sexual e desenvolveu parafimose complicada com: edema, hematoma, infecção local e ulcerações cutâneas. É realizada uma revisão da literatura relacionada a aspectos importantes do assunto, incluindo a perspectiva do bem-estar animal na reprodução equina. Considerando que o trauma peniano é um problema relativamente frequente em equinos, é importante divulgar esta informação, para benefício do veterinário que trabalha em condições de campo sem um apoio hospitalar equino adequado, como acontece em alguns países. É descrito como fabricar e usar adequadamente um suspensório genital caseiro para o manejo conservador bem-sucedido do problema. Instruções gerais para prevenir acidentes relacionados ao coito equino são mencionadas e é um tópico importante para evitar maus-tratos a animais.

Palavras-chave: Pênis equino, parafimose, suspensão genital, Costa Rica

Introducción

El garañón, por su comportamiento característico, cuando se excita (Breazile, 1971; Davies, 2015; Dougall, 1976; Estrada-McDermott, 2017; McCall, 2001; McDonnell, 1999; Miller, 1981; Murphy et al., 2007; Pycoc, 1997; Rossdale & Ricketts, 1974; Scheneider & Birk, 2013; Silva et al., 2010) está predispuesto a sufrir lesiones peneanas durante la erección. El trauma puede ser causado por patadas de la yegua, especialmente si es nerviosa o no se encuentra en celo. También, puede ocurrir por golpe del pene contra objetos como reglas de portones e incluso laceraciones por alambre de púas. La prevención del trauma, durante el coito, es un problema de manejo zootécnico que debe ser abordado como tal para disminuir accidentes (Dougall, 1976; Estrada-McDermott, 2017; McCall, 2001; Pycoc, 1997; Rossdale & Ricketts, 1974; Scheneider & Birk, 2013); los cuales, también, pueden afectar al personal cuando manipula los animales. Este tema, sobre manejo del coito equino, se considera como materia para prevención del maltrato animal, tanto físico como psicológico (Campbell & Sandoe, 2015).

El priapismo es una erección persistente, en ausencia de un estímulo sexual, asociada a engrosamiento del cuerpo cavernoso del pene. En la especie equina sucede con poca frecuencia. Fimosis es la incapacidad del caballo de protruir el pene fuera del prepucio. En equinos es natural durante el primer mes de vida, debido a la fusión existente entre la lámina prepucial interna y el pene (Schumacher & Vaughan, 1988; Silva et al., 2010). Parafimosis es la incapacidad para retraer el pene dentro del prepucio. Se presenta comúnmente en equinos (Jubb et al., 2016), generalmente es una secuela de trauma en el área genital, complicado por: edema, hematomas, infección, inflamación y fibrosis. Existen otras variables que pueden causar parafimosis secundaria (Koch et al., 2009; Perkins & Frazer, 1994; Silva et al., 2010). La parafimosis se considera una emergencia, dado que implica una interrupción de montas del semental, con secuelas económicas para el propietario (Perkins & Frazer, 1994; Silva et al., 2010). La parálisis peneana no significa el fin de la vida reproductiva del garañón, pues la colecta de semen se puede hacer usando una combinación de métodos para aumentar libido, incrementar la sensibilidad del pene, mejorar la erección y la eyaculación (Feary et al., 2005; McDonnell, 2001; McDonnell et al., 2003). Estos pacientes pueden retornar a monta natural.

Anatomía y fisiología del pene equino

El pene tiene una porción extra pélvica que cuenta con tres secciones: raíz, cuerpo y glande, siendo un órgano copulador de tipo músculo-cavernoso. Dorsalmente, en el pene se encuentra el cuerpo cavernoso (Beckett



et al., 1973; Breazile, 1971; Getty, 1982; König & Liebich, 2014), se considera el principal responsable de la erección al aumentar el flujo de sangre arterial hacia dicho espacio cavernoso, gracias a que el estímulo sexual activa las ramas nerviosas parasimpáticas en la porción sacra de la médula espinal. El cuerpo esponjoso (Beckett et al., 1975; Getty, 1982) se encuentra ventral, respecto al cuerpo cavernoso, y rodea a la uretra incorporándola en el tejido eréctil, excepto en el glande, donde invade hacia dorsal, formando el *corpus spongiosus glandis*. La túnica albugínea del glande es más delgada que en el cuerpo peneano, determinando que el glande sea más suave que el resto del órgano erecto (Little & Holyoak, 1992; Schumacher, 2019). Esta túnica, poco flexible, ejerce un control sobre la longitud y endurecimiento del pene durante la erección (Schumacher, 2019). El glande es muy elástico, lo cual permite su agrandamiento posterior a la intromisión, formando un sello en el cérvix de la yegua y, posiblemente, colaborando con la deposición intrauterina del eyaculado, conjuntamente con el proceso uretral descrito adelante. El seno uretral, divertículo en la fosa dorsal del glande, y el receso ventrolateral pueden acumular esmegma (Little & Holyoak, 1992) con eventual efecto carcinogénico local. El glande tiene un borde circular llamado corona; un cuello y una fosa de la que protruye el proceso uretral, mide unos 3 cm de largo (Little & Holyoak, 1992). Los puntos de anclaje del pene son los ligamentos suspensorios, derivados del músculo gracilis, que se unen a la sínfisis isquiática. Trabajan junto con los músculos isquiocavernosos originados en la tuberosidad isquiática, los cuales le brindan estabilidad al pene en la intromisión; además, contribuye con la erección al evitar el retorno venoso del cuerpo cavernoso del pene (Little & Holyoak, 1992; Schumacher 2019). El prepucio tiene una lámina interna que forma el anillo prepucial (principal constrictor en caso de parafimosis); otra externa, formando el orificio prepucial. Las funciones del prepucio consisten en proteger el pene de laceraciones y desecación, además de funcionar como una reserva de piel que se estira durante la erección. El prepucio, por su conformación anatómica, desprovista de protección con tejidos fuertes (Ej. músculos) y su localización ventral, que no promueve el drenaje linfático eficiente, se convierte en una estructura propensa a edematizar. La porción libre del pene, durante la erección, se extiende craneo-ventralmente hasta 60cm hacia el abdomen, mientras que, en estado no eréctil, permanecen unos 20 centímetros flácidos dentro del prepucio (Canisso et al., 2020; Schumacher 2019). Esta porción del pene inicia un proceso de separación y epitelización en la gestación tardía, la cual se completa hasta varias semanas después del nacimiento; mientras esto sucede, el anillo prepucial se va agrandando. Si este proceso no se completa puede predisponer y/o causar fimosis. En la superficie ventral del pene se encuentran los músculos retractores (Getty, 1982; König & Liebich, 2014), los cuales son pares, compuestos por músculo liso, originados en las dos primeras vértebras coccígeas; entremezclados con el músculo esquelético bulboesponjoso, el cual acompaña a la uretra hasta insertarse proximal al glande. Estos músculos tienen la importante función de retraer y mantener al pene detumesciente dentro del prepucio (Little & Holyoak, 1992; Schumacher, 2019). El músculo bulboesponjoso colabora en el vaciamiento del contenido uretral, tanto en micción como en eyaculación, caracterizándose por sus pulsaciones contráctiles asociadas con la eyaculación (Little & Holyoak, 1992). El flujo sanguíneo es suplido por ramas terminales de la arteria pudenda interna (irriga el cuerpo esponjoso), arteria obturadora (irriga al cuerpo cavernoso) y la arteria pudenda externa (irrigación craneodorsal peneana), originando, a la arteria epigástrica superficial caudal, la cual irriga al prepucio. El retorno venoso ocurre por las venas pudenda externa y obturadora, las cuales desembocan en la vena pudenda interna (Schumacher, 2019). La inervación ocurre por los nervios pudendos que, a su vez, originan los nervios dorsales del pene que confieren sensibilidad al glande y, por



el plexo pélvico simpático, que suple al músculo liso de los vasos sanguíneos y tejido eréctil. Los nervios perineal profundo y rectal caudal inervan los músculos bulboesponjoso, isquiocavernosos y retractor del pene (Schumacher, 2019). La parte linfática está conformada por linfonodos inguinales profundo y superficial (Schumacher, 2019). La fisiología de la erección (Reece et al., 2015; Schumacher, 2019) es un complicado mecanismo neurovascular donde, el pene tipo “musculo-cavernoso” del caballo, se llena considerablemente con sangre cuando la erección es completa, causando un aumento en la presión dentro de los senos cavernosos, como resultado de que el flujo de entrada sanguínea es mayor que el de salida, esto por vasodilatación arterial local mediada por un estímulo parasimpático, el cual da como resultado un incremento considerable de tamaño al órgano. Esto ocurre por relajamiento de las arterias helicinas (ramas helicoidales de la arteria peneana) aunado al bombeo de sangre que hace el m. isquiocavernoso. La presión interna, dentro del cuerpo cavernoso, varía desde 13 mm de Hg, con el pene en estado flácido, hasta 6530 mm de Hg, durante la máxima erección del coito (Beckett et al., 1973; Little & Holyoak, 1992). Con el pene erecto, el glande tiene una corona que puede llegar hasta un diámetro de 12cm; esto es observable cuando el garañón se desmonta de la yegua, luego de eyacular. En un estudio efectuado con garañones Shetland Pony (Beckett et al., 1975), en el cual se usó transductores miniatura, implantados en el cuerpo esponjoso, se determinó que la presión interna, en esta cavidad, llega hasta 994 mm Hg durante el coito; que la actividad de los músculos bulboesponjosos, monitoreados con electromiografía, es la responsable del citado aumento de presión. El retorno del pene flácido, a reposo dentro de la cavidad prepucial, se hace por acción de los músculos retractores más el músculo liso, localizado en las paredes de los espacios cavernosos. Si el tono muscular de los músculos retractores es bajo o se pierde, lo cual es común en caballos fatigados o en pobre condición, el pene cuelga expuesto fuera del prepucio y es muy vulnerable a trauma (Reece et al., 2015; Sing, 2018). Aquí descrito el comportamiento sexual del garañón (Estrada-McDermott, 2017; McDonnell, 1999; Rossdale & Ricketts, 1974).

Etiopatogenia

La etiopatogenia depende de la causa y el trauma local es el principal desencadenante de parafimosis en equinos. Estos accidentes se asocian, generalmente, con fallos de manejo zootécnico durante la copulación, en la cual la yegua puede atacar al macho cuando el pene erecto es un blanco fácil para una patada, muy vulnerable a lesión, especialmente en la túnica albugínea. La cola de la yegua mal vendada, cercas poco visibles o en mal estado, también pueden lesionar el pene (Held et al., 2020; Koch et al., 2009; Perkins & Frazer, 1994; Rossdale & Ricketts, 1974). La ruptura de los vasos sanguíneos externos a esta túnica causa hematomas y rupturas de los cuerpos cavernoso y/o esponjoso (Perkins & Frazer, 1994; Schumacher & Vaughan, 1988). Cirugías que lleven a trauma y edema del área genital, como criptorquidectomía, predisponen al problema. Procesos inflamatorios que comprometen los flujos sanguíneo y linfático, edema del anillo prepucial, con constricción del pene y fatiga muscular, pueden causar el problema. La gravedad juega un papel crucial en la formación del edema, especialmente en el anillo prepucial; es uno de los puntos más bajos, donde ocurre acúmulo de fluidos (Held et al., 2020; Koch et al., 2009; Perkins & Frazer, 1994) y se convierte en un “peso pendulante”. El carcinoma de células escamosas es el tumor más común en el área genital equina (Van den Top et al., 2011) y otros como: fibropapilomas, sarcoides, hemangiomas y melanomas que pueden afectar (Jubb et al., 2016; Schumacher & Vaughan, 1988). Pacientes debilitados, con pérdida de tono en músculos



retractores, presentan prolapso de pene con potencial daño a los nervios pudendos (De Brouwer et al., 2017; Held et al., 2020; Koch et al., 2009). El priapismo (Schumacher, 2019) y/o la parálisis del músculo retractor del pene pueden causar acúmulo de sangre y coagulación dentro del cuerpo cavernoso, incluso en un lapso tan corto como 2 horas (McDonnell, 2010). Esta parálisis se asocia, también, con desnutrición, parasitosis, malabsorción de glucosa y salmonelosis, llevando al debilitamiento del animal (McDonnell, 2010; Perkins & Frazer, 1994). El priapismo se relaciona, también, con daño neurovascular, por exceso de estimulación colinérgica y falla de la estimulación adrenérgica, lo cual aumenta el flujo arterial y disminuye el venoso en el interior del pene o con fármacos que afectan el músculo retractor del pene, conduciendo a paraquimos (Boller et al., 2005; McDonnell, 2010; Perkins & Frazer, 1994), pudiendo, parálisis y priapismo, presentarse de manera conjunta (Pauwels et al., 2005; Perkins & Frazer, 1994; Wilson et al., 1991). En pacientes tratados con fenotiazinas (Wheat, 1966; Wilson et al., 1991), se cree que la parálisis de pene ocurre por bloqueo de receptores dopaminérgicos y α - adrenérgicos que median la detumescencia, así como por altos niveles de epinefrina liberados por estrés, lo cual vuelve vulnerable el paciente al efecto hipotensor de fenotiazinas (Held et al., 2020; Jubb et al., 2016; Koch et al., 2009; Perkins & Frazer, 1994). Un prolongado prolapso peneano por 12 días se reporta luego de haber administrado maleato de acepromacina para examinar una laceración causante de severa pérdida de sangre (Nie & Pope, 1997). El uso de reserpina puede causar paraquimos (Memon et al., 1988). Daño nervioso local, especialmente del nervio pudendo también afecta (Koch et al., 2009; McDonnell, 2010; Perkins & Frazer, 1994) al igual que fimosis previa o un anillo piloso prepucial formado por pelos de la cola de yegua, que puede causar formación de procesos inflamatorios en mucosa prepucial, edema y paraquimos (Canisso et al., 2020; McDonnell, 2010; Silva et al., 2010). Infección con *Trypanosoma equiperdum* causa edema ventral y prepucial (Koch et al. 2009). Virus como Herpes Equino-1 (Koch et al., 2009) y Rabia (Held et al., 2020; Perkins & Frazer, 1994) pueden causar priapismo prolongado predisponente de paraquimos. Púrpura hemorrágica causa un extenso edema prepucial y ventral que predispone al problema (Koch et al., 2009). Miasis cutánea, por *Habronema* sp alrededor del meato uretral y/o la mucosa prepucial, generan exuberante tejido fibroso que deriva en problemas para erección y posterior retracción, debido a disminución del lumen en la cavidad prepucial (Jubb et al., 2016; Schumacher & Vaughan, 1988). Se ha reportado situaciones similares con *Draschia* spp (Schumacher & Vaughan, 1988). En general, cualquier fibrosis o cicatriz en el prepucio dificulta la retracción del pene dentro del mismo (Held et al., 2020; Perkins & Frazer, 1994).

Signos clínicos

El pene aparece expuesto, con longitud similar a una erección normal, pero con apariencia flácida y colgante, pudiendo conducir a priapismo, parálisis peneana y paraquimos. Otros signos incluyen edema prepucial marcado, que puede afectar áreas adyacentes como región inguinal; úlceras y excoriaciones cutáneas con liberación de trasudado, exudado o sangrado; hematomas; infección secundaria local; grietas keratinizadas profundas en el glande; masas fibróticas; hemospermia post-trauma y síntomas asociados a rabia (De Brouwer et al., 2017; Held et al., 2020; Jubb et al., 2016). En etapas tardías, el pene afectado toma una apariencia grotesca (Koch et al., 2009; McDonnell, 2010). Ver Figura 1.



Figura 1 - Muestra los signos clínicos frecuentemente encontrados en diferentes pacientes equinos atendidos en el Hospital Equino, Escuela de Medicina Veterinaria, UNA, afectados por parafimosis con diferente grado de cronicidad a su ingreso, tales como: hematoma, edema, ulceraciones, fibrosis, fisuras y apariencia grotesca del pene.

Diagnóstico

El diagnóstico se hace basado en anamnesis. Es importante indagar sobre: contacto reciente con yeguas, administración de sedantes en el pasado inmediato, pleitos con otros garañones o mulares y episodios similares previos, accidentes por transporte; inspección visual por signos clínicos; palpación de estructuras afectadas e, idealmente, examen con ultrasonido para identificar el daño (McDonnell et al., 2003).

Manejo médico

El tratamiento de un caballo con parafimosis está dirigido a controlar el edema y prevenir trauma adicional (Schumacher, 2019), por lo cual, se debe de iniciar, inmediatamente, el tratamiento recomendado (ver Galería No.2). Si un sedante causó el problema, se evalúa la función de los m. retractores y, si el pene continúa expuesto por más de 1 hora, alerta luego de que se metabolizó la droga usada. Empieza el manejo conservador: incluye sostener, horizontalmente, el pene y tratar de introducirlo en la vaina prepucial; permitiendo así el retorno sanguíneo con reactivación del músculo retractor del pene (McDonnell, 2010; Perkins & Frazer, 1994). En casos de edema, se puede iniciar hidroterapia local con chorro de agua, idealmente cada 2-3 horas por 30 minutos y/o terapia de frío con bolsas de hielo quebrado en las fases agudas, coadyuvado con medicamentos como: diuréticos, antibióticos, antitoxina tetánica, emolientes locales y AINE's sistémicos; además de vendajes de tipo Esmarch o autoadheribles alrededor del pene; vendajes de soporte contra el abdomen; mallas de nylon; meter pene parafimótico en una bolsa de presión a nivel submáximo por unos 3 ciclos de 10 minutos para desinflamarlo (De Brouwer et al., 2017; Perkins & Frazer, 1994) o el uso de algún tipo de dispositivo (Boller et al., 2005; De Brouwer et al., 2017; Koch et al., 2009; McDonnell, 2010; Perkins & Frazer, 1994) que efectúa suspensión del pene (ver Galería No. 1 donde se explica cómo fabricar un suspensorio genital) o su repulsión dentro del prepucio (Koch et al., 2009). Para evitar un nuevo prolapso, se empaca la apertura prepucial con una toalla o papel suave; el cual deben reemplazarse cada 30 minutos y se aprovecha este momento para reevaluar un posible retorno en la función de retracción peneana. Si hay evidencia de distensión vesical urinaria o imposibilidad de orinar se debe cateterizar la uretra.





Galería No. 1 - Explica cómo fabricar, caseramente, un suspensorio genital para equinos usando una botella plástica redonda de 1 Litro a la que se le corta el fondo. El interior de la botella se forra con “huata”, la cual es una venda protectora fabricada con fibras sintéticas que previene compresión y fricción contra el pene lesionado (Ej. Softban[®], fabricado por BSN, Alemania). La huata se sujeta a la botella con tape gris para cañerías (Ej. “Duct Tape” o 3M) y se fijan cuerdas en ambos extremos de la botella para sujetar el suspensorio al paciente.



Galería No. 2 - Muestra el caso clínico de un garañón Costarricense de Paso en su presentación inicial al llegar al Hospital Equino, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica, debido a un trauma genital causado por una yegua que no estaba correctamente detectada en celo; la aplicación de hidroterapia y cómo usar correctamente el suspensorio genital construido antes. El “cuello” de la botella se ata al lomo del caballo y la “base” de la botella (pasando la cuerda entre las piernas del caballo) se amarra hacia la cola y luego se sujeta cranealmente con una “pechera de mecate” como indica la foto respectiva.



Resultados

El edema suele disminuir en unas 24 horas con la aplicación de las medidas de manejo indicadas, además de que se inicia el proceso de contracción y epitelización típicos de cicatrización por segunda intención, como lo indican las imágenes de la Galería No. 3, llegando estos casos a cicatrización completa; generalmente alrededor de la sexta semana de tratamiento.



Galería No. 3 - Muestra la evolución del caso clínico descrito tratado a lo largo de un mes de terapia con los protocolos indicados

En pacientes afectados por casos más complicados tales como: traumatismos significativos, fibrosis, cicatrices, granulomas o tumores, podría requerirse un manejo intensivo a efectuar en centros de referencia más especializados.

Manejo Quirúrgico

Múltiples técnicas quirúrgicas han sido descritas (Hendrickson & Baird, 1989; Kersjes et al., 1985; Orsini & Divers, 2000; Schumacher, 2019; Schumacher & Vaughan, 1988; Walker & Vaughan, 1980;) para corrección



de la parafimosis equina y complicaciones relacionadas. El pene se puede mantener dentro del prepucio usando un patrón en “bolsa de tabaco” posicionado en el orificio prepucial (Kersjes et al., 1985), pero esto se contamina fácilmente con orina (De Brouwer et al., 2017; Koch et al., 2009; McDonnell, 2010); además, suturar un tejido edematoso con inadecuada perfusión sanguínea y muy friable, podría causar dehiscencia tisular. Masas fibróticas en el prepucio, que evitan la retracción del pene, requieren, a veces, la remoción por medio de circuncisión (Perkins & Frazer, 1994). La criocirugía se usa para casos de habronemiasis, algunas neoplasias o retirar masas cicatrizales (Schumacher & Vaughan, 1988). Complicaciones como: parálisis peneana permanente, tejido fibroso o cicatrizal abundante, llevan a soluciones quirúrgicas como: falopexia, circuncisión o falectomía (parcial o total) que se deben hacer en hospital bajo anestesia general inhalatoria. Circuncisión con acortamiento de pene ha sido reportada (Silva, 2010). Es fundamental seguir el monitoreo del paciente y la revisión de causas subyacentes (Ej. neoplasias) que pudieron llevar al paciente a este cuadro clínico, evitando así futuras reincidencias (Koch et al., 2009; Perkins & Frazer, 1994; Silva et al., 2010). Laceraciones y abrasiones deben dejarse sanar por segunda intención como heridas abiertas (De Brouwer et al., 2017; Koch et al., 2009; McDonnell, 2010).

Manejo reproductivo

Daños en los senos cavernosos y en el suministro nervioso pueden desajustar la capacidad de erección del semental (De Brouwer et al., 2017; Perkins & Frazer, 1994; Schumacher & Vaughan, 1988). En ausencia de erección, tras pérdida de sensibilidad peneana, posterior a parafimosis, se han reportado colectas de semen exitosas por medios químicos (Ej. Imipramina) capaces de fertilizar en más del 50% por lo que, se puede considerar esta posibilidad en animales valiosos (Feary et al., 2005). Una vez recuperado el caballo, puede retornar a su función sexual sin complicaciones en poco tiempo (McDonnell, 2010; Perkins & Frazer, 1994). El aislamiento, respecto a otros sementales y yeguas, es crucial durante el tratamiento; por lo cual, se prescribe un descanso sexual mínimo de 3-4 semanas posteriores a la recuperación de las erecciones normales. El ejercicio diario, de baja intensidad, también es recomendado, pues colabora en la disminución del edema (De Brouwer et al., 2017; Koch et al., 2009; Orsini & Divers, 2000; Perkins & Frazer, 1994; Schumacher & Vaughan, 1988). Recomendaciones, que disminuyen accidentes durante el coito, han sido descritos en la literatura (Davies, 2015; Dougall, 1976; Estrada-McDermott, 2017; McCall, 2001; Miller, 1981; Pycock, 1997; Rosedale & Ricketts, 1974; Scheneider & Birk, 2013) e incluyen adecuada detección del celo y sujeción de la yegua; vendaje de la cola en la yegua; higiene del salto; entrenamiento del macho desde el nacimiento para que respete las órdenes del manejador; disminuir los riesgos de transporte para ambos sexos y eliminar objetos que puedan golpear el pene protruido. En este contexto, es importante disponer de instalaciones adecuadas, respecto a seguridad, para el correcto manejo del coito. (Ej. suficientemente amplias, sin objetos punzocortantes en los alrededores o huecos en el piso y con el espacio mínimo necesario para el correcto manejo del salto). La prevención de accidentes (Consumer Product Safety Commission, 2021; Strickland, 2000) también aplica para beneficio del personal que, maneja los animales durante el salto, pues la seguridad humana debe ser la prioridad a través de educación, equipo de seguridad adecuado, instalaciones apropiadas y correctas técnicas para el manejo del coito equino.

Bibliografía

Beckett, S.D., Hudson, R.S., Walker D.F., Reynolds, T.M. y Vachon, R.I. (1973). Blood pressures and penile muscle activity in the stallion during coitus. *American Journal of Physiology*, 225(5), 1072-1075. <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1973.225.5.1072>



- Beckett, S.D., Walker D.F., Hudson, R.S., Reynolds, T.M. y Purohit, R.C. (1975). Corpus spongiosum, penis pressure and penile muscle activity in the stallion during coitus. *American Journal of Veterinary Research*, 36(4 Pt.1), 431-433.
- Boller, M., Fürst, A., Ringer, S., Dubs, M. y Bettschart-Wolfensberger, R. (2005). Complete recovery from long-standing priapism in a stallion after propionylpromazine/xylazine sedation. *Equine Veterinary Education*, 17(6), 305-309. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2005.tb00397.x>
- Brazile, J.E. (1971). The male reproductive system. En J.E. Brazile (Ed.), *Textbook of Veterinary Physiology*. Lea & Febiger.
- Campbell, M.L.H. y Sandoe P. (2015). Welfare in horse breeding. *Veterinary Record*, 176(17), 436-440. <https://doi.org/10.1136/vr.102814>
- Canisso, I.F., Ellerbrock, R.E. y Wilkins, P.A. (2020). Congenital phimosis causing preputial swelling in a newborn foal. *The Canadian Veterinary Journal*, 61(3), 247-250.
- Consumer Product Safety Commission. (30 de noviembre de 2021). *National Electronic Injury Surveillance System (NEISS)*. <https://www.cpsc.gov/Research--Statistics/NEISS-Injury-Data>
- Davies, M.C.G. (2015). *Equine reproductive physiology, breeding and stud management*. CABI.
- De Brouwer, E., Ribera, T., Climent, F. y Prades, M. (2017). Alternative method to facilitate resolution of paraphimosis after penile trauma in the horse. *Equine Veterinary Education*, 29(12), 655-658. <https://doi.org/10.1111/eve.12556>
- Dougall, N. (1976). *Stallions: their management and handling*. J.A. Allen.
- Estrada-McDermott, J.M. (2017). Veinte recomendaciones prácticas para el manejo de garañones. *Revista UTN Informa*, 79, 82-86.
- Feary, D.J., Moffett, P.D., Bruemmer, J.E., Southwood, L., McCue, P., Niswender, K.D., Dickinson, C. y Traub-Dargatz, J. (2005). Chemical ejaculation and cryopreservation of semen from a breeding stallion with paraphimosis secondary to priapism and haemorrhagic colitis. *Equine Veterinary Education*, 17(6), 299-304. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2005.tb00396.x>
- Getty, R. (1982). *Sisson & Grossman Anatomía de los animales domésticos*. Masson.
- Held, J.P., Lofstedt, R., Munroe, G. y Watson, E. (19 de noviembre de 2020). *Penis: paraphimosis*. <https://www.vetstream.com/treat/equis/diseases/penis-paraphimosis>
- Hendrickson, D.A. y Baird, A.N. (1989). *Turner & McIlwraith Techniques in Large Animal Surgery*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Jubb, K.V.F., Kennedy, P.C. y Palmer, N. (2016). *Pathology of Domestic Animals: Male genital system*. Elsevier.
- Kersjes, A.W., Németh, F., Rutgers, J.E. y Blok, F.A. (1985). *A colour atlas of large animal surgery*. Mosby International.
- Koch, C., O'Brien, T. y Livesey, M.A. (2009). *How to construct and apply a penile repulsion device (probang) to manage paraphimosis*. Recuperado el 18 de noviembre del 2020 de: <https://aaep.org/sites/default/files/issues/proceedings-09proceedings-z9100109000338.pdf>



- Konig, H.E. y Liebich, H.G. (2014). *Veterinary anatomy of domestic mammals*. Schattauer.
- Little, T.V. y Holyoak, G.R. (1992). Reproductive anatomy and physiology of the stallion. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 8(1), 1-29. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30464-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30464-9)
- McCall, J.P. (2001). *The stallion: a breeding guide for owners and handlers*. Jimani Pubns.
- McDonnell, S.M. (1999). Stallion sexual behavior. En J. Samper (Ed.). *Equine breeding management and artificial insemination* (pp. 53-66). Saunders.
- McDonnell, SM. (2001). Oral imipramine and intravenous xylazine for pharmacologically induced ex copula ejaculation in stallions. *Animal Reproduction Science*, 68(3-4), 153-159. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(01\)00152-X](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(01)00152-X)
- McDonnell, S.M. (2010). Managing the paralysed penis, priapism or paraphimosis in the horse. *Equine Veterinary Education*, 17(6), 310-311. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2005.tb00398.x>
- McDonnell, S.M., Turner R. M., Love C.C. y LeBlanc, M.M. (2003). *How to manage the stallion with a paralyzed penis for return to natural service or artificial insemination*. Proceedings 49th Annual Convention of Equine Practitioners, New Orleans, Louisiana.
- Memon, M.A., Usenik, E.A., Varner D.D. y Meyers, P.J. (1988). Penile paralysis and paraphimosis associated with reserpine administration in a stallion. *Theriogenology*, 30(2), 411-419. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(88\)90189-6](https://doi.org/10.1016/0093-691X(88)90189-6)
- Miller, R. (1981). Equine learning behaviors. *Behavioral Processes*, 76(1), 1-13.
- Miller, R. (1981). Male aggression, dominance and breeding behavior in red desert feral horses. *Ethology*, 57(3-4), 340-351. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1981.tb01930.x>
- Nie, G.J. y Pope, K.C. (1997). Persistent penile prolapse associated with acute blood loss and acepromazine maleate administration in a horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 211(5), 587-589.
- Orsini, J.A. y Divers, T.J. (2000). *Manual de urgencias en la clínica equina*. Harcourt.
- Pauwels, F., Schumacher, J. y Varner, D. (2005). *Priapism in horses. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 27, 311-315.
- Perkins, N.R. y Frazer, G.S. (1994). Reproductive emergencies in the stallion. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 10(3), 671-683. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30353-X](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30353-X)
- Pycock J. (1997). *Equine reproduction and stud medicine: self-assessment colour review*. Manson Publishing.
- Reece, W.O., Erickson, H., Goff, J.P. y Uemura, E.E. (2015). *Duke's Physiology of Domestic Animals*. Wiley-Blackwell.
- Rossdale, P.D y Ricketts, S.W. (1974). *The practice of equine stud medicine*. Bailliere Tindall.
- Schneider, S. y Birk, S. (2013). *Stallions care and management: A complete guide to safer management*. Cadmos Verlag GmbH.



- Schumacher, J. (2019). Penis and prepuce. En J.A. Auer y J.A. Stick. *Equine Surgery* (5 ed., p. 1034-1046). Elsevier.
- Schumacher, J. y Vaughan, J.T. (1988). Surgery of the penis and prepuce. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 4(3), 473-491. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30624-7](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30624-7)
- Silva, L.A.F.D., Rabelo, R.E., Godoy, R.F.D., Silva, O.C.D., Franco, L.G., Coelho, C.M.M. y Cardoso, L.L. (2010). Estudo retrospectivo de fimose traumática em equinos e tratamento utilizando a técnica de circuncisão com encurtamento de pênis (1982-2007). *Ciência Rural*, 40(1), 123-129. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000231>
- Singh, B. (2018). *Dyce, Sack and Wensing's Textbook of Veterinary Anatomy*. Elsevier.
- Strickland, C. (2000). *Equine-Related Human Injuries*. Recuperado el 20 de noviembre del 2020 de: <https://thehorse.com/14010/equine-related-human-injuries/>
- Van den Top, J.G.B., Ensink, J.M., Barneveld, A. y van Weeren, P.R. (2011). Penile and preputial squamous cell carcinoma in the horse and proposal of a classification system. *Equine Veterinary Education*, 23(12), 636-648. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2010.00216.x>
- Walker, D.F y Vaughan, J.T. (1980). The equine male. En J.T Vaughan y D.F. Walker (Eds.). *Bovine and Equine Urogenital Surgery* (p. 105-182.). Lea & Febiger.
- Wheat, J.D. (1966). Penile paralysis in stallions given propiopromazine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 148(4), 405-406.
- Wilson, D.A., Kramer J., Constantinescu, G.M. y Branson, K.R. (2006). *Manual of Equine Field Surgery*. Saunders Elsevier.
- Wilson, D.V., Nickels, F.A. y Williams, M.A. (1991). Pharmacological treatment of priapism in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 199(9), 1183-1184.