

## Protocolo antibiótico intrauterino en yeguas con endometritis aguda - Intrauterine antibiotic protocol in mares with acute endometritis

**Gallego Rodríguez, Renso Sneider**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Médico Veterinario y Zootecnista Universidad de la Amazonia, Esp, MSc.  
Docente de la Corporación Universitaria Remington – Medellín, Antioquia  
(Colombia)

Contacto: [renso.gallego@uniremington.edu.co](mailto:renso.gallego@uniremington.edu.co)

---

### Resumen

La endometritis bacteriana en las yeguas, es uno de los principales problemas que se han presentado en la reproducción equina. A causa de diagnósticos inadecuados, los tratamientos antibióticos generalmente fracasan aumentando los casos de infertilidad en las hembras. En la presente revisión bibliográfica se describen los tipos de endometritis en los equinos, los factores asociados a la presentación de endometritis aguda, signos y síntomas, los métodos de diagnóstico más utilizados y terapias coadyuvantes. Se realizó un análisis bibliográfico acerca de la técnica de infusiones intrauterinas como método terapéutico para la endometritis aguda, y la eficacia de los antibióticos más usados en la práctica reproductiva equina. Es importante resaltar el uso del ceftiofur como agente terapéutico en las infecciones uterinas agudas ya que se describe su eficacia en bacterias como *Streptococcus zooepidemicus spp* y *E. coli*, los dos agentes bacterianos con mayor porcentaje de presentación en esta enfermedad. La gentamicina y la enrofloxacin también se mencionan como antibióticos utilizados comúnmente, pero a su vez se resalta la severa inflamación que producen sobre la mucosa vestibulo-vaginal y uterina. Antibióticos como la ampicilina, amikacina, penicilina, entre otros, también son descritos en los tratamientos de infecciones intrauterinas en yeguas, pero a su vez se ha reportado una alta resistencia bacteriana hacia estos antibióticos.

**Palabras clave:** Antibióticos, diagnóstico, endometritis, fertilidad, reproducción, yegua.

---

### Abstract

Bacterial endometritis in mares, is one of the main problems in equine reproduction. Because of inadequate diagnosis, antibiotic treatments often fail increasing cases of infertility in females. The present literature review describes the types of endometritis in horses, the factors associated with the presentation of acute endometritis, signs and symptoms, the most used diagnostic methods and adjuvant therapies. A bibliographic analysis was carried out on the technique of intrauterine infusions as a therapeutic method for acute endometritis and the efficacy of antibiotics most used in equine reproductive practice. It is important to highlight the use of ceftiofur as a therapeutic agent in acute uterine infections since its efficacy is described in bacteria such as *Streptococcus zooepidemicus spp* and *E. coli*, the two bacterial agents with the highest percentage of presentation in this disease. Gentamicin and enrofloxacin are also mentioned as

commonly used antibiotics, but in turn the severe inflammation they produce on the vestibular-vaginal and uterine mucosa is highlighted. Antibiotics such as ampicillin, amikacin, penicillin, among others, are also described in the treatment of intrauterine infections in mares, but a high bacterial resistance to these antibiotics has been reported.

**Keywords:** Antibiotics, diagnosis, endometritis, fertility, reproduction, mare.

---

## Introducción

La endometritis bacteriana es considerada como una de las causas más comunes de infertilidad en la yegua, por lo cual adquiere importancia en el manejo reproductivo, debido a las pérdidas económicas que puede representar en la explotación equina. Los procesos infecciosos – inflamatorios ocupan del 25% - 60% de las causas de infertilidad; de los cuales la endometritis tiene una prevalencia del 30% en las patologías reproductivas de la yegua (Causey RC et al., 2008). La endometritis bacteriana es causada por la presencia de agentes patógenos en el útero. Las bacterias identificadas comúnmente en mediante resultados obtenidos de cultivos bacterianos fueron: *E. coli*, *Proteus spp.*, *Staphilococcus aureus*, *Sreptococcus spp.*, *Pseudomona aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae* (Pacheco S., 2011).

Los tratamientos utilizados en la endometritis incluyen lavados uterinos, administración de medicamentos ecbólicos, e infusiones intrauterinas de antibióticos. Estudios clínicos recientes han demostrado que la utilización de compuestos mucolíticos en conjunto con lavados uterinos y la administración correcta de antibióticos (intrauterinos, sistémicos o combinados) mejora las tasas de preñez de las yeguas que presentan historial de infertilidad a causa de esta patología (Leblanc & Causey, 2009). La administración de los antibióticos debe ser determinada por los resultados de las pruebas de sensibilidad o antibiograma aplicadas para cada caso, ya que estos representan una ayuda eficaz en el tratamiento de la endometritis infecciosa, endometritis crónica y endometritis inducida por el apareamiento. En la actualidad no se tiene establecido un protocolo terapéutico que demuestra mayor eficacia en el tratamiento de la endometritis bacteriana (Hurtgen, 2006), por lo tanto, el propósito de esta revisión de literatura es encontrar las herramientas terapéuticas que hayan demostrado mayor efectividad en la solución de esta patología.

## Respuesta inmune uterina

La reacción del sistema de defensa uterino se desarrolla en tres fases principalmente: presentación de agentes potencialmente patógenos mediante la acción de agentes pro inflamatorios (interleucinas 1 e interleucinas 6); destrucción del microorganismo a través de los leucocitos polimorfonucleares; evacuación física de bacterias y productos inflamatorios del útero (Moran, 2012).

Es importante tener en cuenta que en este proceso de defensa uterina la acción de las inmunoglobulinas juega un papel fundamental. Se conoce la acción de tres tipos de inmunoglobulinas (Ig) en el tracto reproductivo de la yegua (IgG, IgM, IgA) cuya presentación en el tejido uterino lesionado está regulada por su producción en células plasmáticas o células epiteliales de la zona afectada. En condiciones normales los valores de IgA uterina son mayores que los niveles séricos, esto debido a que la

inmunoglobulina A es producida a nivel local, convirtiéndose en un factor de gran importancia en la protección de la mucosa uterina (Eduardo Malschitzky, et al., 2008).

## Endometritis

La endometritis, según MM LeBlanc and RC Causey 2009 es uno de los principales motivos que lleva a la yegua a presentar problemas reproductivos, más específicamente infertilidad. Esto debido a la incapacidad de eliminar agentes patógenos (principalmente bacterianos), a la presencia espermatozoides y productos inflamatorios post – cubrición. Los desórdenes en la anatomía reproductiva también juegan un papel muy importante en la presentación de esta enfermedad, entre ellos podemos mencionar: deficiencias en las contracciones del miometrio, inadecuado drenaje linfático, mala actividad mucociliar, función cervical alterada, degeneración vascular, inflamación del endometrio, mala conformación perineal. Se ha reportado que yeguas de edad avanzada pueden ser susceptibles a presentar la enfermedad (Pycocck & Ricketts, 2008)

De entre las causas dichas anteriormente, es importante resaltar la endometritis como producto del apareamiento ya que según Traub - Dargatz et al., 1991 es la tercera patología más frecuente en yeguas adultas y la principal razón por la cual se producen problemas en la concepción (Watson, 2000)

## Protocolo Terapéutico

El manejo de los procesos inflamatorios – infecciosos a nivel uterino en las yeguas depende de factores mencionados anteriormente como lo son: la edad del paciente, la naturaleza y extensión del proceso, agente etiológico involucrado, y la extensión de tejido afectado en el endometrio. Es necesario establecer si el problema es debido a una conformación perineal inadecuada, a una reacción inflamatorio post – apareamiento o la presencia de un agente patógeno invasivo (baterías u hongos). En el caso de que sea debido a una mala posición de la vulva a nivel perineal esta se corregirá mediante tratamiento quirúrgico. Del mismo modo si la enfermedad obedece a un proceso inflamatorio o infeccioso se debe establecer un protocolo terapéutico eficaz con el fin de que no se vea comprometida la vida reproductiva de la yegua ( Paiva, 2008).

Debido al desarrollo patológico de la enfermedad y sus efectos a nivel reproductivo en la yegua, se hace necesario el manejo de medidas terapéuticas que resuelvan eficazmente el cuadro infeccioso a nivel del endometrio. Para esto el tratamiento se debe enfocar en corregir los defectos de defensa uterina, neutralizar las bacterias o agentes patógenos invasores y controlar la inflamación resultante de la injuria en el útero. En un estudio realizado por MM LeBlanc and RC Causey 2009 se afirma que el mejor protocolo a implementar en el inicio del tratamiento en yeguas con endometritis radica en lavados uterinos, seguidos de la administración de oxcitocina (10–25 Ui.I.V. o I.M.) o cloprostenol (250 ug I.M.) 4 – 8 horas posterior a la detección de cualquier factor que pueda alterar la estabilidad normal del útero, seguido de infusiones intra – uterinas de antibióticos o de manejo de antimicrobianos a nivel sistémico, esto dependiendo del examen clínico reproductivo del paciente y los resultados a la prueba de sensibilidad (antibiograma).(LeBlanc MM & Causey RC., n.d.) Más adelante MM LeBlanc en una investigación hecha en el 2010 afirma que es necesario tener en cuenta la modulación de la inflamación aguda presente en los primeros estadios de la endometritis, por lo cual menciona que la administración de dexametasona en dosis única (0,1 mg/kg IV) en

combinación con terapias rutinarias como lo son el lavado uterino, medicamentos ecbólicos y la administración de antibióticos, mejorará las tasas de preñez en yeguas con historial de endometritis (LeBlanc MM., 2010).

En la mayoría de los casos uno de los signos encontrados al examen clínico reproductivo es la acumulación de líquidos en el útero, en estos casos se hace necesario el lavado uterino con soluciones salina a 48 grados Celsius. El lavado uterino está estrechamente relacionado con la instauración del tratamiento antibiótico, ya que en casos en los cuales la yegua se encuentra con mucho contenido exudativo en el lumen la eficacia del antibiótico tanto sistémico como en infusión intra – uterina disminuye considerablemente (Paiva, 2008)

## Lavados Uterinos

Probablemente son la forma más eficaz de realizar la limpieza física del útero. Es importante inducir la salida del contenido intrauterino mediante infusiones ya que esta permitirá una mejor resolución del proceso infeccioso, a esta práctica de manejo terapéutico se le conoce como sifonaje intrauterino. En tratamientos post – apareamiento se recomienda el lavado con solución de Hartman o Ringer Lactato en las primeras 12 horas después de la monta ya que este tiempo coincide con el pico de inflamación producida por el espermatozoide. Regularmente la utilización de dos litros de solución por lavado son suficientes para producir una adecuada distensión en las paredes del útero y así permitir el contacto entre la solución a infundir y la superficie de la mucosa (Malschitzky, et al, 2007).

Según Malschitzky y Mattos 2007 los lavados uterinos realizados entre las seis y doce horas posteriores a la monta mostraron mejores resultados en la tasa de concepción en yeguas que habían presentado endometritis de tipo histórico (Malschitzky et al., 2007) Lo que concuerda con el estudio realizado anteriormente por Malschitzky et al., en el 2002 en donde la tasa de preñez en yeguas que presentaban fluido uterino y a las cuales se les realizaron lavados entres las 36 – 48 horas posteriores a la monta fue inferior (Malschitzky E et al., 2002). En otro estudio Mattos *et al.* en 1997 en el cual se hicieron lavados uterinos 24 horas después de una infección inducida experimentalmente los cuales no mostraron eficacia en la eliminación de las bacterias presentes, el autor argumento que esto se pudo dar debido a la adherencia por parte de estos microorganismos a las paredes del endometrio; lo que hace necesario una posterior infusión de una solución antibiótica con el fin de eliminar las bacterias presentes a nivel endometrial (Mattos et al., 1997)

Brinsko en un estudio hecho en el 2003 recomienda utilizar de uno a dos litros por cada lavado en el cual se administrarán 5 ml de solución yodada al 10% por cada litro de solución salina (Brinsko et al, 2003). A su vez Pycock en el 2000 propone realizar lavados uterinos en yeguas que presenten acumulación de fluido de más de 20 mm de diametro (medido mediante ultrasonografía) (Pycock JF., 2000).

## Terapia Antibiótica

El objetivo principal en el tratamiento de la endometritis bacteriana es limpiar y eliminar los agentes patógenos causantes del proceso infeccioso – inflamatorio, con el fin de recuperar las funciones anatómicas y fisiológicas normales del útero antes del servicio de

la yegua (Hinrichs et al, 1992) Se menciona que la terapéutica antimicrobiana debe ir acompañada de tratamientos los cuales mejores los factores predisponentes que llevan a la yegua a padecer la enfermedad, estos tratamientos pueden ser: corrección quirúrgica de defectos anatómicos (relación ano – vulva, índice de Caslick), eliminación de exudado endometrial por lavado uterino con solución salina fisiológica y medicamentos ecbólicos (McDonnell & Watson, 1992).

Según Hinrichs et al. 1992; La enfermedad infecciosa endometrial puede ser tratada de dos formas: sistémica o intrauterina. Las infusiones de antibiótico intrauterino es la forma más común de administración de estos fármacos, realizándose en periodos de tiempo de entre 3 – 5 días durante el estro. Se debe tener en cuenta que las infusiones de antibiótico intrauterinas deben ser precedidas por lavados intrauterinos debido a la cantidad de líquido y exudado que generalmente se acumula en el útero, si esto no se realiza el antibiótico puede inactivarse o diluirse a concentraciones subterapéuticas (Hinrichs K et al., 1992).

Según Guérin-Faubleé et al. en un estudio hecho en 2003 mencionó que el uso de cefquinoma (antibiótico cefalosporina de cuarta generación), al tener un espectro amplio es un agente potente contra las diversas bacterias involucradas en la endometritis bacteriana, entre las cuales encontramos: *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Moraxella spp.*, *Haemophilus spp.*, *Corynebacteriae*, *enterococos*, *Escherichia coli* (Carret G et al, 2003). Allan y Thomas en el 2003 encontraron que con la administración intrauterina de 1,5 gramos de cefquinoma, en yeguas sanas, resulto en concentraciones de cefquinoma en el endometrio las cuales excedían la concentración mínima inhibitoria (MIC<sub>50</sub> o MIC<sub>90</sub>) reportada para las especies bacterianas más comunes en endometritis equina. Para *Streptococcus equi ssp. Zoepidemicus* la MIC<sub>50</sub> y MIC<sub>90</sub> fueron 0,016 y 0,03 ug/ml respectivamente, y para *Escherichia coli* 0,06 y 0,25 ug/ml respectivamente (Allan MJ, 2003).

Resultados como los que se muestran anteriormente permitieron que investigadores como JM Parlevliet, DL Paccamonti y SA Barker realizaran un estudio en el 2009 para el cual se utilizaron 14 yeguas de entre 4 – 10 años a las cuales les hicieron infusión intrauterina de cefquinoma (cefalosporina de 4° generación). Por medio de biopsias y estudios histológicos del endometrio se concluyó que el antibiótico cefquinoma alcanza altas concentraciones (559 ug/g - 369,7 ug/g) a nivel uterino después de uno a tres días de tratamiento, así mismo demostraron que a dosis de 1,5 gramos de cefquinoma se alcanzó la concentración mínima inhibitoria para las especies bacterianas más importantes que intervienen en la endometritis equina (Parlevliet JM, Paccamonti DL, & Barker SA, 2009).

Las cefalosporinas de cuarta generación entre las cuales se incluye el cefquinoma poseen espectro de actividad bactericida para microorganismo gram positivos y gram negativos incluyendo algunos con patrones de resistencia a los antibióticos como la *Pseudomonas sp.* (aislado frecuentemente en endometritis bacteriana en yeguas). Estudios in vitro realizados por Murphy et al. en 1994 demostraron que el espectro de actividad de cefquinoma es muy amplio lo cual asegura el autor puede llegar a ser muy beneficio en casos de endometritis bacteriana debido a que no se conoce ningún estudio que dé a conocer el agente patógeno específico para esta enfermedad (Murphy et al, 1994).

A su vez Luque et al en el 2006 afirma que enrofloxacin (fluorquinolona) es recomendado en el tratamiento de endometritis bacteriana si es causada específicamente por *S equi subspecies zoepidemicus* (Luque et al., 2006). Lo cual parece tener validez en el tratamiento de las infecciones endometriales por bacterias si se tiene en cuenta que Albiñ et al en el 2003 hicieron estudios in vitro comparó la susceptibilidad de varios antibióticos y encontró que la enrofloxacin fue el único antimicrobiano al cual la mayoría de agentes patógenos comunes en endometritis bacteriana en las yeguas no presentaban resistencia (Albiñ et al, 2003). Un estudio realizado por Fumoso et al en el 2002 encontraron que había diferencia estadísticamente insignificante en la respuesta inflamatoria en las biopsias endometriales de yeguas a las cuales se les administro enrofloxacin en una sola infusión intrauterina a dosis de 2.5 mg/kg (Fumoso et al, 2002).

En contraste con los estudios mencionados anteriormente Tibary et al en el 2012 realizaron un estudio con nueve yeguas sanas a las cuales les hicieron infusiones intrauterinas de enrofloxacin a dosis de 2,5 mg/kg cada 24 horas durante tres días. Se evaluó la inflamación aguda y la fibrosis crónica post-tratamiento mediante examen clínico reproductivo, ultrasonografía y biopsia, encontrando diferencia significativa en la respuesta inflamatoria entre las biopsias tomadas antes del tratamiento y las que se tomaron post tratamiento. Los autores de esta investigación concluyen que la infusión intrauterina de enrofloxacin en las yeguas presentes en el estudio indujo necrosis de la mucosa uterina, fibrosis e inflamación crónica del endometrio, lo cual se opone a la viabilidad reproductiva de las yeguas (Rodríguez et al., 2012).

Varios estudios han sido realizados con el fin de probar la eficacia de ciertos antibióticos usados en infusiones intrauterinas frente a soluciones de lavado, ecbólicos, entre otros. En un estudio realizado por Troedsson MH, Scott MA, Liu IK, en 1995 instauraron dos tratamientos; el primero en yeguas susceptibles a presentar endometritis bacteriana se les hicieron lavados intrauterinos de solución salina y prostaglandina f2 alfa (PGF 2 $\alpha$ ); el otro grupo también con yeguas susceptibles a la enfermedad fue tratado con penicilina intrauterina. Las yeguas de ambos grupos presentaron endometritis inducida por *Streptococcus equi* subespecie *zoepidemicus*. Los resultados del estudio mostraron que el lavado con solución salina y PGF 2 $\alpha$  fue tan eficaz en la eliminación de las bacterias del útero como el tratamiento con penicilina (Troedsson, Scott, & Liu, 1995).

Los malos resultados en algunos tratamientos antibióticos instaurados en yeguas que presentan infección bacteriana del endometrio fracasan debido a una particularidad especial que tienen algunas bacterias del género gram negativo la cual es producir una biocapa o biopelícula provista de matriz extracelular. Donlan y Costerton 2002; Soto et al 2006 demostraron mediante estudios progresivos en el tiempo que esta biopelícula le confiere a la bacteria resistencia hacia los antibióticos, siendo un factor a tener en cuenta en el fracaso de estos tratamientos (Donlan, Costerton, 2002). Usualmente las bacterias asiladas más comúnmente en infección endometrial en yeguas las cuales han sido refractarias al tratamiento antibiótico son *Staphylococcus epidermis*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*. Investigaciones realizadas en yeguas han demostrado que la asociación de agentes quelantes como el EDTA (ácido etilendiaminotetracético) y algunos antimicrobianos puede potenciar la acción bactericida de estos microorganismos patógenos (Soto et al., 2006).

Estudios realizados por Kirkland et al. en 1983 demostraron que los aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa* en yeguas con endometritis bacteriana presentaron disminución en el crecimiento o inclusive la muerte de los agentes bacterianos cuando se exponían a la solución combinada de EDTA con un antimicrobiano (Kirkland et al., 1983). Posteriormente Wooley et al. en 1984 ratificó estos resultados al mostrar que la adición de EDTA a gentamicina mediante pruebas invitro tiene una efectividad 1000 veces superior en cuanto a la eliminación de *Pseudomonas aeruginosa* que el tratamiento solo con gentamicina (Wooley et al, 1984). Esto hizo que años después otro autor Weinstein et al. en 2006 realizara estudios en tratamientos combinados entre EDTA y otros antibióticos como: penicilina, ampicilina, neomicina y amikacina, teniendo como resultado el aumento en la eficacia de los terapias antibióticas (Weinstein et al., 2006).

La utilización de los antibióticos de forma sistémica también se realiza de forma frecuente en los problemas reproductivos de las yeguas a causa de la endometritis bacteriana, algunos autores como Causey 2006 destacan que poseen mayores ventajas en comparación de las terapias antibióticas realizadas mediante infusiones intrauterinas, ya que al igual que estas alcanzan concentraciones inhibitorias mínimas en el endometrio, no están sujetos a las condiciones adversas del lumen uterino, no irritan la mucosa endometrial, no potencializan la introducción de agentes patógenos en el útero y la duración del tratamiento no está sujeto al ciclo estral de la yegua (Causey RC et al., 2008).

Pero, a su vez LeBlanc en 2008 aclara que aun utilizándose antibióticos vía sistémica deben realizarse lavados intrauterinos con solución salina fisiológica durante 3 – 5 días con el fin de eliminar el exudado, los productos del proceso inflamatorio y las bacterias presentes en el útero; menciona también que la administración de agentes mucolíticos en las infusiones intrauterinas mejoran los resultados en la terapia antibiótica (LeBlanc MM, 2008).

Anteriormente no se contaba con estudios los cuales aseguraran la eficacia al utilizar terapias antibióticas vía venosa para el tratamiento de la endometritis bacteriana. En un estudio realizado por Papich et al en el 2002 se encontró que la administración de enrofloxacin intravenosa a dosis de 5 mg/kg dio como resultado concentraciones adecuadas del fármaco en el endometrio (Papich et al, 2002).

En una investigación realizada por Parlevliet et.al en 2009, con un número de ocho yeguas las cuales fueron tratadas vía endovenosa con cefquinoma a dosis de 1 mg/kg encontraron que las concentraciones en el útero permanecían por encima de los valores mínimos inhibitorios establecidos para las especies bacterianas patógenas durante más de seis horas; (Parlevliet et al., 2009). Sin embargo (Parlevliet et al., 2007) en experimentos previos demostró que las infusiones intrauterinas de cefquinoma alcanzan concentraciones de 559 ug/g al primer día y 397 ug/g al quinto día (Parlevliet et al, 2007).

Según los datos obtenidos el autor sugiere que cefquinoma utilizado a una dosis de 1 mg/kg en una o dos dosis al día vía intravenosa puede significar una salida valiosa al tratamiento de endometritis bacteriana en las yeguas. Así mismo el autor asegura que el tratamiento endovenoso por un solo día de este antibiótico podría ser utilizado en yeguas en las cuales *Streptococcus spp* ha sido aislado a nivel endometrial, mientras que para bacterias gram negativas se debe utilizar un intervalo de 12 horas a la dosis ya mencionada (Parlevliet et al., 2009)

## Bibliografía

- Albiñ A, Båverud V, & Magnusson U. (2003). Uterine microbiology and antimicrobial susceptibility in isolated bacteria from mares with fertility problems.
- Allan MJ, T. E. (2003). Pharmacokinetics of cefquinome after parental administration in the horse.
- Brinsko SP, Rigby SL, Varner DD, & Blanchard TL. (2003). A practical method for recognizing mares susceptible to post-breeding endometritis.
- Causey RC, Miletello T, O'Donnell L, Lyle SK, Paccamonti DL, Anderson KJ, ... LeBlanc MM. (2008). Pathologic Effects of Clinical Uterine Inflammation on the Equine Endometrial Mucosa, 276–277.
- Donlan RM, Costerton JW. (2002). Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms, 167–193.
- Eduardo Malschitzky, Maria Inês Mascarenhas Jobim, Ricardo Macedo Gregory, & Rodrigo Costa Mattos. (2007). Endometritis in the mare, news concepts, 31, 17 – 26.
- Eduardo Malschitzky, Sandra M.E. Fiala, Ana Maria T. Esmeraldino, Adriana P. Neves, Rodrigo Costa Matto, et al.,. (2008). Persistent mating-induced endometritis Susceptibility:the role of uterine secretion. 74-78.
- Elaine D. Watson. (2000). Post-breeding endometritis in the mare, 221–232.
- Elizabteh Moran Woodward. (2012). *Breeding Induced Endometritis in the Mare: The Local InnateImmuneResponse*.
- Fumuso E, Checura CL, Losinno L, Soto P, & Sanchez S. (2002). Endometrial tissue concentrations of enrofloxacin after intrauterine administration to mares.
- Gue´rin-Fauble´e V, Carret G, & Houffschmitt P. (2003). In vitro activity of 10 antimicrobial agents against bacteria isolated from cows with clinical mastitis., 466–471.
- Hinrichs K, Spensley M, & McDonough P. (1992). Evaluation of progesterone treatment to create a model for equine endometritis, 457–461.
- Hurtgen, J. P. (2006). Pathogenesis and treatment of endometritis in the mare: A review. *Theriogenology*, 66(3 SPEC. ISS.), 560–566. <http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.006>
- Jacobo S. Rodriguez, Sushan Han, Samuel Nielsen, Lisa K. Pearson, John M. Gay, & Ahmed Tibary. (2012). Consequences of Intrauterine Enrofloxacin Infusion on Mare Endometrium, 106–111.
- Jonathan Pycock& Sidney Ricketts. (2008). Perineal and Cervical Abnormalities.
- Joyce Parlevliet, Myrthe Wessel, Jan B Reukink, Roberto Ragni, Toine Crujisen, & Emmanuel Thomas. (2009). Intra-venous Administration of Cobactan 4.5% and Intrauterine Cefquinome Concentrations in the Mare.
- Kirkland KD, Fales WH, Blanchard TL, Youngquist RS, & Hurtgen JP. (1983). The in vitro effects of edta-tris, edta-trislysozyme, and antimicrobial agents on equine genital isolates of *Pseudomonas aeruginosa*, 287–295.
- Leblanc, M., & Causey, R. (2009). Clinical and subclinical endometritis in the mare: Both threats to fertility. *Reproduction in Domestic Animals*, 44(SUPPL. 3), 10–22.
- LeBlanc MM. (2008). When to refer an infertile mare to a theriogenologist, 421–429.
- LeBlanc MM, & Causey RC. (n.d.). Clinical and subclinical endometritis in ... [Reprod Domest Anim. 2009] - PubMed - NCBI. Retrieved February 14, 2013, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19660076>
- LeBlanc MM. (n.d.). Advances in the diagnosis and treatment o... [Reprod Domest Anim. 2010] - PubMed - NCBI. Retrieved February 14, 2013, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20591061>
- Luque, I., Fernández-Garayzábal, J. F., Blume, V., Maldonado, a., Astorga, R., & Tarradas, C. (2006). Molecular typing and anti-microbial susceptibility of clinical isolates of

*Streptococcus equi* ssp. *zooepidemicus* from equine bacterial endometritis. *Journal of Veterinary Medicine Series B: Infectious Diseases and Veterinary Public Health*, 53(9), 451–454.

- Malschitzky E, Schilela A, Mattos ALG, Garbade P, Gregory RM, & Mattos RC. (2002). Effect of intra-uterine fluid accumulation during and after foal-heat and of different management techniques on the postpartum fertility of thoroughbred mares., 58, 495–498.
- McDonnell AM, & Watson ED. (1992). The effect of transcervical uterine manipulations on establishment of uterine infection in mares under the influence of progesterone, 945–950.
- Murphy SP, Erwin ME, & Jones RN. (1994). Cefquinome (HR 111V). In vitro evaluation of a broad-spectrum cephalosporin indicated for infections in animals., 49–55.
- Otávio Lamartine Paiva Júnior. (2008). *Endometrite na égua*. Centro de Saude e Tecnologia Rural Campus de Patos – PB.
- Pacheco S. (2011). Identification of aerobic pathogenic bacteria in the uterus of mares Peruvian Paso with uterine swab, 116–118.
- Papich MG, Van Camp SD, Cole JA, & Whitacre MD. (2002). Pharmacokinetics and endometrial tissue concentrations of enrofloxacin and the metabolite ciprofloxacin after i.v. administration of enrofloxacin to mares.
- Parlevliet JM, Paccamonti DL, & Barker SA. (2007). The use of cefquinome (Cobactan 4.5%®) in themare'suterus. Proceedings.
- Parlevliet JM, Paccamonti DL, & Barker SA. (2009). Cefquinome Concentrations in Endometrium after Intrauterine Treatment of Cobactan 4.5% in Mares and Inflammatory Response of the Endometrium to this Treatment, 189–193.
- Pycock JF. (2000). Breeding management of the problem mare, 195–228.
- R. Mattos, F.F .Castilho, E . Malschitzkya, P. Ivesa, Keller, R .M . Gregoryand, & B. C. Mattos. (1997). Uterine lavage with saline in mares as treatment for endometritis, 521 – 524.
- Soto SM, Smithson A, Horcajada JP, Martinez JA, Mensa JP, & Vila J. (2006). Implication of biofilm formation in the persistence of urinary tract infection caused by uropathogenic *Escherichia coli*, 1034–1036.
- Troedsson MH, Scott MA, & Liu IK. (1995). Comparative treatment of mares susceptible to chronic uterine infection, 468–472.
- Weinstein WL, Moore PA, Sanchez S, Dietrich UM, Wooley RE, & Ritchie BW. (2006). In vitro efficacy of a buffered chelating solution as an antimicrobial potentiator for antifungal drugs against fungal pathogens obtained from horses with mycotickeratitis, 562–568.
- Wooley RE, Jones MS, & Shotts EB Jr. (1984). Up take of antibodies in gram-negative bacteria exposed to EDTA-Tris, 57–70.

### REDVET: 2018, Vol. 19 N° 4

Este artículo Ref. 041803\_REDVET (Ref. prov. 070717\_intrauterino) está disponible en  
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040418.html>  
 concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040418/041803.pdf>

**REDVET®** Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) <http://www.veterinaria.org> y con  
**REDVET®**- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>