

ASOCIACIÓN CLÍNICA ENTRE EL EDEMA UTERINO Y LA ENDOMETRITIS BACTERIANA EN YEGUAS CRIOLLAS COLOMBIANAS

Clinical association between uterine edema and bacterial endometritis in Colombian Creole mares

Artículo de Investigación



Recibido 21 de enero de 2019.
Aceptado 15 de marzo de 2019.

¹Práctica Privada y académica en Medicina Interna y Reproducción en Equinos.

 <https://orcid.org/0000-0003-1563-9731>

²Práctica Privada y académica en Medicina Interna y Reproducción en Equinos.

 <https://orcid.org/0000-0003-4410-4349>

³Grupo de Investigación en Ciencias Animales (INCA – CES), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Colombia.

Como citar:

GALLEGO RODRÍGUEZ, Renso Esneider, *et al.* Asociación clínica entre el edema uterino y la endometritis en yeguas criollas colombianas. En: Revista Facultad Ciencias Agropecuarias – FAGROPEC. Universidad de la Amazonia, Florencia – Caquetá. Volumen 11 enero-junio, 2019. Pp. 7-13 ISSN-Revista en Línea: 2539-178X

*Autor para correspondencia:
renso.gallego@uniremington.edu.co

Renso Sneider Gallego Rodríguez^{1*}, MVZ, Esp, Msc; Andrés Felipe Ruíz Jaramillo², MV, MSc; Jhon Didier Ruíz Buitrago³, MV, MSc, PhD, Oscar Andrés Sáenz Ruíz, Ing, MSc³

RESUMEN

La endometritis bacteriana en las yeguas, es uno de los principales problemas en la reproducción equina. A causa de diagnósticos inadecuados, los tratamientos antibióticos generalmente fracasan aumentando los casos de infertilidad en las hembras. El presente estudio se realizó con 89 yeguas con signos clínicos y reproductivos de endometritis. Diagnosticadas mediante el examen clínico reproductivo, ecografía y cultivo bacteriano (realizado mediante la técnica de hisopado). A cada yegua se le realizó ecografía transrectal lineal (Ecógrafo esaote mylab 30, sonda lineal 7,5 MHz) en la cual se evaluó cuerpo del útero, cuerno derecho, cuerno izquierdo y los ovarios; las yeguas con signos clínicos compatibles con endometritis, fueron evaluadas mediante la técnica de hisopado, se realizó la toma de muestra en varios puntos diferentes del endometrio abarcando cuerpo y cuernos del útero; los resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva para cada una de las variables; para las variables cualitativas se realizó pruebas de independencia de Chi Cuadrado (χ^2). En los resultados se encontró un mayor aislamiento bacteriano en yeguas que presentaron edema grado 3, siendo E. coli la más frecuente ya que se aisló en 35 de las 89 yeguas.

Palabras claves:

Ecografía; Edema uterino; Reproducción; Yegua.

ABSTRACT

Bacterial endometritis in mares is one of the main problems in equine reproduction. Generally, the antibiotic treatments fail due to the inadequate diagnostics, which increase the cases of infertility in females. The present study was carried out with 89 mares with clinical and reproductive signs of endometritis that was diagnosed through clinical reproductive examination, ultrasound and bacterial culture (performed using the swab technique). Each mare was subjected to a linear transrectal ultrasound (Ecógrafo esaote mylab 30, linear probe 7.5 MHz) in which the body of the uterus, right horn, left horn and ovaries were evaluated; those mares with clinical signs compatible with endometritis, were evaluated using the swab technique. The sample was taken in several different points of the endometrium including the body and horns of the uterus; the results for each of the variables were analyzed by descriptive statistics; In case of the qualitative

variables, Chi square independence tests (χ^2) were performed. According to the results, a greater bacterial isolation was found in mares that presented the third grade edema, being *E. coli* the most frequent since it was isolated in 35 of the 89 mares.

Key words:

Ultrasound; Uterine edema; Reproduction; Mares

INTRODUCCIÓN

La endometritis bacteriana es considerada una de las causas más comunes de infertilidad en la yegua, por lo que adquiere importancia en el manejo reproductivo, ya que su prevalencia varía entre el 25 a 60% en yeguas infértiles (Causey, 2006). Generalmente los signos reproductivos aparecen en yeguas que no quedan gestantes post servicio, que presentan reabsorción embrionaria, pérdidas fetales tempranas, aborto, placentitis, o metritis post parto (LeBlanc y Causey, 2009). La infección endometrial es más comúnmente relacionada con bacterias aeróbicas tales como *E. coli*, *Proteus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp., *Pseudomona aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*, entre otras (Riddle, LeBlanc y Stromberg, 2015). El *Streptococcus equi zooepidemicus* es la bacteria con mayor prevalencia en el útero de las yeguas (Causey, 2006).

Las infecciones uterinas causadas por *Staphylococcus* sp., han sido ampliamente estudiadas, sin embargo, son pocos los datos que se tienen sobre la respuesta endometrial a la presencia de *E. coli* (Eaton, Raz, Chirino-Trejo y Bergermann 2010). Un estudio realizado por Burleson en el 2010, encontró que la infección endometrial producida por *E. coli* presenta una menor reacción inflamatoria, y a su vez, un menor edema uterino en comparación con las infecciones causadas por *Staphylococcus* sp. (Burleson, LeBlanc y Riddle, 2010).

El diagnóstico de la endometritis se realiza mediante varios métodos tales como, el examen clínico, la palpación transrectal, vaginoscopia, ecografía, citología, cultivo del contenido del útero y biopsia del endometrio (Overbeck, Witte y Heuwieser, 2011). La yegua bajo influencia estrogénica presenta un aumento en los valores del edema del tracto reproductivo (Troedsson y Woodward, 2016). La ultrasonografía uterina en las yeguas tiene alto valor diagnóstico (Wever, Pierson y Card, 2002), ya que la acumulación del edema durante el período de ovulación se asocia constantemente con disminuciones de las tasas de gestación (Neelis y Roberts, 2012). La presencia de dos o más centímetros de líquido intrauterino durante el celo indica susceptibilidad a inflamación – infección uterina (LeBlanc, 2010). En un estudio realizado por et al, (2010), se encontró que el edema uterino evaluado mediante ecografía se asocia directamente con una mayor concentración de células polimorfonucleares en el lumen uterino (Burleson, LeBlanc y Riddle, 2010).

El objetivo del presente estudio fue determinar la asociación clínica entre la presentación del edema uterino y el asilamiento bacteriano por medio del cultivo en yeguas criollas colombianas con endometritis.

METODOLOGÍA

Consideraciones éticas: El presente estudio fue aprobado por el Comité Institucional para el

Cuidado y el Uso de Animales (CICUA) (Universidad CES Medellín, Colombia). Número 14 – 13.

Animales: El estudio fue realizado en diferentes pesebreras equinas del Valle de Aburrá en Antioquia, Colombia. Se tuvo en cuenta yeguas criollas colombianas, con edad entre 4 a 12 años, con condición corporal entre 2,5 – 4 (escala 1 – 5), que hubieran presentado repetición de celo e historial de subfertilidad. Las muestras fueron obtenidas de 89 yeguas con signos clínicos y reproductivos de endometritis bacteriana.

Clasificación de la endometritis: Para el presente estudio se consideró como endometritis clínica, el proceso de infección uterina con signos evidentes de descarga vaginal y acúmulo de exudado en la comisura ventral de la vulva. La endometritis subclínica se consideró como el proceso de infección uterina sin signos visibles, pero con historial de infertilidad y con posterior diagnóstico a través de las pruebas utilizadas. La endometritis se clasificó teniendo en cuenta el grado de edema uterino, siendo positivas las yeguas con edema mayor a grado 5 (según lo establecido por Kenney y Doig, 1986 y con aislamiento bacteriano en el cultivo).

Ecografía: Se realizó palpación transrectal y ecografía transrectal (Ecógrafo *esaote mylab 30*, sonda lineal 7.5 MHz) a cada una de las yeguas. Los criterios de evaluación para la ecografía fueron los propuestos por Samper y Pycock, 2007, la clasificación del edema uterino se realizó en una escala de 0 a 5: donde la clasificación grado 0 o sin contenido (no hay edema, ecotextura homogénea), edema grado 1 (cantidad mínima de edema), grado 2 (cantidad moderada de edema presente en el cuerpo del útero), grado 3 (edema presente en todo el útero), grado 4 (cantidad máxima de edema considerado normal, presente en todo el útero con líquido libre detectable en el lumen), grado 5 (edema uterino considerado patológico, se caracteriza por ecotextura irregular con gran cantidad de líquido libre en el lumen uterino). La evaluación ecográfica del edema endometrial se realizó en cuerpo, cuerno izquierdo y cuerno derecho del útero. El estro en las yeguas fue confirmado mediante el grado de edema en la ecografía y la presencia de un folículo dominante en uno de los ovarios.

Cultivo: Se utilizó un hisopo estéril especial para la especie equina protegido con una funda para evitar su contaminación en su paso por la vagina y el cérvix. Las muestras se obtuvieron de la porción dorsal y ventral de las paredes del cuerpo y cuernos del útero, se envió en un medio de transporte Stuart en refrigeración con el fin de asegurar su adecuada conservación.

Manejo de muestras: Las muestras obtenidas para el análisis microbiológico, fueron enviadas al laboratorio de diagnóstico veterinario del Centro de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES en Medellín, Colombia. Para el cultivo se sembraron en agar MacConkey a una temperatura de 37°C, el tiempo de espera de crecimiento bacteriano fue de 72 horas; para la clasificación de las colonias se utilizaron rutas bioquímicas (Tsi, lisina, urea, citrato, sim).

Análisis Estadístico: Luego de organizar y depurar la base de datos en Microsoft Excel versión 2010, Se utilizó el programa Statgraphics versión 16.1 para el análisis de los datos. Se realizó la estadística descriptiva para cada una de las variables tenidas en cuenta en el estudio y las pruebas de curtosis y coeficiente de asimetría con el fin de establecer la normalidad o no de los datos). Para las variables cualitativas (edema uterino y cultivo bacteriano) se realizaron pruebas de independencia de Chi Cuadrado (χ^2). Valores de $p < 0.05$ indicaron diferencia estadística significativa.

RESULTADOS

De la cantidad total de yeguas presentes en el estudio (n=89), se encontró una mayor asociación entre el edema grado 3 y los aislamientos bacterianos, ya que en esta categorización se aislaron 27 bacterianos siendo predominante *Escherichia coli* con 9 aislamientos. En el edema grado 5 se aislaron 25 bacterias, encontrándose con mayor frecuencia *E. coli*

con 9 aislamientos. Para el edema grado 4 se encontraron 21 aislamientos en los cuales la bacteria más común fue *E. coli* con 9 aislamientos; en menor número el edema grado 2 presentó 18 aislamientos en el cual *E. coli* tuvo 5 aislamientos y en el edema grado 1 se presentaron 10 aislamientos siendo *E. coli* con 3 aislamientos la bacteria más común (tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia del edema uterino asociado a las bacterias aisladas mediante el cultivo por hisopo.

	Categoría Edema						Total
	Sin Edema	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	
No. de Animales	1	7	15	23	19	24	89
<i>Escherichia coli</i>	0	3	5	9	9	9	35
<i>Klebsiella</i>	0	0	1	5	2	0	8
<i>Pseudomonas</i>	1	0	4	2	0	3	10
<i>Streptococo beta-hemolítico</i>	0	1	1	3	1	1	7
<i>Streptococo alfa-hemolítico</i>	0	1	0	1	1	1	4
<i>Staphylococcus spp.</i>	0	3	4	3	5	4	19
<i>Enterobacter</i>	0	2	3	2	2	6	15
<i>Proteus</i>	0	0	0	1	0	1	2
Total	1	10	16	27	21	25	100

Fueron analizados los valores de la categorización del edema para cada yegua a nivel del cuerpo uterino y ambos cuernos, con relación al aislamiento bacteriano. Se determinó que hubo diferencia estadística significativa ($P = 0.0105$) en la presentación del edema del cuerpo uterino con relación a la presentación de *Pseudomonas spp*; a su vez se encontró diferencia estadística significativa ($P = 0.0074$) entre el edema del cuerno derecho con el aislamiento de *E. coli*, presentándose dependencia estadística en el edema grado 4.

DISCUSIÓN

La bacteria aislada con mayor frecuencia fue *E. coli*, pero además se aislaron bacterias de los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Klebsiella* y *Pseudomonas*, lo cual concuerda con Pacheco (2011), quien encontró *E. coli* en el 54,5% de las muestras evaluadas. Así mismo, Do-Yeon *et al.* (2012) reportaron a *E. coli*, seguido de *Streptococcus zooepidemicus* como los agentes bacterianos más relacionados con los signos de infertilidad en yeguas.

Las infecciones uterinas relacionadas con *E. coli* y *Streptococcus beta-hemolítico* generalmente se deben a fallas en el mecanismo de defensa uterino (Cocchia *et al.*, 2012). Overbeck *et al.* (2011), por otro lado, señalan al *Streptococcus beta-hemolítico* como la bacteria más común en cultivos

endometriales (Overbeck. *et al.* 2011) bacteria que además, causa una reacción leucocitaria moderada mediada principalmente por polimorfonucleares, y un alto contenido de edema uterino. Lo anterior se puede relacionar a lo encontrado en el presente estudio ya que la bacteria con mayor aislamiento fue *E. coli* estando directamente relacionada con la presentación de grados altos de edema en las yeguas.

La acumulación de fluido intrauterino es muy frecuente en yeguas susceptibles a endometritis (Walter *et al.*, 2012). El incremento del edema se asocia generalmente con el estro; en tanto que Ibrahim *et al.* (2015) indican que la persistencia de fluido durante el diestro es indicativa de inflamación y que el edema se asocia directamente con subfertilidad y pérdidas tempranas de preñez, entre otros. En el presente estudio se realizó seguimiento ecográfico con el fin de determinar el estro; además, al relacionar el edema uterino con positividad a crecimiento bacteriano al cultivo se encontró que el 38% de las yeguas tuvieron edema patológico durante el diestro. Por otro lado, Davies Morel *et al.* (2013) asocian la presentación de edema uterino severo (grados 4 - 5) con el aislamiento de bacterias como *E. coli*, la cual genera una respuesta inflamatoria agresiva a nivel endometrial. En el presente estudio, hubo diferencia estadística significativa ($p=0.0074$), en el aislamiento de *E. coli* en yeguas diagnosticadas con endometritis las cuales presentaban un edema uterino categorizado en grado 4 – 5.

Ferris *et al.* (2017) describen que bacterias como *Pseudomonas* spp. no tienen mayor influencia en la severidad del edema endometrial en yeguas. A su vez Haitham *et al.* (2016) afirman que bacterias como *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae* producen mayor reacción inflamatoria intrauterina generando un acúmulo severo de fluido uterino. Los resultados del presente estudio muestran diferencia significativa ($p=0.0105$) entre la presentación de *Pseudomonas* spp. y el edema del cuerpo uterino, lo cual podría relacionarse con yeguas de conformación perineal predisponente debido a la contaminación de materia fecal o con infecciones de origen iatrogénico.

Se indica que yeguas con presencia de *Streptococcus* spp. no suelen presentar edema uterino patológico durante el ciclo estral, debido posiblemente a que solo provocan una reacción leucocitaria leve (Rasmussen *et al.*, 2014). Lo anterior coincide con los hallazgos encontrados en el presente estudio ya que se podría explicar la dependencia estadística entre las yeguas sin contenido uterino (grado 0) y el aislamiento de *Streptococcus beta-hemolítico*.

CONCLUSIONES

En el presente estudio la bacteria que mayor frecuencia de aislamiento presentó fue *E. coli*, así mismo, se relacionó directamente con la presentación de edema grado 3, grado 4 y grado 5 en las yeguas diagnosticadas con endometritis. *Staphylococcus* spp., representó el segundo mayor aislamiento durante el estudio pero no se relacionó con la presentación de algún edema uterino específico.

LITERATURA CITADA

BURLESON, M.D., LEBLANC, M.M., RIDDLE, W.T., & HENDRICKS, K.E. Endometrial microbial isolates are associated with different ultrasonographic and endometrial cytology findings in Thoroughbred

mares. En: Theriogenology, 2010. vol.56. Pp. 317.

CAUSEY, R.C. Making sense of equine uterine infections: the many faces of physical clearance. En: [Vet J.](#) 2006 Nov;172(3):405-21. {En línea}. Disponible en: <https://cutt.ly/NyEnHFR>

[COCCHIA, N.](#), [PACIELLO, O.](#), [AULETTA, L.](#), [UCCELLO, V.](#), [SILVESTRO, L.](#), [MALLARDO, K.](#), [PARAGGIO, G.](#), & PASOLINI, M. Comparison of the cytobrush, cottonswab, and low-volume uterine flush techniques to evaluate endometrial cytology for diagnosing endometritis in chronically infertile mares. En: Theriogenology, 2011. vol. 77, nro 1. Pp. 89-98.

DAVIES, M. C., LAWLOR, O., & NASH, D.M. Equine endometrial cytology and bacteriology: effectiveness for predicting live foaling rates. En: [Vet J.](#), 2013. vol. 198, nro1. Pp. 206-211. {En línea}. Disponible en: <https://cutt.ly/uyEmEgo>

DO-YEON, Kwon., SEONG-KYOON, Choi., & GIL-JAE, Cho. Effect of uterine bacteriology and cytology on fertility in thoroughbred mares. En: [Agricultural J.](#), 2012. vol.7, Nro. 4. Pp. 245-249.

EATON, S., RAZ, T., CHIRINO-TREJO, M., BERGERMANN, J., & CARD, C. Comparison of endometrial inflammation following intrauterine inoculation with genital strains of *Streptococcus equi* subsp *zooepidemicus* or *Escherichia coli* in the mare. En: [Animal Reproduction Science](#), 2010. vol.121S, nro.1-2. Pp.101-102. {En línea}. Disponible en: <https://cutt.ly/SyEn3V4>

FERRIS, R.A., MCCUE, P.M., BORLEE, G.I., GLAPA, K.E., MARTIN, K.H., MANGALEA, M.R, HENNET M.L. *et al.* Model of chronic equine endometritis involving a *Pseudomonas aeruginosa* biofilm. En: [Infect Immun](#), 2017. vol.85, nro.12. e00332-17.

HAITHAM, Barbary, ISMAIL, Abo-Ghonema, IMAN, El-Bawab y MOUSTAFA, Fadel. Diagnosis and treatment of bacterial endometritis in Arabian mares. En: [Alexandria J Vet Sci](#), 2016. vol. 49, nro. 2. Pp. 116-125.

IBRAHIM, Mohamed., KANDIEL, Mohamed., SOSA, Gamal., & ABOUEL-ROOS, Mahmoud. Ultrasonographic, cytological and bacteriological investigation of endometritis in Arabian Mares. En: [Global Veterinaria](#), 2015. vol. 15, nro. 3. Pp.296-303. {En línea}. Disponible en: <https://cutt.ly/IyEmbeb>

KENNEY, R., & DOIG, P. Equine endometrial biopsy. In: Morrow D (ed). *Current therapy in theriogenology*. 1986. 2ªed. USA: Lea y Febiger. Pp. 723-729.

LEBLANC, M.M. Advances in the diagnosis and treatment of chronic infectious and post-mating-induced endometritis in the mare. En: [Reprod Domest Anim](#), 2010. vol.45, Suppl 2. Pp. 21-27. {En línea}. Disponible en: <https://cutt.ly/DyEmsRp>

LEBLANC, M.M., & CAUSEY, R.C. Clinical and subclinical endometritis in the mare: both threats to fertility. En: [Reprod Domest Anim](#), 2009. vol.44, nro.3. Pp. 10-22. {En línea}. Disponible en: <https://cutt.ly/yyEnCak>

NEELIS, D.A., & ROBERTS, G.D. Advances in equine ultrasonography. En: [Vet Clin North Am Equine Pract.](#), 2012. vol. 28, nro.3. Pp. 497-506. {En línea}. Disponible en: <https://cutt.ly/fyEmpQJ>

OVERBECK, W., WITTE, T.S., & HEUWIESER, W. Comparison of three diagnostic methods to identify

subclinical endometritis in mares. En: *Theriogenology*, 2011. vol.75, nro.7. Pp. 1311-1318. {En línea}. Disponible en: <https://cutt.ly/oyEmwqC>

PACHECO, S. Identificación de bacterias aeróbicas patógenas en yeguas peruano de paso mediante hisopado uterino. *Spermova*, 2011. vol.1, nro.1. Pp. 116-118.

RASMUSSEN, C.D., PETERSEN, M.R., BOJESSEN, A.M., PEDERSEN, H.G., LEHN-JENSEN, H., & CHRISTOFFERSEN, M. Equine infectious endometritis-clinical and subclinical cases. En: *J Equine Vet Sci.*, 2015. vol.35, nro.2. Pp.95-104.

RIDDLE, W.T., LEBLANC, M.M., & STROMBERG, A.J. X Relationships between uterine culture, cytology and pregnancy rates in a thoroughbred practice. En: *Theriogenology*, 2015. vol.68, nro.3. Pp. 395-402. {En línea}. Disponible en: <https://cutt.ly/ryEnMuG>

SAMPER, J.C., PYCOCK, J.F., & MCKINNON, A.O. *Current therapy in equine reproduction*. Amsterdam: Elsevier. 2007. Pp. 512

TROEDSSON, M.H., & WOODWARD, E.M. Our current understanding of the pathophysiology of equine endometritis with an emphasis on breeding-induced endometritis. En: *Reprod Biol*, 2016. vol.16, nro.1. Pp. 8-12.

WALTER, J., NEUBERG, K.P., FAILING, K., & WEHREND, A. Cytological diagnosis of endometritis in the mare: investigations of sampling techniques and relation to bacteriological results. En: *Anim Reprod Sci.*, 2012. vol.132, nro.3-4. Pp.178-186.

WEVER, N.D, BRAGG, R.A., & PIERSON, C.E. Assessment of endometrial edema and echotexture in natural and hormonally manipulated estrus in mares. En: *Theriogenology*, 2002. vol.58, nro.2. Pp. 507-510.