

Trabajo de grado en modalidad de practica empresaria en convenio con Dr. Santiago Escobar medico equino con énfasis en reproducción.

Reporte de caso: endometritis en yegua criolla colombiana

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario.

Juan Diego Penagos Hernández

Asesor

Mauricio Cardona

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas- Antioquia

2021

## Tabla de contenidos

Lista de tablas .....	5
Lista de ilustraciones .....	5
resumen.....	7
introducción .....	8
Justificación.....	9
Impacto tecnológico .....	9
Impacto social y económico .....	9
Objetivos.....	10
Objetivo general .....	10
Objetivo específico.....	10
Marco teórico.....	11
Definición.....	11
Anatomía de la zona .....	11
Etiopatogenia .....	13
Agente causal .....	14

Endometritis bacteriana .....	14
Mecanismos de defensa.....	16
Mecanismo físicos.....	16
Inmunologico.....	16
Inmunoglobulinas.....	17
Polimorfonucleares.....	17
Aparato mucociliar .....	19
Contractibilidad del útero .....	20
Cambios vasculares.....	21
Rol del cervix .....	21
Dignostico .....	21
Ultrasonografía.....	22
Examen transvaginal.....	23
Cytobrush.....	23
Hisopo .....	24
Biopsia.....	24
Cultivo.....	27
Citología .....	28

Tratamiento .....	30
Lavado uterino.....	30
Ecbólicos.....	32
Antibioticoterapia.....	33
Mucolíticos .....	35
Infusion plasma.....	36
Caso clínico.....	36
Discusión.....	41
Bibliografía.....	44

### **Lista de tablas**

Tabla 1: principales bacterias identificadas por medio de cultivo.....	14
Tabla 2: antibióticos más utilizados en el tratamiento de la endometritis en yeguas.....	34
Tabla 3: interpretación de hallazgos en citología y cultivo + antibiograma endometrial...	30

### **Lista de ilustraciones**

Ilustración 1: Anatomía reproductiva de la yegua .....	13
Ilustración 2: Diagrama de corte transversal del útero en yegua.....	27
Ilustración 3: resultado de exámenes de laboratorio.....	38
Ilustración 4: embrión de 8 días .....	39

## Resumen

La endometritis es considerada como una de las causas más comunes de subfertilidad en la yegua, por lo cual adquiere importancia en el manejo reproductivo debido a las pérdidas económicas que puede representar en la explotación equina (Causey RC et al., 2008).

La endometritis, según MM LeBlanc y RC Causey (2009) es uno de los principales motivos que lleva a la yegua a presentar problemas reproductivos, más específicamente subfertilidad. Es la tercera patología más frecuente en yeguas adultas y la principal razón por la cual se producen problemas en la concepción (Watson, 2000)

Las principales bacterias aisladas de los cultivos bacterianos son E. coli y Proteus spp con un 54.54 y 10.22 respectivamente, también se aisló streptococcus aureus con una prevalencia del 9.09 % (Pacheco S., 2011).

En un estudio realizado por MM LeBlanc y 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 oxitocina (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

**Palabras claves:** endometritis, infusión intrauterina, antibiótico, oxitocina, antimicrobiano.

## Introducción

La endometritis es considerada como una de las causas más comunes de subfertilidad 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 subfertilidad; de los cuales la endometritis tiene una prevalencia del 30% en las patologías reproductivas de la yegua (Causey RC et al., 2008).

Según Pacheco S. (2011) 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*.

Los tratamientos utilizados en la endometritis incluyen lavados uterinos, administración de medicamentos e infusiones intrauterinas de antibióticos. 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).

En la actualidad no se tiene establecido un protocolo terapéutico que demuestra mayor eficacia en el tratamiento de la endometritis bacteriana debido a que su presentación es diferente para cada una (Hurtgen, 2006), por lo tanto, se trata de encontrar el tratamiento y método diagnóstico más adecuado y con una mejor respuesta a esta patología

## **Justificación**

### **Impacto tecnológico**

Utilización de técnicas, diagnóstico y manejo de herramientas en biotecnología de la reproducción con el fin de ser más eficientes tanto como en resultados como en el diagnóstico y tratamiento.

### **Impacto social y económico**

Poder capacitar, instruir y enseñar los diferentes métodos adecuados de tratar a los pacientes, además de poder llevar nuevas herramientas biotecnológicas como el mejoramiento genético en los animales.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Poder desarrollar habilidades teórico prácticas, aprender nuevos conocimientos y fortalecer lo aprendido en mi carrera en el área de la reproducción equina.

### **objetivo específico**

Desarrollar habilidades en la evaluación transrectal para diagnóstico reproductivo en equinos.

Desarrollar habilidades en ultrasonografía transrectal para diagnóstico reproductivo en equinos.

Desarrollar conocimientos y habilidades en referente a transferencia de embriones en yeguas.

Aprender de las principales patologías reproductivas, su diagnóstico y manejo que se presenten en la casuística diaria

## **Marco teórico**

### **Definición**

La endometritis, una de las principales causas de subfertilidad de la yegua derivada de la falta de eliminación de bacterias, espermatozoides y exudado inflamatorio después de la reproducción, a menudo no se diagnostica. Los defectos en la anatomía genital, las contracciones del miometrio, el drenaje linfático, el aclaramiento mucociliar, la función cervical, además de la degeneración vascular y el envejecimiento inflamatorio subyacen a la susceptibilidad a la endometritis. (LeBlanc, M. y Causey, R. (2009).

La endometritis es una causa importante de reducción de fertilidad en yeguas.. puede clasificarse en aguda, crónica, activa, subclínica, posparto, bacteriana, fúngica, viral, inducida por apareamiento, persistente y otras. Cada una de estas clasificaciones tiene validez para describir las infecciones. (Hurtgen, JP 2006)

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).

### **Anatomía de la zona**

Los órganos genitales femeninos están comprendidos por: dos ovarios, dos oviductos, el útero, la vagina y la vulva (ver ilustración 1) (Sisson & Grossman, 1977, 587).

El útero es un órgano muscular hueco, que consta de dos cuernos, el cuerpo y el útero (ver ilustración 1), que se continúa cranealmente con las trompas uterinas y

caudalmente se abre formando la vagina. Se sitúa principalmente en la cavidad abdominal, pero se extiende una corta distancia en el interior de la cavidad pelviana (Sisson & Grossman, 1977, 590).

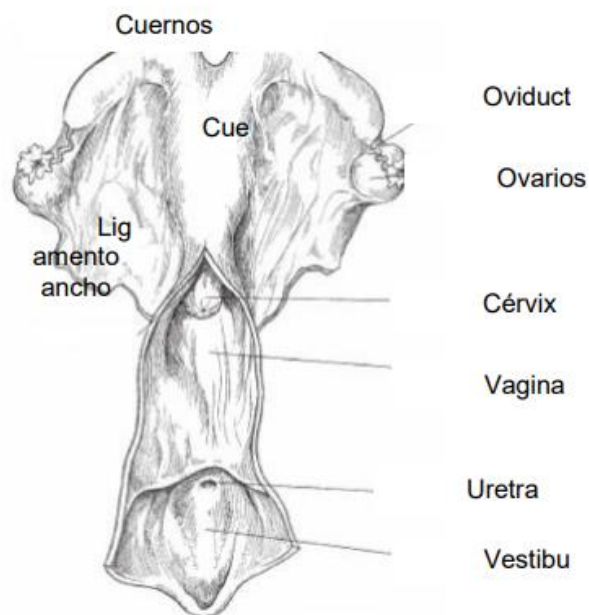
El útero se encuentra fijo a la región sublumbar y a las paredes laterales de la cavidad pelviana por dos pliegues del peritoneo denominados ligamentos anchos (ver ilustración 1), los cuales se extienden a cada lado desde la región sublumbar y las paredes laterales de la pelvis hasta el borde lateral del cuerpo del útero, estos contienen a su vez los vasos y nervios del útero y los ovarios (Sisson & Grossman, 1977, 590).

Los cuernos uterinos están situados en el abdomen, su posición puede ser variable, aunque normalmente se encuentran comprimidos contra los músculos sublumbares por el intestino. Son cilíndricos y su longitud es de aproximadamente 25cm. La extremidad anterior es obtusa y recibe la trompa uterina (también llamada oviducto); posteriormente aumentan su calibre, convergen y se unen con el cuerpo uterino. Su borde dorsal es cóncavo y se une a la región sublumbar por el ligamento ancho, el borde ventral es convexo y libre (Sisson & Grossman, 1977, 590).

El cuerpo del útero está situado en la cavidad pelviana y la abdominal, es cilíndrico pero aplanado dorsoventralmente. Tiene una longitud de 18 a 20cm. Su cara Ovarios Oviducto, Cuernos Uterinos, Cuerpo, Ligamento ancho ,Cérvix, Vagina ,Uretra, Vestibulo dorsal está relacionada con el recto y otras porciones del intestino y su cara ventral está en relación con la vejiga (Sisson & Grossman, 1977, 590).

El cuello del útero es la porción estrecha posterior que se une con la vagina. Mide de 5 a 7.5cm de longitud y de 3.5 a 4cm de diámetro” (Sisson & Grossman, 1977, 591)

ilustración 1: órganos genitales de la yegua



*Ilustración 1: Anatomía reproductiva de la yegua Adptado de: Frandson, Wilke & Fails, 2009, 421.*

### **Etiopatogenia**

Para poder entender el diagnóstico y tratamiento de estos procesos es necesario conocer su etiopatogenia, al menos en sus aspectos más relevantes.

Generalmente, las endometritis son el resultado de la interacción entre un agente causal, que puede ser de origen infeccioso o no y los mecanismos de defensa uterina. La cantidad de agente causal que penetre en el útero, su virulencia, en el caso de agentes infecciosos, y la presencia de factores predisponentes que reduzcan la efectividad de los mecanismos de defensa serán los que determinen la aparición de esta patología.

## Agentes causales

### Endometritis Bacteriana

Según (Pacheco S., 2011) 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.

Bacterias Identificadas	No.	%
<i>Escherichia Coli</i>	48	54,54
<i>Proteus spp.</i>	9	10,22
<i>Staphilococcus aureus</i>	8	9,09
<i>Streptococcus</i> sp, beta hemolítico	5	5,68
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	2,27
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	1,14
* Porcentajes promedio en el periodo 2008-2010		

Tabla 1: principales bacterias identificadas por medio de cultivo (Pacheco S., 2011)

las infecciones crónicas se deben a microorganismos oportunistas, entre los que destaca S. Equi subsp. Zooepidemicus y E. Coli (Katila, 2016)

Los mecanismos de patogenicidad de las bacterias se basan en la adhesión de estas a las superficies epiteliales, impidiendo su extracción física y en generar toxinas que causan irritación en el endometrio contribuyendo a la producción de exudado inflamatorio y dando lugar a la formación de biofilms que les proporcionan una matriz adhesiva. Esto contribuye a la aparición de infecciones persistentes. Estos biofilms le

brindan mayor sujeción al epitelio, cierta resistencia a los antibióticos y a las defensas celulares y humorales (Olson et al., 2002)

Además, la respuesta uterina a los microorganismos permite que la infección se establezca y cronifique ya que cuando la inflamación se encuentra en estado crónico se produce una pérdida de epitelio y de la capa de moco, por lo que la adhesión bacteriana se va a ver facilitada (Causey et al., 2008).

Algunas bacterias se adhieren fuertemente a las superficies epiteliales, impidiendo su eliminación física (Beachey, 1981)

Parece que *S. zooepidemicus* tiene capacidad adhesiva, probablemente mediado en parte por proteínas de unión a fibronectina (Lindmark et al., 1996) y la cápsula de ácido hialurónico (Wibawanet al., 1999)

Las bacterias son importantes desencadenantes de la inflamación. Los estreptococos pueden alterar las defensas uterinas al estimular producción de un exudado inflamatorio que, si se retiene en el útero, puede perder su capacidad para opsonizar bacterias (Asbury et al., 1984; Troedsson y col., 1993)

otras toxinas liberadas por estreptococos puede causar irritación del endometrio, contribuyendo a la producción de exudado inflamatorio.

Las infecciones uterinas bacterianas suelen presentarse como infecciones venéreas, crónicas o transitorias posteriores a la reproducción (Troedsson, 1999).

Las infecciones venéreas son causadas por semental que propaga un patógeno reproductivo virulento entre yeguas, independientemente de la susceptibilidad a la infección. Por el contrario, las infecciones crónicas son infecciones oportunistas persistentes en yeguas que tienen tendencia a la contaminación uterina a través de una

mala conformación perineal, neumovagina, traumatismo de parto o a través del aclaramiento uterino retardado (Caslick, 1937; LeBlanc et al., 1998)

En infecciones posteriores a la reproducción, los organismos aislados son comensales genitales de la yegua, diferenciando la condición de las infecciones venéreas. La condición es más apropiadamente denominado "endometritis persistente inducido por la reproducción"(Troedsson, 1999).

Post-monta Las infecciones suelen ser transitorias y duran menos de 48 h. pero en yeguas susceptibles pueden prolongarse lo suficiente como para evitar la concepción.

Las infecciones por Klebsiella se distinguieron por un exudado más viscoso que infecciones estreptocócicas. Se reconoció la naturaleza ascendente, oportunista y algo transitoria de infecciones estreptocócicas, mientras que las infecciones por Klebsiella y Pseudomonas mostraron persistencia, y Klebsiella fue asociado con la transmisión venérea (Causey, R. C. 2006)

### **Mecanismos de defensa del útero**

El útero de la yegua se mantiene libre de contaminantes por medio de mecanismos físicos, inmunológicos y de drenaje.

**Mecanismos físicos:** Las barreras físicas que impiden el acceso de microorganismos al útero son la vulva, el anillo vestibulo vaginal y el cuello uterino (LeBlanc & Causey, 2009).

**Inmunológicos:** Posteriormente al ingreso de agentes bacterianos, se desencadena una rápida liberación de mediadores quimiotácticos dentro de los que se

encuentran leucotrienos, productos del complemento y prostaglandinas (PGE y PGF<sub>2</sub>α) que inducen la rápida migración de neutrófilos hacia el lumen. Junto a esta migración ocurre una trasudación y flujo de inmunoglobulinas, las cuales son producidas localmente por células plasmáticas en el endometrio.

**Inmunoglobulinas:** El endometrio de las yeguas es considerado parte del sistema inmune porque su mucosa es capaz de producir y secretar inmunoglobulinas. La difusión pasiva de inmunoglobulinas desde la circulación periférica al interior del lumen uterino también puede ocurrir. Las inmunoglobulinas están presentes en el epitelio glandular y luminal y también en las secreciones. Aunque se describen tres tipos de inmunoglobulinas en el tracto reproductivo de la yegua: IgG, IgM e IgA, esta última es la que predomina (Mitchell et al., 1982).

La presencia de estas inmunoglobulinas está regulada por la producción a nivel de las células plasmáticas y células epiteliales en estos tejidos, además del paso desde la sangre que representa un aporte importante en casos de reacciones inflamatorias. La concentración de estos anticuerpos en el útero está regulada por los niveles de hormonas esteroideas, originando un aumento de la concentración de IgA durante la fase estral del ciclo. Normalmente los niveles de IgA en útero son mayores a los niveles séricos, la explicación de ello es que la IgA sería producida básicamente a nivel local, constituyéndose en un factor protector importante en la superficie mucosa al prevenir la adherencia de bacterias a la superficie epitelial y considerando, además, que su producción es estimulada en forma más eficiente por la infección local que por la administración parenteral de antígenos o por infección sistémica.

**Polimorfonucleares:** La presencia de gérmenes patógenos dentro del útero genera una respuesta inflamatoria caracterizada por la vascularización sanguínea y linfática con infiltración leucocitaria. Los principales leucocitos implicados en la respuesta inmune celular del útero son los polimorfonucleares (PMN). El número de estas células inflamatorias en la luz del útero se eleva drásticamente tras la entrada de los microorganismos y se mantiene durante varios días. Estas células constituyen una barrera fundamental en la defensa uterina a la infección siendo su acción principal la fagocitosis. La migración de PMN al útero se inicia mediante la liberación de factores quimiotácticos en el lugar de la inflamación; el complemento, las prostaglandinas, los leucotrienos, la histamina y algunas enzimas pueden actuar como quimioatrayentes. El proceso de opsonización también desempeña un papel importante en el mecanismo de defensa uterino mediante el aumento de la fagocitosis por parte de los PMN. Las opsoninas se unen a la superficie de los microorganismos proporcionando sitios de unión para que los PMN ataquen al microorganismo; el complemento y la IgG son las principales opsoninas en el fluido uterino. (Liu et al., 1986; Watson et al., 1987).

Actualmente, se sabe que los PMN además de fagocitar bacterias, tienen la habilidad de producir trampas extracelulares de neutrófilos (NETs) (Lögters et al., 2009). Esto es posible gracias a que los PMN liberan su ADN y complejos moleculares asociados al ADN que a su vez llevan elementos nucleicos y proteínas citoplasmáticas que se encargan de atrapar y matar a las bacterias en el lugar que están produciendo la infección (Lögters et al., 2009). Este es un proceso activo, que se conoce como NETosis, se diferencia de la necrosis y la apoptosis e implica una respuesta antiinflamatoria y antimicrobiana.

Se sabe que cuando bacterias como *S. Zooepidermicus* o *E. Coli* entran en contacto con los PMN se estimula la liberación de NETs. Por lo tanto, se establece que la liberación de NETs por medio de los PMN puede ser uno de los sistemas de defensa de las yeguas frente a la endometritis (Rebordão et al., 2014).

**El aparato mucociliar:** El moco juega un importante papel en la protección y en la limpieza de las superficies mucosas (Sleigh et al., 1988). A nivel del tracto reproductivo puede tener un rol similar ya que el endometrio equino está cubierto por una capa mucosa (Causey et al., 2000). La combinación de las contracciones uterinas y la propulsión del moco por los cilios puede prevenir la adhesión bacteriana al endometrio y permite “barrer” las bacterias muertas y células inflamatorias al exterior a través del cérvix (LeBlanc & Causey, 2009). La acumulación de fluido en el útero va a alterar el sistema de defensa uterina y también puede afectar a las corrientes ciliares, algo común en yeguas adultas, asociándose a subfertilidad. Aunque el moco tiene una función protectora su producción en exceso tiene efectos negativos sobre la fertilidad (LeBlanc & Causey, 2009). Mientras tiene lugar el proceso de inflamación del útero se produce un incremento en la producción de moco y en el tamaño de las células epiteliales del endometrio (Causey et al., 2008). En un endometrio crónicamente inflamado se va a producir una pérdida del epitelio, alteración de la arquitectura luminal, y pérdida de la capa mucosa. Todo esto promueve la adhesión de los microorganismos patógenos, contribuyendo así a la persistencia de la infección uterina. Los cambios en la producción y viscosidad del moco y en las funciones de los cilios no solo afectan al vaciado del útero sino que también pueden interferir en la penetración de los antibióticos resultando en un

fallo terapéutico o incluso pueden dar lugar a la aparición de resistencias (LeBlanc & Causey, 2009).

**Contractibilidad del endometrio:** La respuesta muscular del útero y el drenaje uterino han sido reconocidos como los principales contribuyentes al mecanismo de defensa uterino (Troedsson & Liu, 1991, 1993; LeBlanc et al., 1994). Las contracciones uterinas son necesarias para la eliminación del fluido, de los restos inflamatorios, de las bacterias y promover el drenaje linfático. La contractibilidad del endometrio está regulada por las diferentes hormonas.

La oxitocina, la liberación de neurotransmisores debido a la estimulación sexual y la liberación intrauterina de PGF2 $\alpha$  durante la inflamación desencadenan contracciones del miometrio, que llevan a la eliminación uterina de material después de la reproducción o la infección. A su vez los estrógenos son los responsables de regular la capacidad de contracción del miometrio por medio de la estimulación de receptores para la oxitocina.

la progesterona va a ejercer el efecto contrario, es decir, disminuye la presencia de receptores para la oxitocina, lo que se traduce en una disminución de la contracción del endometrio. Al verse disminuida la contracción del miometrio se va a producir una incompleta eliminación del contenido del útero lo que por lo tanto prolongará la inflamación del mismo. Además los estrógenos favorecen la síntesis de prostaglandinas por parte de las células del endometrio, mientras que se sospecha que la progesterona tiene una acción contraria (Abel & Baird, 1980).

Con infección, hay un aumento inicial de la actividad uterina, concretamente de la frecuencia e intensidad de las contracciones, que permanece incrementada por un

máximo de 20 horas en las yeguas resistentes, pero desaparece entre las 6 y las 10 horas en las yeguas susceptibles (Troedsson et al., 1993).

**Cambios vasculares:** El bajo drenaje linfático es también una de las causas que pueden llevar a la aparición de endometritis. Cuando el cérvix se cierra el sistema linfático del útero drena las partículas desde el lumen uterino, de tal forma que limpia, disminuye el edema y elimina las células inflamatorias del endometrio (LeBlanc, 1991).

Con la edad se puede dar un fallo en el sistema de drenaje linfático, esto a su vez lleva a una disminución de la capacidad de evacuación y por tanto se ve favorecida la aparición de endometritis.

La falta de drenaje va a promover la acumulación de líquido y por tanto prolongar en el tiempo la inflamación y el edema. (LeBlanc & Causey, 2009).

**Rol del cervix:** Durante el estro, el cuello uterino sufre cambios dramáticos que ayudan al aclaramiento uterino. Estos incluyen relajación cervical y un aumento en el edema cervical. La relajación cervical provoca un ensanchamiento del lumen cervical, permitiendo que el semen y el líquido inflamatorio ser expulsado por contracciones uterinas.

En yeguas envejecidas o en yeguas con fibrosis cervical secundaria a un parto traumático, el alargado y estrecho cuello uterino puede contribuir a la acumulación de líquido uterino. Yeguas cuyo cuello uterino está dañado después de un aborto o distocia puede ser propenso a infecciones uterinas. (LeBlanc, M. y Causey, R. 2009).

## **Diagnostico**

El diagnóstico de la endometritis se basará, principalmente en la historia clínica del animal, si ha presentado episodios anteriores de subfertilidad y/o acumulación de líquido en útero, la exploración del mismo mediante el examen ecográfico, examen vaginal con espéculo, examen cervical, exámenes complementarios como citología, biopsia endometrial y endoscopia endometrial (LeBlanc & Causey, 2009).

Entre los signos más característicos se encuentra la acumulación de líquido intrauterino. Otro de los signos que pueden aparecer en yeguas con endometritis son: vaginitis, flujo vaginal e intervalos cortos entre estros. A diferencia de las anteriores, las yeguas que presentan endometritis subclínica suponen un problema para el veterinario porque en ocasiones el único signo que presentan, a mayores de la subfertilidad, es un pequeño edema uterino. En estos casos será necesario recurrir a otros métodos de diagnóstico como el cultivo, la citología o la biopsia, solos o combinados (Riddle et al., 2007).

### **Ultrasonografía**

Acumulación de líquido uterino durante el período ovulatorio se asocia constantemente con una disminución de las tasas de embarazo. La presencia de dos o más centímetros de líquido intrauterino durante el estro o entre 6 y 36 h después de la reproducción son buenos indicadores que una yegua es susceptible a la endometritis inducida por el apareamiento (LeBlanc, M. 2010)

Está demostrado que la presencia de fluido en el útero durante el período ovulatorio se asocia con una disminución de las tasas de preñez, al no generarse en el útero el medio idóneo para la supervivencia del embrión (Barbacini et al., 2003). La incidencia y la severidad de la acumulación de líquido intraluminal aumenta con la edad,

de tal forma que Zent et al. (1998) reportaron que la incidencia era del 57% en yeguas de 6 años mientras que aumentaba hasta en un 75% en yeguas de 14 años.

El fluido intrauterino fue visto con más frecuencia, en el 45-55% de los exámenes ecográficos, cuando *Streptococcus* b-hemolítico, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, o levadura fueron aislados (Burleson et al. 2010).

la evaluación de la presencia y cantidad de líquido por sí solo no representan un método absoluto para diagnosticar una endometritis. Ya que en las endometritis subclínicas no existe líquido en la luz del útero.

### **Examen transvaginal**

La secreción vaginal es un signo de endometritis, pero muchas de las yeguas no muestran secreción. El examen vaginal siempre se realiza durante la inseminación. Descarga en el guante sugiere endometritis. El examen con espéculo- se realiza comúnmente en yeguas y revela la presencia de secreción anormal de la vagina o del cuello uterino (Katila, T. 2016).

### **Cytobrush**

El “cytobrush” se utiliza para la toma de muestras que luego utilizaremos para cultivo y citología. Para la toma de muestras se pasa el “cytobrush” protegido, a través de la vagina y del cuello uterino hacia el útero con la ayuda de nuestro brazo, previamente lubricado y con un guante de exploración rectal. Tomaremos muestras, haciéndolo rotar contra la pared uterina en el sentido de las agujas del reloj, de la zona deseada que puede ser el cuerno, el cuerpo uterino o la base de los cuernos, según lo deseado. Tras realizar esta operación se extrae el “cytobrush” y se hace rodar su superficie sobre un

portaobjetos de vidrio estéril para el examen citológico. Para el examen microbiológico se hace rodar el “cytobrush” sobre el medio de cultivo elegido

En las muestras con hisopo las células están intactas a diferencia de si se usa “cytobrush” o lavado con bajo volumen, con el segundo de los métodos las células aparecen fragmentadas y con el tercero alteradas. ( Katila. 2016)

En las células obtenidas con “cytobrush” sufren menos alteraciones que las obtenidas por lavado. Una explicación a la mayor alteración celular obtenida con la técnica del lavado es que se lleva a cabo la centrifugación del líquido durante el procesado de la muestra, algo que no ocurre cuando se toma la muestra con “cytobrush. (Cocchia et al. (2012)

### **Hisopos**

los hisopos se utilizan para tomar muestras tanto para cultivo como para citología y su uso es sencillo y rápido. Los hisopos se presentan en un envoltorio de plástico rígido que contiene una mezcla con gotas de solución salina estéril. El procedimiento para introducir el hisopo en el útero es similar al utilizado con el “cytobrush” o la biopsia. Cuando el hisopo llega al cuerpo uterino se desliza sobre la superficie del endometrio durante unos 15 segundos. Se deja otros 15 segundos el hisopo en el interior del útero para que absorba las secreciones (De Amorin et al., 2012). Pasado este tiempo se retira con cuidado del interior de la yegua y se hace rodar sobre un portaobjetos de vidrio estéril para el estudio citológico de la muestra. Para el examen microbiológico se hace rodar el hisopo sobre el medio de cultivo seleccionado.

### **Biopsia**

La biopsia uterina está indicada para descubrir alteraciones del tracto genital, cuando nos encontramos con yeguas con historia de baja fertilidad, abortos, reabsorción embrionaria, piómetra, mucometra o, incluso, para realizar un pronóstico sobre la fertilidad. La biopsia se utiliza para el estudio histopatológico del endometrio en el cual se puede evaluar: la integridad estructural del endometrio, la dilatación de glándulas endometriales y de los vasos linfáticos, la presencia de infiltrados de células inflamatorias como PMN y linfocitos y el grado de fibrosis endometrial (McCue, 2014).

La biopsia se compromete exclusivamente una porción de un pliegue endometrial sin fibras musculares, aunque ocasionalmente incluye una porción de la primera capa circular del miometrio. Las principales lesiones encontradas en las muestras de biopsias endometriales equinas son la fibrosis e inflamación, las que a su vez, constituyen una de las causas importantes de baja fertilidad (Kenney y Doig, 1986; Evans et al., 1998; Ganjam y Evans, 2006). El grado de fibrosis es más importante que el grado de inflamación para determinar un pronóstico de fertilidad futura (Gordon y Sartin, 1978; Van Camp, 1993). La extensión y severidad con que la fibrosis afecta al endometrio, parecen estar directamente relacionadas con la habilidad del útero de mantener una preñez hasta su término (Kenney, 1978).

la inflamación uterina conlleva severos efectos en la fertilidad de las yeguas. Se plantea que la inflamación persistente provocaría luteólisis prematura y pérdida embrionaria, debido a que esta alteración incrementaría las concentraciones de prostaglandina F<sub>2α</sub>. Además, se sugiere que puede interferir directamente en la sobrevivencia del embrión, ya que la presencia de productos de la inflamación es incompatible con la sobrevivencia de éste (Barry, 1988; Troedsson, 1999).

**Clasificación de Kenney y Doig 1986:**

**-Categoría I:** El endometrio no presenta cambios patológicos y si los tiene son muy leves y esporádicos. No se encuadra dentro de esta categoría un endometrio hipoplásico o atrófico. Esta categoría presenta una probabilidad de llevar un potrillo a termino de 80 a 90 %.

**- Categoría II:** Presencia de infiltrado inflamatorio difuso, de leve a moderado en el estrato compacto; o focos inflamatorios dispersos pero frecuentes en el estrato compacto y el esponjoso. Cambios fibróticos aislados, con grado variable de severidad (de 1 a 3 capas alrededor de nidos glandulares). Lagunas linfáticas evidentes y atrofia endometrial parcial.

**-Categoría IIA:** La presencia de uno de los cambios mencionados anteriormente ubica al endometrio estudiado en esta categoría. Esta categoría presenta una probabilidad de llevar un potrillo a termino de 50 a 80 %.

**-Categoría IIB:** En ella se incluyen las muestras con más de uno de estos cambios. Esta categoría presenta una probabilidad de llevar un potrillo a termino de 10 a 50 %.

**-Categoría III:** Inflamación severa difusa, generalizada; fibrosis periglandular generalizada; lagunas linfáticas palpables e hipoplasia endometrial. Esta categoría presenta una probabilidad de llevar un potrillo a termino de 10 %. 14 Con el propósito de interpretar las muestras endometriales en forma sistemática, es necesario conocer la estructura histológica del útero de la yegua

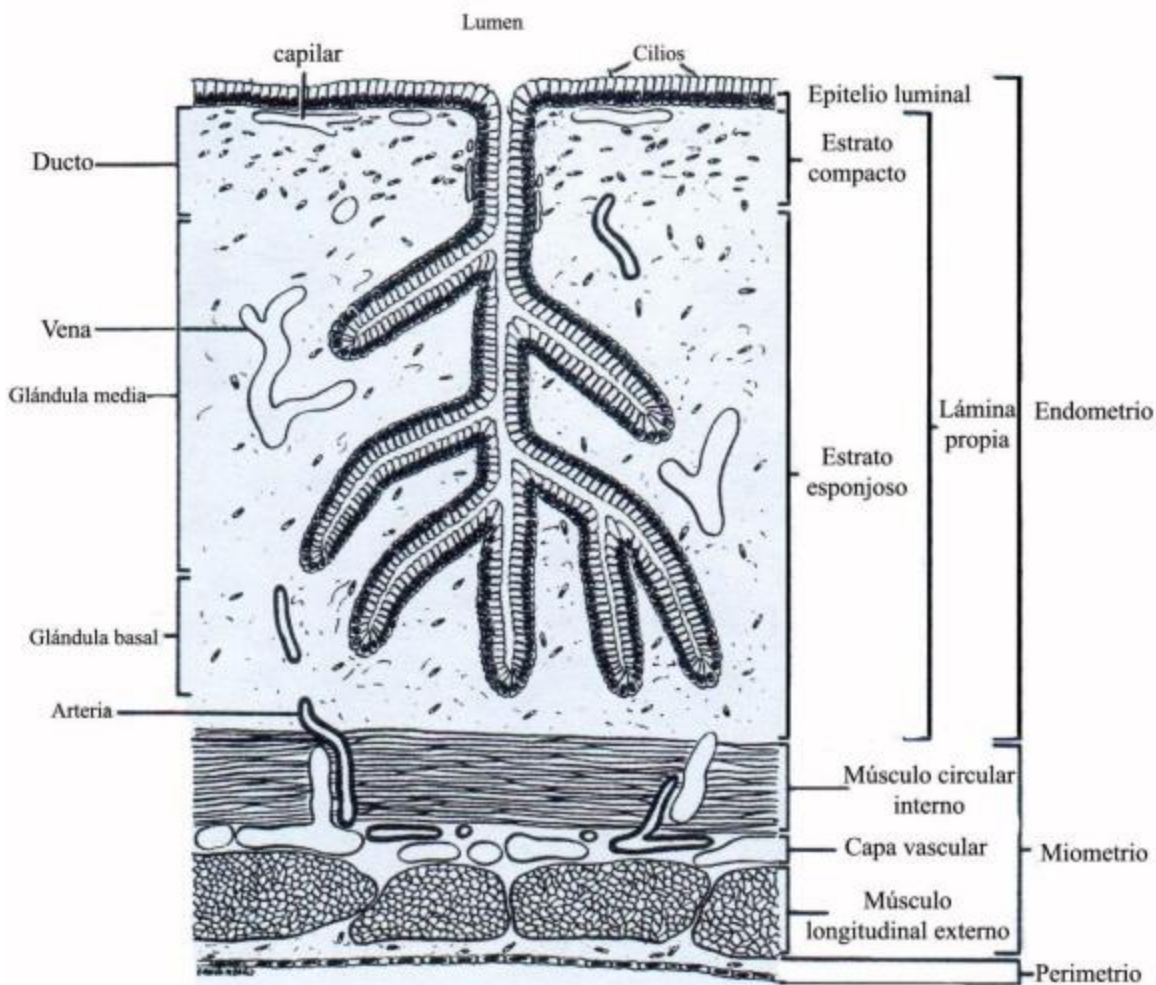


ilustración 2: Diagrama de corte transversal del útero en yegua (Kenney, 1978)

### Cultivo

Según Katila (2016) el método estándar para cultivar los microorganismos en el diagnóstico de la endometritis en yeguas está basado en incubar las bacterias en placas con Agar Sangre a 37°C, en condiciones aeróbicas. El cultivo se revisará a las 24, 48 y 72 horas si es necesario, para comprobar si existe o no crecimiento bacteriano.

Existe un medio de cultivo específico y disponible para la identificación de los microorganismos causantes de la endometritis equina, que se conoce como Brilliance Urinary Tract Infection Agar (Beehan & McKinnon, 2009).

Las bacterias que crecen con mayor frecuencia en los cultivos positivos son: E. Coli, Streptococcus  $\beta$  – hemolítico y Pseudomonas spp. No solo aparecen bacterias sino que en ocasiones nos podemos encontrar con hongos causantes también de endometritis (Katila, 2016).

se ha estimado que es necesario encontrarse con al menos 10 colonias de microorganismos para confirmar que estos son los causantes de la endometritis (Waelchli et al., 1992).

### **citología**

La citología endometrial revela la presencia de células epiteliales, polimorfonucleares, glóbulos rojos, detritus, mucus, hifas de hongos, levaduras y bacterias (LeBlanc, 2011). Es eficaz para el diagnóstico de la inflamación uterina y también para la evaluación de la terapia que se pueda utilizar . en la citología el número de células recogidas es crítico y se ve influenciado por los niveles de inflamación. La citología endometrial es una técnica rápida y barata que permite detectar la presencia de endometritis (Knudsen, 1964; Riddle et al., 2007).

La presencia de células inflamatorias en el interior del útero, en cantidad superior a la normal, indicará la existencia de una inflamación (Katila, 2016). Las más habituales serán los PMN ya que son las primeras en llegar tras la entrada de un agente agresor. Sin embargo, si el problema persiste, aparecerán linfocitos y células mononucleares, permitiéndonos diferenciar la inflamación aguda de la crónica en función de los tipos celulares predominantes (McCue, 2014)

Existen varios criterios para establecer que un animal es positivo a la endometritis por medio de la citología, y son los siguientes:

- El número de PMN contabilizados por campo. Si la citología presenta dos o más neutrófilos por campo se considera que la yegua es positiva (Riddle et al., 2007).

- El porcentaje total de PMN sobre el número total de células de la muestra. Cuando los PMN representan más del 2% de las células se considera al animal positivo a la endometritis (Overbeck et al., 2011).

Obtener un cultivo positivo no siempre se traduce en la presencia de células inflamatorias en la muestra citológica. Riddle et al. (2007) informaron de que cuando se aísla a *S. equi* subsp. *Zooepidemicus* en el cultivo solo el 65% de las yeguas positivas a este microorganismo presentaban células inflamatorias en la citología. Los cultivos positivos para *E. Coli* y *P. aeruginosa* reportaron menores porcentajes de citologías positivas, concretamente en el 55% y 52% de los casos. Nielsen et al. (2010) notaron que el 50% de las hembras con un cultivo positivo a *E. Coli* presentaban células inflamatorias en su citología y que el 70% de las yeguas positivas a otros microorganismos se asociaban con la presencia de células inflamatorias en el estudio citológico.

*Tabla 3: interpretación de hallazgos en citología y cultivo + antibiograma endometrial (modificado de margarita vasquez 2000)*

Citología	Cultivo+antibiograma	Interpretación
+	+	Inflamación/ infección, el microorganismo aislado es el causante de la inflamación
-	-	Yegua normal

+	-	Inflamación o bacterias productoras de biofilms.
-	+	Falso positivo

## Tratamiento

Los objetivos del tratamiento de la endometritis son, fundamentalmente, tres: corregir los defectos de las defensas uterinas, neutralizar los agentes patógenos y controlar la inflamación post-cubrición (LeBlanc y Causey, 2009).

### Lavado uterino

El lavado uterino es una de las técnicas más utilizadas junto con el uso de ecbólicos, en el tratamiento y prevención de la endometritis en las yeguas, ya que estas dos estrategias han demostrado a lo largo del tiempo ser las que mejores resultados proporcionan, disminuyendo la inflamación del endometrio y mejorando las tasas de preñez (Liu & Troedsson, 2008)

Se utiliza preferiblemente, solución salina fisiológica o solución de Ringer lactato estériles, es un tratamiento importante en los procesos de endometritis. Este tratamiento ayuda:

1. A la eliminación de microorganismos, neutrófilos no funcionales y otras sustancias que interfieren en la función de neutrófilos activos y antibióticos.
2. Estimula la contractibilidad uterina para ayudar a la eliminación mecánica del contenido del útero.

3. Ayuda en el reclutamiento de neutrófilos nuevos probablemente debido a la irritación mecánica del endometrio, para combatir los agentes infecciosos (Blanchard y col., 2003)

Está indicado realizar el lavado uterino en las yeguas en las que se sabe que hayan presentado problemas para eliminar el exceso de líquido, en las que contengan más de 2 centímetros de fluido intrauterino postapareamiento o en las que presentan líquido antes de la monta o inseminación artificial. Si la acumulación del fluido uterino tiene lugar después del apareamiento realizaremos el lavado uterino entre las 4 y 18 horas posteriores a este. Se realiza 4 horas postapareamiento porque en este momento ya se ha formado el reservorio espermático a nivel de la unión útero tubárica, de tal forma que la población de espermatozoides no se verá afectada por el lavado. No se realiza pasadas 18 horas del apareamiento porque no es conveniente manipular el cérvix cuando la progesterona plasmática comienza a aumentar ya que las tasas de fertilidad se pueden ver afectadas como consecuencia de la disminución de progesterona (Vega, 2011).

El procedimiento consiste en introducir en el interior del útero 1-2 litros de una solución estéril a una temperatura de 40°C aproximadamente. Para perfundir la solución se utiliza un catéter de dos vías y se aprovecha la fuerza de la gravedad. Es muy importante que el catéter a través del cual se introduce el suero cuente con un balón que actuará como tapón a nivel del cuello uterino para evitar el reflujo de líquido y así poder recogerlo en su totalidad. Además, el procedimiento se puede acompañar de un masaje del útero por vía rectal para estimular las contracciones uterinas y que así se distribuya la solución por toda la luz uterina (Brinsko, 2001).

También está indicado el uso de ecbólicos, como la oxitocina o la prostaglandina, conjuntamente con el lavado uterino, ya que el uso de ambos al mismo tiempo aumenta las contracciones uterinas y mejora el drenaje (LeBlanc et al., 1994)

### **Ecbólicos**

Un ecbólico es una sustancia que incrementa las contracciones uterinas y que facilita el parto. En ocasiones es necesario el uso de ecbólicos como la oxitocina para favorecer las contracciones uterinas y así favorecer el drenaje del útero en las yeguas con problemas en la eliminación del contenido uterino.

La oxitocina es la que más se utiliza en el tratamiento de la endometritis. Esta hormona provoca contracciones por lo que estimula el drenaje uterino en aquellas hembras en las que la eliminación está disminuida.

Según estudios realizados por LeBlanc y col. (1994); y Paccamonti y col., (1999) han demostrado, que la oxitocina estimula la liberación de prostaglandina F<sub>2α</sub> por lo que las contracciones miométricas pueden ser debidas, en parte al efecto de la propia oxitocina y, en parte, a la liberación de PGF<sub>2α</sub>.

Las primeras contracciones pueden aparecer entre los 5 y 20 minutos posteriores a la administración. La cantidad aplicada dependerá de la vía de administración del fármaco, que puede ser IV o IM y la dosis a administrar va desde las 10 UI hasta las 20 UI, y se debe ir aplicando cada 15 a 20 minutos, se repetirá durante 1 – 2 días más si siguen existiendo evidencias de la acumulación de fluido en el útero.

Otro ecbólico que se puede utilizar es la cloprostenol, un análogo de la prostaglandina, que también contribuye en la eliminación del líquido contenido en el útero de las yeguas con endometritis (LeBlanc et al., 1994; Troedsson et al., 1995;). También

va a inducir la aparición de contracciones uterinas, pero el problema de este es que no se recomienda su aplicación si la ovulación ha tenido lugar. Según Troedsson & Liu (1995) no se debe de usar PGF<sub>2</sub>α durante el periodo periovulatorio, que comprende de 2 – 4 días después de la ovulación, ya que puede provocar un fracaso en la preñez.

### **Antibioticoterapia**

La antibioterapia elegida para el tratamiento de la endometritis en yeguas deberá acompañarse siempre que sea posible de un cultivo para aislar e identificar la bacteria implicada en el proceso, junto con un estudio de la sensibilidad antibiótica de la misma, para instaurar la antibioterapia más adecuada y evitar la aparición de resistencias. (Blanchard et al., 2003).

Según Rodríguez et al., (2012) la enrofloxacin a pesar de tratarse de un antibiótico de amplio espectro no está indicada en el tratamiento de la endometritis ya que la perfusión intrauterina de este fármaco causa daño endometrial, concretamente a las 24 horas después de su uso aparecen lesiones compatibles con hemorragia endometrial, edema y necrosis ulcerosa. Posiblemente el causante de la hemorragia y necrosis que se produce en el útero es el pH básico de este fármaco, agresivo para las membranas mucosas.

Se debería tener en cuenta el pH que presentan los antibióticos, para alterar lo menos posible el pH uterino y evitar daño sobre las membranas mucosas (Brinsko et al., 2011). No se debe de realizar el día de la monta o IA porque algunos fármacos tienen capacidad espermicida al encontrarse en elevadas concentraciones. Tampoco se recomienda realizar el tratamiento pasados 2 – 3 días de la ovulación porque se puede producir una liberación endógena demasiado elevada de prostaglandinas que tiene como

consecuencia una alteración en la función del cuerpo lúteo. En condiciones normales, la población bacteriana causante de la endometritis es mixta y, además, en muchas ocasiones, el lavado uterino no puede realizarse durante las primeras 12 horas.

Medicamento	Dosis	Indicacion
<b>Penicilina</b>	5 millones UI	Muy eficaz frente a Streptococcus spp
<b>Ampicilina</b>	1 – 3 g	Se debe de diluir porque puede ser irritante.
<b>Gentamicina</b>	500 – 1000 mg	Muy eficaz. Se debe de utilizar mezclado con bicarbonato sodico y diluido en solución salina para evitar irritación.
<b>Amikacina</b>	1 – 2 g	Eficaz frente a Pseudomonas spp., Klebsiella spp y otros microorganismos Gram -.
<b>Neomicina</b>	3 – 4 g	Uso frente a las cepas sensibles de Escherichia coli.
<b>Ceftiofur</b>	1 g	Cefalosporina de tercera generación. Eficaz frente a Gram – y Gram

*Tabla 2 :antibióticos más utilizados en el tratamiento de la endometritis en yeguas (modificado de Díaz-Bertrana, 2012)*

### **mucolíticos**

Los agentes mucolíticos también pueden ser de utilidad para eliminar los biofilms generados por las bacterias, hongos y levaduras. Los biofilms son una sustancia mucoide producida por las bacterias que impiden una buena penetración de los antibióticos. Las bacterias que provocan endometritis y que se caracterizan por producir biofilms son *P. Aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, y *E. coli* (Costerton et al., 1995).

La infusión de queroseno se recomienda en yeguas con problemas crónicos de endometritis por bacterias Gram negativas u hongos. En el ciclo estral posterior, las yeguas pueden quedar más fácilmente preñadas gracias a la rápida regeneración de las células epiteliales. Aun así el uso del queroseno presenta cierta controversia y necesita de más investigación (LeBlanc et al., 2009).

La N – acetilcisteína reduce la viscosidad del moco rompiendo los puentes de disulfuro entre los polímeros de mucina. Además, tiene propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas (Gores – Lindholm et al., 2013). La aplicación de la N – acetilcisteína es, también, intrauterina y se administra entre 24 – 36 horas antes de la monta o inseminación artificial. La N – acetilcisteína se diluye en solución salina estéril, a razón de 30 mL de NAC al 20% en 150 mL de solución salina

### **Infusión de plasma.**

Su mecanismo de acción se basa en una mejora de la fagocitosis de las bacterias por medio de la suplementación de opsoninas presentes en el suero (Liu & Troedsson,

2008). La infusión de plasma intrauterino combinado con el lavado es un tratamiento adecuado para los casos de endometritis crónica. Se recomienda usar plasma autólogo porque la infusión de plasma heterólogo puede llevar a la transmisión de agentes infecciosos o dar lugar a incompatibilidades inmunológicas (Asbury, 1984). Se administran de 50 a 100mL de plasma, una vez al día durante 4 – 5 días.

La endometritis posterior a la reproducción (es decir, inflamación / infección del endometrio) es una reacción fisiológica que tiene lugar en el endometrio de las yeguas dentro de las 48 horas posteriores a la reproducción, cuyo objetivo es eliminar el plasma seminal, el exceso de esperma, los microorganismos y los desechos de la luz uterina. en preparación para la llegada de un embrión. Las yeguas se clasifican como susceptibles o resistentes a la endometritis persistente inducida por la reproducción en función de su capacidad para eliminar esta inflamación / infección 48 horas después de la reproducción. Las yeguas susceptibles o aquellas con dificultad para eliminar la infección / inflamación, tienen una respuesta inmune deficiente y mecanismos físicos de defensa comprometidos contra la infección.

El diagnóstico definitivo se hace con la visualización del fluido intrauterino por ultrasonografía 12 a 36 horas después del servicio. El diagnóstico presuntivo se hace con base en la historia reproductiva pasada. A las yeguas, sospechosas se les debe efectuar una evaluación de salud reproductiva. Este examen debe incluir un examen físico, clasificación de la condición corporal, identificación de problemas podales previos o existentes y examen de la conformación reproductiva de la yegua. El tracto reproductivo debe examinarse por palpación transrectal y ultrasonografía. Se debe

realizar un examen con especulo vaginal, examen digital del cervix, citología y cultivo uterino.

El tratamiento es basado en que las yeguas reciban uno o dos lavados uterinos después de la ovulación, con el primer lavado efectuado entre las 4 y las 8 horas después del servicio y el segundo a las 24 a 36 horas después del servicio. Puede ser necesaria la administración de ecbólicos y/o antibióticos adicionales en casos prolongados.

### **Caso clínico**

**Reseña:** Equino hembra de 10 años raza criollo colombiano, color castaño.



**Motivo de consulta:** no ha podido quedar gestante y obtener embrión con éxito

**Anamnesis:** El paciente se ha inseminado varias veces, aproximadamente 2 ciclos estrales y no se ha podido obtener embrión ya que es una yegua de alta calidad y está en el programa de donadoras del criadero, por lo cual entraba nuevamente en celo, no se cuenta con historia reproductiva más detallada.

### **Examen clínico:**

- Actitud: Alerta

- Temperamento: Docil
- Membranas mucosas: Rosada/ Humeda/ Brillantes
- TLLC: 2"
- FC: 36 LPM
- FR: 20 RPM
- T°C: 37,9
- Pulsos digitales: negativos en todos los miembros
- Motilidad: normo motilidad en todos los cuadrantes
- condición corporal: 3,5/5.ç

Se le realiza palpación rectal en la cual se palpa el útero con aparente edema y con características normales, las estructuras ováricas se palpan con normalidad.

#### **Lista de problemas.**

1. Repetición de celo
2. No producción de embrión

#### **Lista maestra:**

- I. Sistema reproductor (1,2)

#### **Diagnósticos diferenciales:**

- Endometritis post servicio
- Endometritis bacteriana
- Endometritis fúngica

#### **Diagnostico presuntivo**

- Endometritis bacteriana

### **Ayudas diagnosticas**

la ultrasonografía se observa el útero con edema grado 3, con líneas hiperecogénicas y los pliegues endometriales se observan con patrón de rueda sin la presencia de líquido en el lumen uterino, el ovario se encuentra con estructuras anecogénicas compatibles con foliculos además se nota dominancia de folículo con medidas de 35mm en el ovario derecho.

Después de realizar todo el examen físico y la evaluación transrectal se decide tomar muestras por medio de hisopo uterino para la realización de cultivo más antibiograma.

Para la toma de la muestra se procede hacer toda la limpieza de la zona perineal con producto a base de yodo, después de realizar dos lavados de la zona se procede a secar con mucho cuidado de no contaminar el área, se procede a introducir el hisopo, para este caso se utiliza un hisopo estéril de doble capucho de 70 cm, protegido a través de la vagina y el cuello uterino con la ayuda del brazo previamente lubricado y con un guante de exploración rectal, se toma la muestra haciéndola girar contra las paredes del útero durante 10 minutos aproximadamente después de esto se retira y se procede a meter la muestra en el medio de transporte que va a permitir la sobrevivencia de gran variedad de microorganismos durante 24-48 horas, para este caso se utiliza un medio de transporte STUART.

Una vez enviada la muestra al laboratorio, llegan los resultados del cultivo mas antibiograma en el cual reportan crecimiento bacteriano compatible con staphylococcus spp junto con la sensibilidad algunos antibióticos.

### **Plan terapéutico**

Para el caso se decide tratar con lavados intrauterinos con el uso de antibióticos (ampicilina sulbactam a dosis de 2 gramos intrauterinos cada 24 horas durante 4 día)

### **Dia 1**

Se encuentra la paciente alerta y dócil se encuentran todos sus parámetros dentro de los rangos normales, reproductivamente se encontraba en estro con presencia de cérvix abierto se procede hacer el lavado uterino con 4 litros de solución sodio cloruro al 0,9% por medio de sonda nasogástrica (Levin) #20, obteniendo un contenido uterino de aspecto normal translucido sin presencia de moco ni sedimento, posterior a esto se introduce por medio de catéter de inseminación 2 gramos de ampicilina sulbactam diluido en 50 ml de solución salina fisiológica dentro del útero y se dejan allí.

### **Dia 2**

Se realiza visita al criadero donde se encuentra la yegua y se encuentra alerta y dócil al medio responde a todos los estímulos, las constantes fisiológicas se encuentran aumentadas FC: 55lpm FR: 30 y temperatura de 38,7°C dentro de la anamnesis del día el cuidador reporta que minutos antes la yegua había estado entrenando en su proceso de monta. Para el proceso del lavado uterino se realizó bajo las mismas condiciones del día anterior, con 4 litros de sodio cloruro al 0,9% por medio de sonda nasogástrica y se instaura 2 gramos de ampicilina intrauterina.

### **Dia 3**

La paciente se encuentra alerta y dócil con todas las constantes dentro de los rangos normales la realización del lavado se hace igual que la del día anterior.

### **Dia 4**

La paciente se encuentra alerta y dócil con todas sus constantes dentro de los rangos de referencia, el lavado se realiza de la misma forma que los anteriores dando por terminado el tratamiento y queda pendiente para chequeo reproductivo esperando el próximo celo para servirla y así poder seguir en el programa de donadoras.

*Ilustración 3: resultado de exámenes de laboratorio*

<b>Identificación:</b>		<b>Nombre:</b>	Adrenalina
<b>Propietario:</b>	Maicol Vanegas	<b>Especie:</b>	Equina
<b>Médico Veterinario:</b>	Santiago Escobar	<b>Raza:</b>	Caballo Criollo Colombiano
<b>Teléfono:</b>	3156550000	<b>Sexo:</b>	Hembra
<b>Fecha :</b>	13 Ago 2020	<b>Edad:</b>	10 Años

MICROBIOLOGÍA		
Cultivo microbiológico		
	Valor	V.R
Muestra:	Secreción uterina	
Microorganismo Aislado	Se obtuvo crecimiento compatible con <i>Staphylococcus spp</i>	
Sensible	Ampicilina sulbactam* Amikacina* Gentamicina Trimetoprim sulfametoxazol* Cefotaxime Enrofloxacin	
Resistente	-	
<b>Observación:</b> Nota: El antibiograma fue realizado e interpretado según las recomendaciones de la CLSI. (*) Antibióticos que presentan mayor sensibilidad.		
/Analista: Yenny Castaño Fecha de análisis: 2020-08-15		



*Ilustración 4: embrión de 8 días*

## Discusión

La endometritis, una de las principales causas de subfertilidad de la yegua derivada de la falta de eliminación de bacterias, espermatozoides y exudado inflamatorio después de la reproducción, a menudo no se diagnostica. Los defectos en la anatomía genital, las contracciones del miometrio, el drenaje linfático, el aclaramiento mucociliar, la función cervical, además de la degeneración vascular y el envejecimiento inflamatorio subyacen a la susceptibilidad a la endometritis. (LeBlanc, M. y Causey, R. (2009).

La endometritis es una causa importante de reducción de fertilidad en yeguas. puede clasificarse en aguda, crónica, activa, subclínica, posparto, bacteriana, fúngica, viral, inducida por apareamiento, persistente y otras. Cada una de estas clasificaciones tiene validez para describir las infecciones. (Hurtgen, JP 2006).

Las yeguas susceptibles o aquellas con dificultad para eliminar la infección / inflamación, tienen una respuesta inmune deficiente y mecanismos físicos de defensa comprometidos contra la infección.

El semen tiene un importante papel en la inflamación del endometrio que ocurre después de la monta o inseminación artificial. Los espermatozoides pueden iniciar una respuesta inflamatoria en el útero ya que parecen reclutar PMNs desde la sangre a la luz uterina. En la concentración espermática y el número de espermatozoides pueden dar lugar a diferentes grados de inflamación del útero. se sabe que, el plasma seminal no da lugar a una respuesta inflamatoria como la producida por los espermatozoides, por lo que estos últimos son los únicos responsables de la inflamación que tiene lugar en el útero.

Teniendo, así como principal causa de subfertilidad en yegua la endometritis, principalmente la endometritis inducida por reproducción, en este caso se diagnostica y se trata como una endometritis bacteriana sin tener en cuenta que la paciente no muestra signos aparentes de endometritis bacteriana ni se conoce el historial reproductivo.

Entre los signos más característicos se encuentra la acumulación de líquido intrauterino. Otro de los signos que pueden aparecer en yeguas con endometritis son: vaginitis, flujo vaginal e intervalos cortos entre estros.

En las endometritis sub clínicas es diferente debido a que en estas uno de los pocos signos que muestra la yegua es un pequeño edema uterino y para estos casos es necesario recurrir a otras ayudas diagnósticas.

Los hisopos se utilizan para tomar muestras tanto para cultivo como para citología y su uso es sencillo y rápido en este caso se decidió utilizar el hisopo uterino estéril de 70 cm para realizar cultivo y antibiograma para diagnosticarla, la parte diagnóstica del caso no fue bien llevada por parte del clínico ya que si se relaciona la clínica del paciente se podría analizar que el diagnóstico está un poco desviado. En la muestra con hisopo también debería ir incluido la citología endometrial ya que esta nos va a dar información si podemos confirmar la endometritis bacteriana junto con el cultivo o solo se trata de una endometritis post inseminación o si el cultivo que en este caso lo reportaron con crecimiento bacteriano de *Staphylococcus* spp es un falso positivo.

En este caso vemos la importancia de la correlación de los hallazgos clínicos con la elección de los métodos diagnósticos para así poder llegar a un diagnóstico acertado y de igual manera poder instaurar un tratamiento adecuado, con el tratamiento realizado

por el clínico se logró llegar a los resultados esperados con el paciente pero por la falta de estudios diagnóstico como la citología endometrial queda en duda si lo necesitaba o no o si se trataba de una endometritis post inseminación que ya había resultado por si sola gracias a los métodos físicos e inmunológicos del útero.

Para concluir se hace relevante tener en cuenta la historia clínica y reproductiva del animal, para corroborar que el diagnóstico está relacionado, ya sea con una endometritis post servicio o bacteriana y de esta manera determinar que el método diagnóstico utilizado fue el indicado o si por el contrario no es necesaria su implementación, ya que, por medio de la anamnesis, datos del paciente y de su manejo podemos descartar patologías inexistentes, pues el problema de infertilidad se puede atribuir a una mala técnica de inseminación o a un mal manejo del animal.

## Referencias

Asbury, A. C. (1984). Uterine defense mechanisms in the mare: the use of intrauterine plasma in the management of endometritis. *Theriogenology*, 21(2), 387–93

BARRY, B. 1988. Embryonic loss in mares. Incidence, possible causes and diagnostic considerations. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 4(2): 263-287.

Blanchard TL, Varner DD, Schumacher J, Love CC, Brinsko SP, Rigby SL, 2003. Endometritis. In: *Manual of Equine Reproduction (Second Edition)*.

Brinsko, S., Blanchard, T., Varner, D., Schumacher, J., Love, C. H., & Hinrichs, K. (Ed.) (2011) *Manual of Equine Reproduction*, third ed. Maryland Heights, Missouri Editorial: Mosby.

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

Canisso, IF, Segabinazzi, LGTM y Fedorka, CE (2020). Endometritis persistente inducida por la reproducción en yeguas: un desafío multifacético: desde los aspectos

clínicos hasta la inmunopatogénesis y la patobiología. *Revista Internacional de Ciencias Moleculares*, 21 (4), 1432. doi: 10.3390 / ijms21041432

Causey, R. C. (2006). Making sense of equine uterine infections: the many faces of physycal clearance. *The Veterinary Journal*, 172 (3), 405-421.

Costerton, J. W., Lewandowski, Z., Caldwell, D. E., Korber D. R., & Lappin- Scott, H. M. (1995). Microbial biofilms. *Annual Review of Microbiology*, 49(1), 711–745.

Evans, t.j.; Miller, m.a.; Ganjam, v.k.; Niswender, k.d.; Ellersieck, m.r.; Krause, w.j.; Youngquist, r.s. (1998). Morphometric analysis of endometrial periglandular fibrosis in mares. *Am J Vet Res* 59(10): 1209 – 1214.

Hurtgen, JP (2006). Patogenia y tratamiento de la endometritis en la yegua: una revisión. *Theriogenology*, 66 (3), 560–566. doi: 10.1016 / j.theriogenology.2006.04.006

Katila, T. (2016) Evaluation of diagnostic methods in equine endometritis. *Reproductive Biology* 16 (3), 189 – 196.

KENNEY, R.M.; DOIG, P.A. 1986. Equine endometrial biopsy. In: Morrow, D.A. *Current Therapy in Theriogenology*. 2<sup>a</sup> ed. WB Saunders. Philadelphia, USA. pp. 723-729.

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, M. M., & Causey, R. C. (2009). Clinical and subclinical endometritis in the mare: both threats to fertility. *Reproduction in Domestic Animals*, 44,10–22.

LeBlanc, M. M., Neuwirth, L., Mauragis, D., Klapstein, E., & Tran, T. (1994). Oxytocin enhances clearance of radiocolloid from the uterine lumen of reproductively normal mares and mares susceptible to endometritis. *Equine Vet J* 26 (4), 279-282.

Liu, I. K. M., & Troedsson, M. H. T. (2008). The diagnosis and treatment of endometritis in the mare: yesterday and today. *Theriogenology*, 70(3), 415-420.

Liu, I. K. M., Cheung, A. T. W., Walsh, E. M., & Ayin, S. (1986). The functional competence of uterine-derived polymorphonuclear neutrophils (PMN) from mares resistant and susceptible to chronic uterine infection: a sequential migration analysis. *Biology of reproduction*, 35(5), 1168-1174

Lögters, T., Margraf, S., Altrichter, J., Cinatl, J., Mitzner, S., Windolf, J., & Scholz, M. (2009). The clinical value of neutrophil extracellular traps. *Medical microbiology and immunology*, 198(4), 211.

McCue, P. M. (Ed.) (2014). Endometrial Biopsy. Equine Reproductive Procedures. Editorial Wiley Blackwell.

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

Mitchell, G., Liu, I. K., Perryman, L. E., Stabenfeldt, G. H., & Hughes, J. P. (1982). Preferential production and secretion of immunoglobulins by the equine endometrium. Journal of Reproduction and Fertility Supplement, 32,161 – 168.

Nielsen, J. M., Troedsson, M. H., Pedersen, M. R., Bojesen, A. M., Lehn-Jensen, H. & Zent, W. W. (2010). Diagnosis of endometritis in the mare based on bacteriological and cytological examinations of the endometrium: comparison of results obtained by swabs and biopsies. Journal of Equine Veterinary Science, 30 (1), 27-30.

Olson, M. E, Ceri, H., Morck, D. W., Buret, A. G., & Read, R. R (2002). Biofilm bacteria: formation and comparative susceptibility to antibiotics. Canadian Journal of Veterinary Research, 66 (2), 86-92

Pacheco S. (2011). Identification of aerobic pathogenic bacteria in the uterus of mares Peruvian Paso with uterine swab, 116–118.

Riddle, W. T., LeBlanc, M. M., & Stromberg, A. J. (2007) Relationships between uterine culture, cytology and pregnancy rates in a Thoroughbred practice. *Theriogenology*, 68(3), 395–402.

Rebordão, M. R., Carneiro, C., Alexandre-Pires, G., Brito, P., Pereira, C., Nunes, T., & Ferreira-Dias, G. (2014). Neutrophil extracellular traps formation by bacteria causing endometritis in the mare. *Journal of reproductive immunology*, 106, 41-49.

Sisson S. & Grossman J.D., (1977). *Organos genitales femeninos (4ta Edicion)*, *Anatomia de kis animales domesticos* (pp 586-59). Barcelona: Salvator Editores.

Sleigh, M. A., Blake, J. R., & Liron, N. (1988). The propulsion of mucus by cilia. *American Review of Respiratory Disease*, 137(3), 726-741

Troedsson, M. H., & Liu, I. K. (1991). Uterine clearance of non-antigenic markers (51Cr) in response to a bacterial challenge in mares potentially susceptible and resistant to chronic uterine infections. *Journal of reproduction and fertility. Supplement*, 44, 283-288.

Troedsson, M. H., & Liu, I. K. (1991). Uterine clearance of non-antigenic markers (51Cr) in response to a bacterial challenge in mares potentially susceptible and resistant to chronic uterine infections. *Journal of reproduction and fertility. Supplement*, 44, 283-288.

Troedsson, M.H.T., 1999. Uterine clearance and resistance to persistent endometritis in the mare. *Theriogenology* 52, 461–471.

Vega, F. J. P. (2011). Veterinaria: Causas de infertilidad en la yegua: Complejo Endometritis. *ExtremaduraPRE: la revista de la Asociación Extremeña de Criadores de Caballos de Pura Raza Española*, (10), 25-29.

Waelchli, R. O., Corboz, L., & Doebeli, M. (1992). Streptomycin – resistant *Escherichia Coli* as a marker of vulvovestibular contamination of endometrial culture swabs in the mare. *Can J Vet Res*, 56(4), 308 – 312.

Zent, W. W., Troedsson, M. H., & Xue, J. L. (1998). Postbreeding uterine fluid accumulation in a normal population of Thoroughbred mares: a field study. In *Proc Am Assoc Equine Pract* 44, 64-65.