

N° 255
261



Universidad Nacional Autónoma de México

*Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia*

ENDOMETRITIS EN LA YEGUA:
CONSIDERACIONES PRACTICAS

*Trabajo Final Escrito
Del III Seminario de Titulación
Area de: Equinos*

*Que para obtener el título de
Médico Veterinario Zootecnista
p r e s e n t a*

BEATRIZ EUGENIA SANCHEZ VAZQUEZ



Asesor: M.V.Z. RAMIRO CALDERON VILLA

México, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ENDOMETRITIS EN LA YEGUA:
CONSIDERACIONES PRACTICAS**

**Trabajo Final Escrito del III Seminario de Titulación
en el área de: Equinos**

**Presentado ante la División de Estudios Profesionales
de la**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la**

Universidad Nacional Autónoma de México

Para la obtención del título de

Médico Veterinario Zootecnista

Por

Beatriz Eugenia Sánchez Vázquez

Asesor: M.V.Z. Ramiro Calderón Villa

México, D. F.

Mayo de 1992

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
PROCEDIMIENTO:	
A. NOMBRE DE LA ENFERMEDAD	4
B. DEFINICION	4
C. ETIOLOGIA	5
D. SIGNOS CLINICOS	7
E. MECANISMOS DE DEFENSA	8
F. DIAGNOSTICO	13
G. TRATAMIENTO	18
H. CONTROL Y PREVENCION	29
DISCUSION	31
LITERATURA CITADA	44

R E S U M E N

SANCHEZ VAZQUEZ BEATRIZ EUGENIA. Endometritis en la yegua: Consideraciones Prácticas: III Seminario de Titulación en el área de: Equinos. (Bajo la supervisión de: M.V.Z. Ramiro Calderón Villa).

La endometritis en las yeguas es la causa más común de infertilidad en un criadero y es de suma importancia conocer la enfermedad para saber identificar y tratar a los animales que presenten este padecimiento. En el presente trabajo se revisó la información de los últimos diez años con respecto a esta enfermedad con la finalidad de recopilar los datos que ayuden a formar un criterio diagnóstico y terapéutico para el veterinario practicante. Se mencionan las pruebas diagnósticas más comunes y sus aplicaciones prácticas, y una serie de tratamientos de diversa aplicación dependiendo del tipo de endometritis y del estado fisiológico de la yegua. Es importante hacer notar que hasta la fecha no se ha determinado con certeza la patofisiología de la endometritis y que se siguen haciendo numerosos estudios para poder llegar a algún resultado definitivo; mientras tanto, es necesario seguir ciertos lineamientos en el manejo de las yeguas susceptibles a endometritis que ayudan en el control y hasta cierto punto, la prevención de la aparición de este problema, permitiendo que los porcentajes de eficiencia reproductiva en un criadero sean mejores.

I N T R O D U C C I O N

En los últimos años, la industria equina ha adquirido cierto auge que ha impulsado la crianza de caballos para diferentes actividades deportivas como carreras, salto, adiestramiento, pruebas de resistencia y charrería.

Este manejo intensivo ha puesto de manifiesto una serie de problemas reproductivos que provocan grandes contratiempos en las explotaciones dedicadas a este fin.

De los animales domésticos, las yeguas tienen uno de los porcentajes más bajos de eficiencia reproductiva, llegando a ser éste de solo el 55% al 60%. Hay varias causas que predisponen a este pobre desempeño reproductivo como infecciones uterinas, irregularidades en el ciclo estral o un deficiente manejo reproductivo. Las infecciones uterinas, tanto agudas como crónicas, son la principal causa de infertilidad en las yeguas. Este es un problema difícil de manejar pues el tracto reproductivo de la yegua está continuamente expuesto a contaminaciones que provocan inflamación (endometritis). La monta natural, inseminación artificial, exámenes reproductivos invasivos y el parto, son episodios que someten al útero de la yegua a invasiones masivas de bacterias. Cuando los mecanismos de defensa del útero están funcionando apropiadamente hay una respuesta inflamatoria aguda y una rápida eliminación de los agresores del lumen uterino, permitiendo que ocurra la correcta implantación del embrión dentro del útero.

Dependiendo de esta respuesta las yeguas se clasifican en resistentes a endometritis y yeguas susceptibles a endometritis. La identificación y clasificación de estas yeguas dentro del criadero permitirá que sean tratadas de la forma adecuada llevándose a cabo estrategias reproductivas y terapias postcontaminación que reducen el riesgo de infecciones severas del endometrio y mejoran la respuesta de defensa de la yegua, resultando en una mejor eficiencia reproductiva del hato. (5, 17, 22, 28, 30, 38).

P R O C E C I M I E N T O

A. Nombre de la Enfermedad:

Endometritis.

B. Definición:

La endometritis literalmente significa inflamación del endometrio y es ocasionada por cualquier evento que implique la contaminación del útero de la yegua.

El endometrio es la porción de tejido más interna del útero. Consta de un epitelio luminal, donde se pueden observar las salidas de las glándulas endometriales y una membrana basal que separa a este epitelio luminal de la lámina propia. La lámina propia se subdivide en un estrato compacto que consiste en un tejido de estroma denso justo debajo de la membrana basal, donde se encuentran numerosos capilares subepiteliales y la porción del cuello de las glándulas endometriales; y el estrato esponjoso formado por células de estroma, vasos sanguíneos, nervios, linfáticos y la mayor porción de las glándulas endometriales. (26). Figura No. 1.

La endometritis es la forma menos severa de infección uterina caracterizada por la inflamación del endometrio. Esta inflamación puede ser aguda como después del parto, coito, inseminación artificial o invasión de la cavidad endo-

metrial con infusiones o instrumentos de cualquier tipo. En la mayoría de los casos de endometritis aguda, ésta es temporal y se resuelve de manera espontánea en uno o más ciclos estrales por los mecanismos de defensa uterinos. Sin embargo, algunas yeguas son susceptibles de infecciones persistentes causadas por un desajuste de los mecanismos de defensa del útero, originando una endometritis crónica que se caracteriza por la infiltración del endometrio con células mononucleares, degeneración de las glándulas endometriales y depósito de fibras de tejido conectivo, que provocan infertilidad en la yegua. (17, 19, 28, 30, 38).

Esta enfermedad es uno de los principales problemas reproductivos de la yegua que impiden la máxima eficiencia reproductiva de una explotación.

C. Etiología:

Existen barreras físicas entre el endometrio y el medio exterior que son la vulva, el esfínter vestibular y el cervix. Durante el parto, el coito y los exámenes reproductivos, estas barreras físicas son violadas y la cavidad endometrial se contamina con bacterias que pueden convertirse en patógenos importantes. (17, 22, 38).

Las bacterias más comunmente aisladas en yeguas con endometritis son: los Estreptococos beta-hemolíticos (Strep-

tococcus zoepidemicus, Streptococcus equisimilis), pero también se han aislado Escherichia Coli, Pseudomona aeruginosa, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus y Corynebacteria spp. Existen endometritis fungales ocasionadas por Aspergillus spp. y Candida spp. También se han aislado microorganismos anaerobios como Bacteroides fragilis que se deben tomar en cuenta cuando la yegua no responde al tratamiento convencional. (6, 16, 17, 22, 34, 37, 38). Cuadro No. 1.

La presencia de las bacterias en el endometrio, por sí solas, pueden no ser capaces de desarrollar la enfermedad; se ha visto que debe de existir una disfunción de los mecanismos de defensa del útero para que ésta se presente. (16, 17, 19, 22, 37, 38).

Existen factores que predisponen a la yegua a una endometritis persistente como ciertas características de conformación: forma y angulación defectuosa de la vulva, más común en razas grandes y yeguas multíparas, originando la formación de una neumovagina. El aire dentro del tracto reproductivo, es un agente irritante importante que favorece la aparición de infecciones. Un recto muy hundido, en yeguas viejas y multíparas, jala los labios vulvares hacia arriba y adentro provocando que éstos ya no se adosen bien y permitan la entrada de heces a la vagina. En estas yeguas también se pierde la paralelidad del piso de la vagina, tomando éste una angulación invertida y provocando que la orina se acumule

dentro de la vagina y se desarrolle una fuente constante de contaminación para el útero. (17, 22, 30, 38).

D. Signos Clínicos:

Los signos clínicos dependen del agente causal y su patogenicidad, de la eficiencia de los mecanismos de defensa y de los factores predisponentes asociados. (17, 22, 37, 38).

El principal signo de una endometritis es la infertilidad de la yegua. Sin embargo, debe de haber un examen exhaustivo que se base en una historia cuidadosa y exacta, un examen físico completo y las pruebas de laboratorio adecuadas, para poder diagnosticar una endometritis.

La presencia de ciclos estrales cortos, una descarga genital continua o intermitente, la observación de acúmulo de secreción mucopurulenta en el canal cervical o vagina cranial a través de un espéculo vaginal, hiperemia e inflamación de la mucosa vaginal, acumulación de fluidos en el lumen uterino detectada por palpación rectal y ultrasonografía, cambios en el tamaño, forma y tonicidad del útero; son algunos de los signos clínicos que podemos observar en una yegua con endometritis. (16, 17, 22, 30, 38).

E. Mecanismos de Defensa.

Se han hecho múltiples estudios para dilucidar a ciencia cierta la patofisiología de la endometritis, tratando de identificar cuando y cómo fallan los mecanismos de defensa del útero y porque unas yeguas son resistentes y otras susceptibles a esta enfermedad.

La endometritis está asociada a una disfunción de los sistemas anatómicos, fisiológicos y/o inmunológicos de la yegua. Hay dos tipos de infecciones uterinas en la yegua: aguda y crónica. En las infecciones agudas los microorganismos patógenos son introducidos inevitablemente en el momento del coito, durante y después del parto y hasta cierto punto durante los exámenes reproductivos. Para que la concepción y la sobrevivencia del embrión se logre, la yegua debe limpiar el útero de bacterias y procesos inflamatorios que resulten de la monta, hacia el día 5 ó 6 después de la ovulación que es el momento que el embrión caerá en el lumen uterino para su implantación. (1, 2, 5, 7, 16, 17, 19, 22, 30, 35).

Para lograr esto el útero de la yegua consta de varios mecanismos como son las contracciones miométriales y la relajación del cérvix durante el estro, que favorecen la evacuación del contenido uterino. Este mecanismo se puede ver afectado por la edad de la yegua o por la administración de algún tratamiento hormonal. Se ha visto que yeguas jóvenes (menos de 8 años de edad) limpian el útero más rápidamente

te que yeguas viejas (12 a 18 años de edad) bajo la influencia de estrógenos. Cuando estos dos grupos se observaron bajo la influencia de progesterona no hubo diferencia significativa. También si existe una conformación perineal deficiente, como ocurre generalmente en yeguas multíparas o viejas, la limpieza del útero se hace más lenta y es más probable que no ocurra antes de los cinco días postovulación. (7, 12, 16, 17, 18, 30, 35).

Este proceso mecánico de defensa uterina está estrechamente relacionado con los otros dos mecanismos que son la respuesta celular y la respuesta inmunológica.

La respuesta celular es de vital importancia para la resolución de la contaminación del útero. Una endometritis aguda se caracteriza por una infiltración intensa de neutrófilos en el endometrio. En casos de una endometritis crónica o persistente hay evidencia de infiltración de células mononucleares, monocitos, indicativo de una infección crónica, cambios degenerativos glandulares y fibrosis del estroma endometrial. (7, 16, 17, 18, 19, 30).

La fagocitosis eficiente y la destrucción de las bacterias contaminantes depende de: movilización de un número adecuado de neutrófilos de la circulación general hacia el endometrio y su pronta migración hacia el lumen uterino; adecuada atracción, quimiotaxis, de los neutrófilos hacia las bacterias contaminantes; adherencia de la bacteria, me-

diada por ciertas sustancias, a la membrana celular del fagocito (opsonización); e ingestión y muerte de la bacteria dentro del neutrófilo. La función de los neutrófilos del útero de las yeguas se ha comparado entre yeguas potencialmente resistentes y yeguas susceptibles a infecciones uterinas crónicas, por medio de análisis de la quimiotaxis (habilidad para migrar), elastimetría celular (habilidad para deformarse), fagocitosis y capacidad para matar a las bacterias. Las pruebas celulares usadas en estos estudios demostraron deficiencias funcionales significativas en neutrófilos uterinos de yeguas consideradas susceptibles a infecciones uterinas crónicas después de 12 horas de inoculación intrauterina de S. zooepidemicus. El análisis de quimiotaxis reveló pocos neutrófilos uterinos migrando (menos de 2/campo), una pobre capacidad de deformación, y tasas de fagocitosis y destrucción de las bacterias muy por abajo de las yeguas normales. Este estudio demostró, al igual que los de otros investigadores, que el efecto del fluido uterino de las yeguas susceptibles a infecciones uterinas crónicas, es totalmente detrimental para los neutrófilos circulantes y que la función de los neutrófilos uterinos no puede ser restaurada con plasma autologado. Sin embargo, en otros estudios se demostró que hay un aumento considerable en la fertilidad de las yeguas que son sometidas a tratamiento con plasma. Esto pone de manifiesto que todavía existen muchas interrogantes respecto a la patofisiología de la endometritis. (1, 2, 3, 4, 9, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 29, 30, 31, 35).

El proceso de opsonización, como parte de la respuesta inmunológica, es de importancia vital para la fagocitosis de los microorganismos. Este proceso cambia la velocidad de ingestión por los fagocitos de basal y lenta a rápida y eficiente. Los anticuerpos adosados a la superficie de la bacteria proveen de sitios de unión a los fagocitos para atacar a los organismos invasores. Es muy posible que en ausencia de complemento, solo los anticuerpos del tipo IgG sean opsonicamente activos, pues aunque los anticuerpos del tipo IgM son más eficientes que los IgG es más difícil que lleguen al sitio de la inflamación por su tamaño molecular. Se han detectado inmunoglobulinas del tipo G, A, y M, en secreciones uterinas de yeguas pero la IgM está usualmente en concentraciones mínimas. Hay evidencia de síntesis uterina local de inmunoglobulinas, principalmente del tipo IgA y se ha identificado un bien desarrollado sistema inmunosecretor en el tracto reproductivo de la yegua. Las inmunoglobulinas del tipo IgG IgG(t) y las IgM llegan al útero por difusión pasiva y/o filtración de suero hacia el lumen uterino. Yeguas con una endometritis persistente tienen niveles más altos de inmunoglobulinas en las secreciones uterinas que las yeguas que están sanas; sin embargo, las secreciones de yeguas susceptibles son menos efectivas para opsonizar bacterias que las secreciones de yeguas resistentes. La tasa de opsonización se aumenta dramáticamente en presencia de proteínas del complemento. Se han hecho en donde no se ha podido detectar la presencia de complemento activo y funcional en secreciones uterinas, pero se ha detectado la pre-

sencia de C3 en estas secreciones; de la misma forma se reportó que en secreciones colectadas después de 6 hrs. de una inoculación intrauterina del S. zooepidemicus se detectó la presencia de complemento. (2, 3, 4, 9, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 27, 29, 30, 32, 34, 35). Cuadro No. 2.

La influencia de la etapa del ciclo estral sobre la concentración de inmunoglobulinas en el fluido uterino se ha estudiado en varias ocasiones y los resultados no han sido muy claros; en yeguas con endometrio normal la concentración uterina de IgG fue más alta durante la fase lutea del ciclo estral que durante el periodo de estro, y no hubo diferencia en el total de inmunoglobulinas, IgA, IgM, ó IgG(t) entre las dos fases. En otro estudio, solo IgA se encontró durante el estro de yeguas normales. En yeguas con endometrio lesionado (categoría III), el ciclo estral no influenció el total de las inmunoglobulinas medidas ni en el estro ni durante el diestro. (4, 9, 18, 19, 21, 30, 32, 34).

Lo conflictivo de estos hallazgos sugiere la necesidad de investigaciones más profundas, pues ya se reconoció que las yeguas susceptibles a endometritis crónica, aún con concentraciones más altas de inmunoglobulinas, no pueden eliminar la infección del útero, y por lo tanto el papel de las inmunoglobulinas no es definitivo para la eliminación de bacterias del útero de la yegua.

F. Diagnóstico:

El diagnóstico de endometritis debe tener en consideración la historia reproductiva de la yegua, condición física general, edad, examen de los órganos externos e internos del tracto reproductivo y las pruebas de laboratorio correspondientes que proporcionen una serie de datos coherentes que desemboquen en un diagnóstico verdadero. (7, 16, 17, 18, 22, 30, 38).

El diagnóstico de endometritis es necesario para el reconocimiento y adecuado manejo de las yeguas con esta enfermedad. Es importante que se tenga un completo entendimiento de las aplicaciones y limitantes que presenta cada prueba diagnóstica para endometritis, para poder hacer una correcta evaluación y un acertado manejo de la explotación.

Las pruebas diagnósticas para endometritis se pueden clasificar en: pruebas no invasivas y pruebas invasivas con respecto al tracto reproductivo de la yegua. (22, 30).

Las pruebas no invasivas incluyen el examen visual de la zona perineal de la yegua para detectar anomalías en la conformación que estén provocando contaminación continua del útero; palpación rectal del tracto reproductivo con el fin de identificar cambios de forma, aumento de volumen, acúmulo de fluidos dentro del útero, edema, etc., y la ultrasonografía que confirma los hallazgos de la palpación rectal.

(16, 17, 22, 30).

Las pruebas invasivas incluyen el examen con espéculo de vagina y cérvix, el cultivo uterino, la citología uterina y la biopsia uterina. Se ha utilizado el lavado uterino y la histeroscopia como pruebas diagnósticas, pero no se ha determinado su eficacia.

El examen de vagina y cérvix es importante para detectar la hiperemia de la mucosa, presencia de exudado escapando por cérvix o acúmulo de secreciones en vagina, y/o adherencias cervicales. Sin embargo, este examen solo es exacto cuando los cambios de color o la presencia de exudados son muy evidentes. (16, 17, 22, 30).

El cultivo uterino, como única prueba diagnóstica de endometritis, no es concluyente pues se han aislado patógenos potenciales en cultivos de yeguas resistentes y no se ha encontrado nada en yeguas que presentan una endometritis aguda. Esto se debe a que es relativamente fácil que se contaminen los hisopos con que se toman las muestras, o bien, a que las bacterias ya fueron expelidas pero el proceso inflamatorio no se ha controlado, o que la inflamación está causada por algo que no son bacterias aeróbicas. Es por eso que esta prueba se utiliza más para determinar el microorganismo agresor y su sensibilidad a los antibióticos después de que la endometritis fue diagnosticada por otros medios. (6, 9, 16, 17, 22, 27, 30, 38).

La citología uterina, examen de las células recuperadas del cérvix y endometrio, es un método rápido y preciso para detectar la inflamación del endometrio, cuando se identifica la presencia de neutrófilos. Las características de las células epiteliales también contribuyen a determinar la severidad de la condición, yendo de ligeramente atípicas a marcadamente atípicas. El patrón celular del epitelio endometrial es muy constante durante toda la fase de actividad reproductiva de la yegua, por lo tanto no ofrece ninguna posibilidad de confusión para hacer una interpretación correcta de las muestras citológicas que se obtengan para un diagnóstico de endometritis. Los frotis endometriales de yeguas normales pueden contener neutrófilos hasta una semana después del coito y presentarán evidencia de una inflamación aguda poscoital hasta por 72 horas. La presencia de células mononucleares y neutrófilos sugieren una infección crónica. La aparición de células rojas puede ser indicativo de una inflamación hiperaguda o de traumatismo al tomar la muestra. Ocasionalmente se detectan eosinófilos y pueden estar asociados a endometritis fungales o irritaciones continuas del útero como en el caso de neumovagina. La técnica para obtener este frotis endometrial es a través de la introducción de un hisopo estéril hasta el útero y obtener una muestra de la superficie del endometrio, o bien, hacer un lavado uterino con un volumen pequeño (60 ml.) de solución salina y recuperarlo inmediatamente a través de un cateter introducido vía vaginal hasta el útero; el frotis se seca al aire y se tiñe --

con una técnica rápida para células sanguíneas (Dif-Quick), para ser observada inmediatamente; si la muestra se obtiene por infusión uterina, el material recolectado se fija en etanol al 40% lo que permite conservar la morfología celular por varios días. (6, 9, 10, 22, 23, 24, 27, 38).

La biopsia endometrial es una técnica segura y efectiva de evaluar el estatus reproductivo actual del útero de una yegua. Proporciona al clínico la ayuda necesaria para interpretar los hallazgos históricos, físicos y de laboratorio, y de esa manera desarrollar una estrategia terapéutica. Además sirve de base para ofrecer un pronóstico de la habilidad del endometrio para mantener una gestación hasta término. La biopsia endometrial debe ser considerada como parte de la evaluación reproductiva completa de una yegua y está indicada para yeguas que han quedado vacías por lo menos un año sin ninguna causa aparente y para tratos de compra-venta de yeguas destinadas a la cría. El examen histológico del endometrio permite evaluar la respuesta inflamatoria, la fibrosis endometrial y el estado de las glándulas endometriales. Los cambios inflamatorios no son permanentes pero son útiles para relacionarlos con los resultados obtenidos del cultivo endometrial. La fibrosis del endometrio, sí es un cambio permanente, y el grado de fibrosis está inversamente relacionado con el desempeño reproductivo. Las yeguas con una fibrosis mínima tienen una historia reproductiva buena, mientras que las yeguas con una fibrosis muy diseminada tienen un desempeño reproductivo muy pobre. Existe un sistema para clasificar al

endometrio por sus hallazgos histológicos, descrito por Kenney en 1977 y modificado por Doig en 1986, que los clasifica de la siguiente manera:

Categoría I, donde la biopsia presenta un endometrio normal o ligeramente afectado y se asocia con porcentajes de parición del 80% al 90%.

Categoría IIA, donde se observan cambios inflamatorios ligeros con un porcentaje del 50% al 80% de parición.

Categoría IIB, con cambios inflamatorios y fibrosis moderada con un porcentaje de parición del 10% al 50%. Esta categoría se subdividió porque era muy amplia y abarcaba el mayor número de yeguas con problemas, las cuales con un manejo reproductivo muy eficiente pueden corregirse.

Categoría III, con una fertilidad muy comprometida pues los cambios son muy severos y generalmente irreversibles como son la fibrosis periglandular difusa, inflamación severa difusa, lagunas linfáticas evidentes y un endometrio, en general, hipoplásico; teniendo porcentajes de parición de menos del 10%. Además la biopsia endometrial, con tinciones especiales de PAS o Gomori, permite corroborar que la determinación de hongos en el cultivo son los responsables de la endometritis crónica. (8, 10, 13, 14, 16, 26, 27, 30, 32, 36, 38).

Las yeguas candidatas a la realización de una biopsia endometrial son aquéllas que han quedado vacías un año o más, yeguas repetidoras, yeguas con historia de reabsorción embrio-

naria y muerte fetal temprana, yeguas que presentan anestro en la temporada reproductiva, yeguas con moco o piometra, yeguas que requieren un examen reproductivo para venta u otras razones. (16, 22, 26, 38).

Es importante reconocer que cada una de estas pruebas diagnósticas tienen sus limitantes y no son concluyentes por sí solas; es necesario recurrir a todas ellas para poder emitir un diagnóstico verdadero de endometritis. Cuadro No. 3.

G. Tratamiento:

La corrección de las anomalías de conformación de la región perineal es un paso inicial importante para el tratamiento de la endometritis y para evitar la reincidencia de infecciones una vez que han sido controladas. La cirugía correctiva es diseñada para prevenir la entrada de aire (neumovagina), y aspiración de heces por yeguas con labios vulvares distendidos o con el recto hundido y una vagina "estirada" que favorece la presentación de infecciones ascendentes hacia el endometrio, yeguas viejas, multíparas y flacas con el esfínter vestibulovaginal dilatado que permite el reflujo de orina creando una irritación e inflamación constante, defectos perineales como resultado de partos anteriores. La cirugía más indicada en yeguas con estos problemas es la de Caslick, principalmente para yeguas con neumovagina, y debe ser una práctica rutinaria en animales con historia de infertilidad. Cuando el problema es más severo existen cirugías especiales como la episiotomía, vestibuloplastia y la transección del

cuerpo del perineo, para solucionar problemas de relajación excesiva de los labios vulvares o de posición con respecto al esfínter anal. Si el problema es la acumulación de orina dentro de la vagina cranial conocido como reflujo vesicovaginal, es necesaria la corrección quirúrgica mediante una extensión uretral que consiste en crear un tubo de mucosa desde la salida de la uretra hasta la unión mucocutánea del vestíbulo que impida que la orina se regrese hacia el interior de la vagina. (16, 17, 22, 30, 38). Figuras No. 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Los tratamientos de endometritis han variado con el tiempo. Cuando se ha logrado aislar un agente causal, la endometritis aguda se puede tratar exitosamente con antibióticos, y estos se seleccionan en base al cultivo y a la sensibilidad que presenten. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que la sensibilidad in vitro es diferente a la respuesta in vivo pues hay cambios en el pH del medio, desechos orgánicos, bacterias que liberan penicilinasas, etc. que impiden el correcto funcionamiento de los antimicrobianos. (7, 16, 17, 22, 38).

Se ha preferido el tratamiento intrauterino sobre el tratamiento sistémico, pero es importante mencionar el valor del tratamiento sistémico o una combinación de ambos para lograr mejores resultados. En general, la administración sistémica de antibióticos genera concentraciones a nivel del tracto reproductivo similares a las concentraciones en

sangre, esto es conveniente cuando la infección está más allá de las capas superficiales del endometrio o bien existen en el lumen uterino sustancias que inhiben la acción de antibiótico aplicado por vía intrauterina. No hay suficiente evaluación crítica que apoye el uso de la terapia sistémica para la endometritis, sin embargo, la aplicación parenteral de antibióticos es más sencilla y reduce la posibilidad de contaminación del útero y la irritación que provoca el antibiótico al ser aplicado directamente sobre el endometrio. Por ejemplo, las sulfonamidas y la gentamicina pueden ser degradadas en el lumen uterino si este contiene exudados o desechos celulares; es entonces cuando el tratamiento sistémico está indicado. El problema con el tratamiento sistémico es el costo, la dosis y el manejo que implica estar inyectando continuamente al animal. En un estudio realizado en la Universidad del Estado de Colorado, se determinó que si la yegua se encuentra bajo la influencia de progesterona, es más conveniente intentar el tratamiento sistémico pues en esta etapa la habilidad del útero para eliminar infecciones bacterianas está relativamente disminuida y es muy factible que los tratamientos intrauterinos no surtan el efecto deseado. (7, 16, 22).

Neely ha sugerido una serie de lineamientos para la terapia intrauterina en yeguas:

1. El volumen de la solución de antibiótico debe determinarse por el tamaño del útero (aproximada-

mente 35 ml. en yeguas primerizas y de 60 a 150 ml. en yeguas multíparas).

2. Si existe fluido anormal o detritus celulares dentro del útero, es conveniente removerlos con un lavado de solución salina antes de la infusión de antibióticos.
3. La selección del antibiótico debe estar guiada por la sensibilidad in vitro.
4. Las soluciones de antibióticos deben de ser administradas en intervalos de 12 a 24 hrs. por 4 ó 5 días durante el estro y diestro temprano.
5. La neumovagina comunmente desencadena endometritis, por lo tanto está indicada la cirugía de Caslick.
6. El tratamiento de endometritis debe estar seguido de descanso sexual por uno o dos ciclos estrales.
7. Las yeguas con historia de endometritis crónica deben de ser tratadas con infusiones intrauterinas de expansores de semen con antibióticos antes del servicio natural o de inseminación artificial con semen en expansor con antibiótico. (38).

Es importante evaluar los beneficios y los perjuicios que puede provocar una terapia intrauterina antes de instaurarla.

La aplicación de un antibiótico por vía intrauterina genera concentraciones en el endometrio mayores que las encontradas en sangre y tomando en cuenta que las bacterias que han sido expuestas a grandes dosis de antibióticos por periodos cortos de tiempo son más susceptibles de ser atacadas por los neutrófilos, explica la razón del uso y del intervalo de aplicación de las infusiones intrauterinas de antibióticos. (7, 16, 22, 38).

La terapia intrauterina frecuentemente causa una respuesta inflamatoria del endometrio que puede persistir por 7 días e interferir con la implantación del cigoto en el útero, por eso hay que cuidar que el tratamiento no se prolongue demasiado en el diestro. También hay algunos antibióticos y antisépticos que interfieren con la actividad fagocítica de los neutrófilos uterinos, alterando los mecanismos de defensa del útero de la yegua. El protocolo más recomendado para el tratamiento intrauterino es hacer lavados uterinos con solución salina cada tercer día y administrar el antibiótico diario. (7, 11, 16).

Las infusiones intrauterinas deben de administrarse con equipo estéril y una apropiada asepsia de la yegua. Los cateteres pueden ser introducidos a través del cérvix

manualmente o con un espéculo, el volumen estimado de infusión, según el tamaño del útero, debe de ser de 50 a 200 ml. con el fin de que se distribuya uniformemente en el útero y que no haya reflujo a través del cérvix. (16).

Cuando la endometritis bacteriana es de etiología mixta, es común que el tratamiento inicial eliminen el microorganismo más patógeno y permite que el patógeno secundario se desarrolle; o bien que en los tratamientos intrauterinos se introduzcan nuevos microorganismos que desarrollan infecciones secundarias. (16).

Varios antibióticos se han usado para los tratamientos intrauterinos y el tratamiento sistémico de la endometritis. (30). Cuadro No. 4 y Cuadro No. 5.

Una variedad de antisépticos químicos se han aplicado a la cavidad endometrial de la yegua para el tratamiento de la endometritis, pero existe cierto riesgo de provocar una endometritis química. Soluciones diluidas en povidone-iodine se han sugerido para el tratamiento de endometritis fungales o en casos de bacterias que no han podido demostrarse por los cultivos rutinarios. Povidone-iodine se encuentra comercialmente en soluciones al 10% con un 1% de yodo libre (10,000 ppm de yodo libre) así que una solución de 20:1 de salina:yodo, proporciona 500 ppm de yodo libre, lo que teóricamente es bactericida. La mayoría de las yeguas lo toleran pero algunas presentan reacciones de edema cervical e hipere-

mia marcada. El tratamiento se debe suspender al primer signo de irritación. La supresión de la actividad fagocítica es una consecuencia indeseable de las infusiones con antisépticos. (7, 16, 30, 38).

El lavado uterino con grandes volúmenes de solución salina a temperatura de 40°C 45°C tiene como fin accionar los mecanismos de defensa del útero, removiendo el acúmulo de fluidos y desechos que se encuentren depositados ahí, reduce el número de bacterias y estimula la migración de neutrófilos y opsoninas al lumen uterino, además estimula la eliminación mecánica del contenido uterino. Este tratamiento generalmente se usa en combinación con infusiones de antibióticos o plasma. El lavado uterino se usa en yeguas con historia de endometritis recurrente, endometritis aguda, o bien después del parto cuando la contaminación del útero es masiva y se presenta una metritis postparto. La inspección directa del fluido obtenido de estos lavados proporciona información inmediata del contenido del útero, como el grado de celularidad y la concentración de otros subproductos de la inflamación. Esto puede ayudar para la emisión del diagnóstico y el pronóstico de la salud de ese útero. (5, 7, 16, 30, 38).

La técnica para el lavado uterino varía de acuerdo al estado fisiológico de la yegua: Si la yegua está vacía y en proceso para ser servida se utiliza un catéter de Foley 30-F de 80 cm. de largo con un globo que permite que se ajust-

te al tamaño del cérvix y facilita el proceso de lavado y recolección del fluido usado. Todo el material usado en este manejo debe ser esterilizado para tratar de evitar al máximo cualquier contaminación secundaria del útero. El catéter debe ser introducido manualmente a través del cérvix con la menor manipulación posible, pues una yegua en estro dilata rápidamente el cérvix al ser manipulado. Se infla el globo y se ancla en el cérvix. Es importante evitar la entrada de aire hacia el útero por el catéter para facilitar la recolección del fluido. Para hacer el lavado se utiliza solución salina normal por su apariencia clara y porque es ligeramente irritante para el endometrio. La temperatura de administración del fluido puede ser la del medio ambiente, pero se prefiere hacerlo a 45°C ó 50°C pues de esta manera se aumenta el tono miométrial y se activa la circulación del útero. Se usa un litro a la vez y se puede repetir cuantas veces sea necesario, hasta obtener un fluido transparente lo más semejante a lo que se introdujo por el catéter. En ocasiones es necesaria la manipulación rectal del útero para facilitar la recolección del fluido por el tamaño y la flacidez que presenta éste en yeguas multíparas o viejas. El fluido recolectado se debe recuperar en un recipiente transparente para poder evaluar la calidad y el volumen del mismo. (5, 7, 16, 38).

Si la yegua está en el periodo de postparto inmediato, la capacidad del útero y el tamaño del cérvix están aumentados y es necesario modificar la técnica de lavado. Se

utiliza una sonda de plástico para lavado gástrico que se introduce a través del cêrvix con la mano enguantada y se sostiene ahí, ocluyendo con la mano el diámetro del cêrvix. La punta de la sonda debe entrar sólo 4 ó 5 cm. dentro del útero. El lavado se realiza llenando el útero a su capacidad (10 a 15 lbs.) con agua a 45°C y por efecto de sifón recuperarla en otro recipiente. Este proceso se repite cuantas veces se necesite hasta ocasionar una contracción significativa del útero que ayude a la resolución de la mayoría de los problemas postparto de la yegua. (5, 7, 16, 38).

El lavado uterino, como ya se mencionó, se puede usar en combinación con antibióticos intrauterinos, si ya se ha identificado el agente específico. El lavado del útero antes de la aplicación de la droga disminuye el número de bacterias en el mismo y permite apreciar el progreso del tratamiento en los lavados secuenciales. El beneficio de este tratamiento es mayor si se aplica durante la fase de estro del ciclo, pues las defensas naturales del útero son más efectivas bajo la influencia de estrógenos, en particular la disponibilidad de neutrófilos hacia el lumen uterino, y la relajación del cêrvix que facilita el vaciado del útero. En virtud de aprovechar al máximo estas ventajas, el lavado debe aplicarse desde el primer día del estro, diario o terciasdos, hasta el primero o segundo días después de la ovulación. (5, 7, 16, 38).

Cuando el problema es la presentación de una endometritis recurrente por contaminación postservicio, el lavado uterino está indicado para reducir la inflamación postcoital. Este tratamiento es poco tradicional, pero se ha demostrado que si se aplica dos horas después del servicio y hasta el día 3 después de la ovulación, no afecta negativamente la fertilidad de la yegua. Hay que tener especial cuidado en la asepsia de esta técnica pues estando bajo la influencia de progesterona el útero es más susceptible a una infección por contaminantes secundarios. (5, 7, 16, 38).

En general, el lavado uterino es un instrumento terapéutico muy útil, con casi ninguna contraindicación y con la ventaja de que su modo de acción consiste en activar los mecanismos naturales de defensa uterinos. (5).

La infusión intrauterina de plasma es otro tratamiento usado para problemas de endometritis. El principio de este tratamiento es intentar corregir el defecto de opsonización que presentan las yeguas susceptibles a sufrir la infección del endometrio. Este problema es más común en yeguas viejas y multíparas con deficiencia en los mecanismos de defensa inmunológicos del útero. El plasma introducido vía intrauterina provee las proteínas opsonizantes necesarias para la adecuada fagocitosis de las bacterias. Esta terapia, generalmente se usa en combinación con el lavado uterino, y es una alternativa cuando la respuesta a los antibióticos es deficiente. (2, 7, 16, 22, 27, 38).

La técnica consiste en obtener sangre de la yegua (300 a 500 ml.) en heparina (5 a 10 U/ml. de sangre) ó citrato de sodio y recolectar el plasma por sedimentación o centrifugación. El plasma se puede administrar fresco, o bien se puede congelar y guardar hasta por 100 días. El volumen de la infusión intrauterina de plasma debe ser de 60 a 100 ml., diario, por lo menos durante cinco días o hasta tres días después de la ovulación. El material utilizado debe ser estéril y la yegua manejada con la mayor asepsia posible. (2, 7, 16, 22, 27, 30, 38).

Se ha hablado del uso de prostaglandinas como auxiliar en el tratamiento de la endometritis, especialmente de la PGF2, para provocar la destrucción del cuerpo lúteo y obligar a la yegua a reducir el ciclo y entrar en la etapa estrogénica más rápido y de esta manera activar los mecanismos naturales de defensa del útero para que desalojen, por sí solos, los contaminantes que se encuentran en el lumen uterino. En casos de infecciones uterinas ligeras, este método combinado con un periodo de descanso sexual, surte efecto. Puede acompañarse de una terapia sistémica de anti-bióticos. (38).

La endometritis bacteriana es la causa patológica más común de infertilidad de yeguas. El entendimiento de los factores que involucran la susceptibilidad o resistencia del útero a infecciones bacterianas persistentes y de los factores que influyen la eficacia o falla de los diferen-

tes tratamientos que se aplican, puede llevar a tener porcentajes satisfactorios de gestación (70% a 80%) en la mayoría de estas yeguas. (7, 16, 22, 30, 38).

H. Control y Prevención:

Las infecciones uterinas en las yeguas están asociadas con la contaminación en el momento del servicio, parto, exámenes reproductivos y por los defectos de conformación de la región perineal. Las medidas de control y prevención deben de ir encaminadas a evitar estas situaciones o al menos a reducir la oportunidad de contaminación del útero. (38).

La utilización de expansores de semen con antibióticos antes de la monta, o bien, la utilización de inseminación artificial en las razas que lo permiten, es una buena opción para controlar las yeguas que son susceptibles de infecciones uterinas. (7, 16, 22, 30, 38).

Las distocias y las retenciones placentarias, generalmente, provocan la presentación de infecciones uterinas severas, por eso es adecuado tener un medio ambiente lo más higiénico posible para el momento del parto y así evitar contaminaciones masivas del útero. (38).

Durante los exámenes reproductivos y la aplicación de tratamientos se deben usar técnicas de rigurosa asepsia. (16).

La corrección de los defectos anatómicos debe de ser un manejo rutinario para evitar contaminación fecal y del medio ambiente. (38).

A menos que se sigan medidas como las antes mencionadas, el problema de yeguas infértiles por infecciones uterinas recurrentes seguirá siendo uno de los principales factores que afectan el desempeño reproductivo de un criadero.

D I S C U S I O N

La endometritis en las yeguas es uno de los problemas que inevitablemente se tienen que enfrentar cuando se trabaja en un criadero.

Es de importancia básica que el veterinario practicante esté actualizado en la información concerniente a este padecimiento, pues como ya se vió, hay todavía mucho por investigar acerca de la patofisiología de la endometritis, y constantemente se están llevando a cabo estudios donde se tratan de esclarecer estos mecanismos. Al mismo tiempo, conforme avanzan estos hallazgos, las pruebas diagnósticas utilizadas también requieren modificaciones y ciertas adaptaciones para su aplicación en la práctica profesional; todo esto llevando a su vez, al desarrollo de nuevas y diferentes estrategias terapéuticas que mejoren la fertilidad de las yeguas afectadas y se reflejen en un mejor desempeño reproductivo de la explotación.

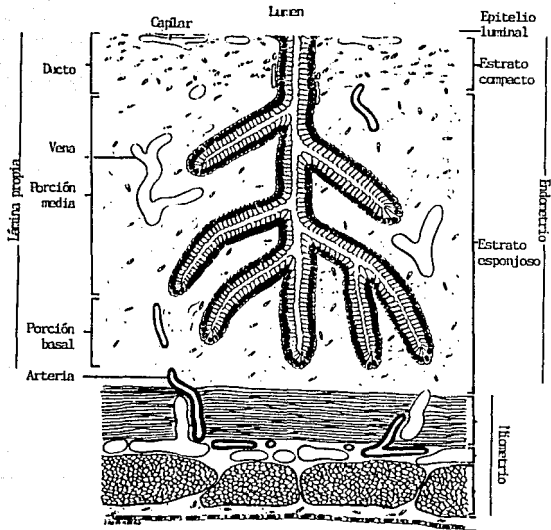
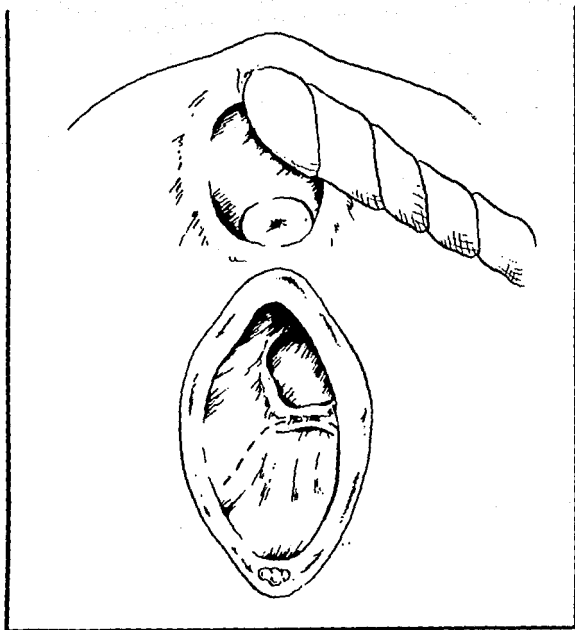


Diagrama del endometrio normal de la yegua. (26).

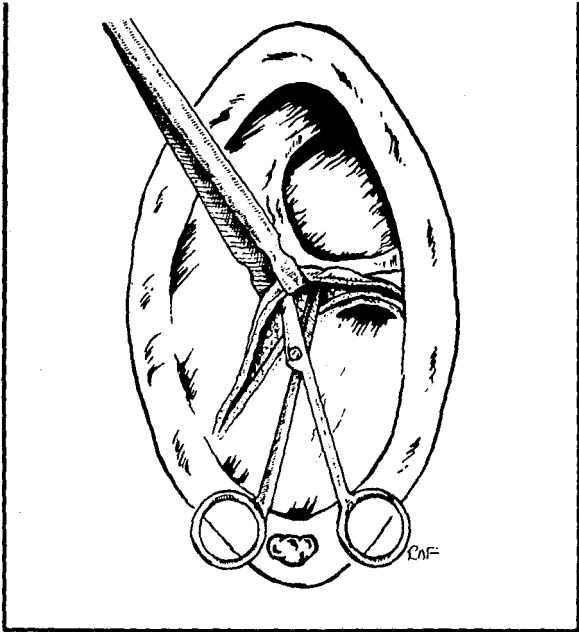
Figura 1

TECNICA PARA LA EXTENSION URETRAL (17).



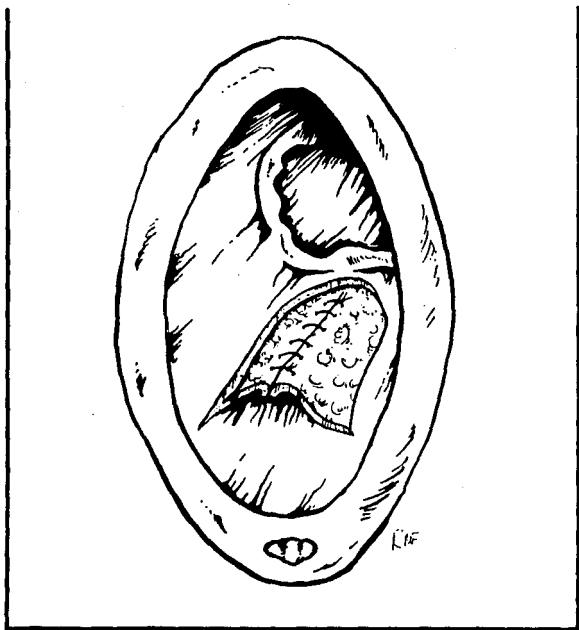
Sitio de la incisión.

Figura 2



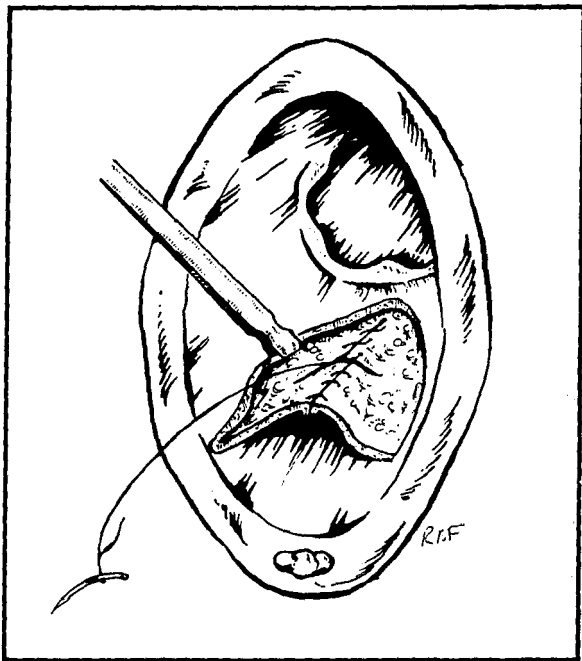
Creación de 2 bordes en la mucosa.

Figura 3



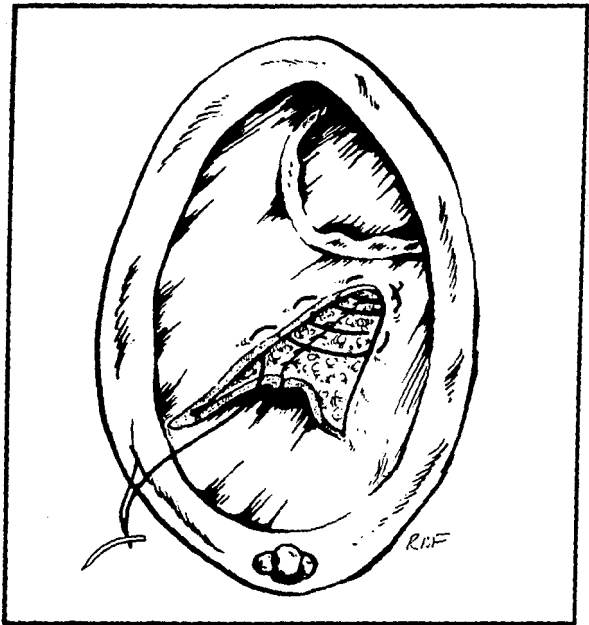
Los bordes ventrales de la mucosa se adosan con puntos de colchonero vertical invertidos continuos.

Figura 4



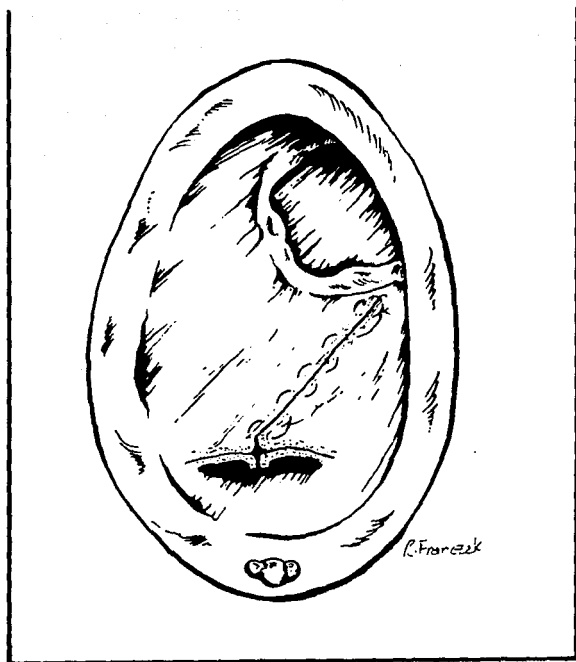
La línea inicial de sutura se sutura por encima
con un surjete continuo.

Figura 5



Los bordes dorsales de la mucosa se adosan con puntos de colchonero horizontal evertidos continuos.

Figura 6



Extensión uretral completa.

Figura 7

BACTERIAS AEROBIAS AISLADAS DEL TRACTO
GENITAL DE YEGUAS. (22).

41.3%	<u>Streptococcus</u> beta hemolítico (90% <u>S. zooepidemicus</u>) (10% <u>S. equisimilis</u>)	Comunmente asociado con
18.9%	<u>Escherichia coli</u>	endometritis
9.1%	<u>Pseudomonas</u> (65% <u>P. aeruginosa</u>)	equina (73.6%)
4.3%	<u>Klebsiella pneumoniae</u>	

5.9%	<u>Streptococcus</u> alfa hemolítico	
5.3%	<u>Staphylococcus</u> spp.	
5.0%	<u>Enterobacter</u> spp.	
3.1%	<u>Actinobacter</u> spp.	Frecuentemente
1.9%	<u>Proteus</u> spp.	como
1.8%	<u>Citobacter</u> spp.	contaminantes
1.3%	<u>Actinobacillus equuli</u>	(26.4%)
0.6%	<u>Salmonella enteritidis</u>	
1.5%	Otros (<u>Alcaligenes</u> , <u>Aeromonas</u> , <u>Pasteurela</u>)	

COMPARACION DE LA CONCENTRACION DE SUERO ESPECIFICO
E INMUNOGLOBULINAS UTERINAS EN YEGUAS. (19).

	PORCIENTO IgA	PORCIENTO IgG
Suero	5.0 ± 0.8	66.2 ± 3.2
Utero	49.0 ± 4.0	31.2 ± 3.4

	PORCIENTO IgG(T)	PORCIENTO IgM
Suero	24.4 ± 4.0	4.4 ± 0.41
Utero	14.0 ± 1.8	5.7 ± 1.8

Cuadro No. 2

CRITERIO DIAGNOSTICO DE ENDOMETRITIS EN YEGUAS. (17).

EXAMEN FISICO	CULTIVO UTERINO	BIOPSIA ENDOMETRIAL	FROTIS ENDOMETRIAL	COMENTARIOS
Inflamación general con ó sin descargas	Aislamiento de patógenos repetidamente	Inflamación significativa	Abundantes neutrófilos	Endometritis
Hallazgos clínicos y no concluyentes	Aislamiento de patógenos	Inflamación significativa, probablemente crónicos	Abundantes neutrófilos	Endometritis probablemente
	No crecimiento	Inflamación significativa	Abundantes neutrófilos	Endometritis, falla al aislar el agente causal, repetir cultivo
	Aislamiento de patógenos y no patógenos repetidamente	Inflamación no significativa o ausencia	Pocos o ningún neutrófilo	Endometrio normal, cultivo contaminado
Ningún signo de inflamación	No crecimiento	No crecimiento	Pocos o ningún neutrófilo	Endometrio normal

Cuadro No. 3

GUIA PARA LA ADMINISTRACION INTRAUTERINA DE MEDICAMENTOS. (16).

MEDICAMENTO	DOSIS POR INFUSION	COMENTARIO
ANTIBIOTICOS		
Amikacina	2 g	Pseudomonas, Klebsiella y gramm negativos resistentes.
Ampicilina	3 g	Eficacia cuestionable; Se precipita en la superficie del endometrio.
Amfotericina B	200 mg	Para hongos, diluir 100-200 ml en agua estéril.
Carbenicilina	6 g	Reservado para Pseudomonas.
Cloranfenicol	2 - 3 g	Puede ser muy irritante, especialmente en forma oral; Rápidamente metabolizable.
Sulfato de Genatmicina	2 g	Excelente espectro gramm negativos, no irritante cuando se diluye.
Sulfato de Kanamicina	1 g	Sensibles casi todas las cepas de E. coli.
Nitrofurazonas	50 - 60 ml	Efectividad altamente cuestionable.
Nystatin	5 X 10 ⁶ Unidades	Para levaduras, diluir en 100 - 250 ml de SSF.
Penicilinas	5 X 10 ⁶ Unidades	Muy efectivo contra estreptococos; Económico.
Ticarcilina	6 g	Efectivo contra Strepto., E. coli, Pseudomonas; No efectivo contra Klebsiella.
ANTISEPTICOS		
Povidone iodine (1 - 2% de la solución comercial)	250 ml	Buena irrigación para inflamaciones no específicas y para infecciones por hongos y levaduras; Concentraciones de más del 10% causan irritación.

**ANTIBIOTICOS RECOMENDADOS PARA TRATAMIENTOS SISTEMICOS
DE ENDOMETRITIS EN YEGUAS. (16).**

MEDICAMENTO	DOSIFICACION	FRECUENCIA/DIA
Sulfato de amikacina	7 mg/kg	2
Ampicilina trihidratada	5 - 10 mg/kg	2
Sulfato de gentamicina	2 mg/kg	2
Penicilina G procaínica	20,000 U/kg	2
Trimetoprim y sulfametoxazole	3 mg/kg (trometoprim) 15 mg/kg (sulfametoxazole)	2

Cuadro No. 5

LITERATURA CITADA

1. Asbury, A.C., Schultz, K.T., Klesius, P.H., Foster, G.W. and Washburn, S.N.: Factors affecting phagocytosis of bacteria by neutrophils in the mare's uterus. J. Reprod. Fert., Suppl. 32:151-159 (1982).
2. Asbury, A.C.: Uterine defense mechanisms in the mare: The use of intrauterine plasma in the management of endometritis. Theriogenology, 21:387-393 (1984).
3. Asbury, A.C., Gorman, N.T. and Foster, G.W.: Uterine defense mechanisms in the mare: Serum opsonins affecting phagocytosis of *Streptococcus zooepidemicus* by equine neutrophils. Theriogenology, 21:375-385 (1984).
4. Asbury, A.C. and Hansen, P.J.: Effects of susceptibility of mares to endometritis and stage of cycle on phagocytic activity of uterine-derived neutrophils. J. Reprod. Fert., Suppl. 35:311-316 (1987).
5. Asbury, A.C.: Large-volume uterine lavage in the management of endometritis and acute metritis in mares. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet., 2:1477-1479 (1990).
6. Ball, B.A., Shin, S.J., Patton, V.H., Lein, D.H. and Woods, G.L.: Use of a low-volume uterine flush for microbiologic and cytologic examination of the mare's endometrium. Theriogenology, 29:1269-1283 (1988).
7. Bennet, D.G.: Therapy of endometritis in mares. J. Am. Vet. Med. Assoc., 188:1390-1392 (1986).
8. Blanchard, T.L., Garcia, M.C., Kintner, L.D. and Kenney, R.M.: Investigation of the representativeness of a sing-

- le endometrial sample and the use of trichrome staining to aid in the detection of endometrial fibrosis in the mare. Theriogenology, 28:445-450 (1987).
9. Blue, M.G., Brady, A.A., Davidson, J.N. and Kenney, R.M.: Studies on the composition and antibacterial activity of uterine fluid from mares. J. Reprod. Fert., Suppl., 32:143-149 (1982).
 10. Britton, B.A.: Endometrial change in the annual reproductive cycle of the mare. J. Reprod. Fert., Suppl., 32:175-180. (1982).
 11. Eilts, B.E., McCoy, D.J., Taylor, H.W., Al-Bagdadi, F.K., Hansen, P.N. and Moser, E.D.: Effect of repeated intrauterine infusions of gentamicin on the equine endometrium. Theriogenology, 29:1253-1259 (1988).
 12. Evans, M.J., Hamer, J.M., Gason, L.M. and Irvine, C.H. G.: Factors affecting uterine clearance of inoculated materials in mares. J. Reprod. Fert., Suppl., 35:327-334 (1987).
 13. Frazer, G.S., Rosol, T.J. and Threlfall, W.R.: Effect of serial intrauterine dimethyl sulfoxide infusions on the incidence of periglandular fibrosis in category II horse endometria. Theriogenology, 29:1091-1096 (1988).
 14. Genjam, V.K., McLeod, C., Klesius, P.H., Wasburn, S.M., Kwapien, R., Brown, B. and Fazeli, M.H.: Effect of ovarian hormones on the phagocytic response of ovariectomized mares. J. Reprod. Fert. Suppl., 32:169-174 (1982).
 15. Katila, T., Lock, T.F., Hoffman, W.L. and Smith, A.R.: Lysozyme alkaline phosphatase and neutrophils in uterine

- secretions of mares with differing resistance to endometritis. Theriogenology, 33:723-732 (1990).
16. LeBlanc, M.M.: Treatment protocols and preventive practices of mares with endometritis. Veterinary Medicine, 9:906-911 (1989).
 17. LeBlanc, M.M.: Diseases of the uterus. Disease of the vagina, vestibule and vulva, in: Equine Medicine and Surgery. 1029-1052. American Veterinary Publications, Inc., Goleta, California, 1991.
 18. Liu, I.K.M. and Cheung, A.T.W.: Imminoglobulin and neutrophil defense against uterine infection in mares resistant and susceptible to chronic endometritis: A review. J. Am. Vet. Med. Assoc., 189:700-702 (1986).
 19. Liu, I.K.M.: Uterine defense mechanisms in the mare, in: The Veterinary Clinic of North America. Equine practice. Reproduction. 4:221-228. W.B. Saunders Company, Philadelphia, PA., 1988.
 20. Magnusson, M. and Johnson, K.: A method for the accurate measurement on opsonin activity in uterine secretions of the mare. Theriogenology, 36:737-747 (1991).
 21. Mitchell, G., Liu, I.K.M., Perryman, L.E., Stabenfeldt, G.H. and Hughes, J.P.: Preferential production and secretion of immunoglobulins by the equine endometrium - a mucosal immune system. J. Reprod. Fert., Suppl., 32:161-170 (1982).
 22. Pickett, B.W., Squires, E.L., McKinnon, A.O., Shideler, R.K. and Voss, J.L.: Management of the mare for maximum reproductive efficiency. Colorado State University. Fort Collins, Colorado. 1989.

23. Roszol, J.F. and Freeman, K.P.: Equine endometrial cytology, in: The Veterinary Clinics of North America, Equine practice. Reproduction. 4:247-262. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pa., 1988.
24. Saltiel, A., Gutierrez, A., de Buen-Llado, N. and Sosa, C.: Cervico-endometrial cytology and physiological aspects of the post-partum mare. J. Reprod. Fert. Suppl. 35:305-309 (1987).
25. Tizard, I.: Inmunologia Veterinaria, Interamericana. México, 1984.
26. Van Camp, S.D.: Endometrial biopsy of the mare: A review and update, in: The Veterinary Clinics of North America, Equine practice. Reproduction, 4:229-245. W. B. Saunders Company, Philadelphia, PA., 1988.
27. Waelchli, R.O., Corboz, L. and Winder, N.C.: Effect of intrauterine plasma in the mare: Histological, bacteriological and cytological findings. Theriogenology, 28:861-869 (1987).
28. Watson, E.D., Stokes, C.R., David, J.S.E. and Bourne, F.J. Concentrations of uterine luminal prostaglandins in mares with acute and persistent endometritis. Equine Vet. J., 19:31-37 (1987).
29. Watson, E.D.: Opsonins in uterine washings influencing in vitro activity of equine neutrophils. Equine Vet. J., 20:435-437 (1988).
30. Watson, E.D.: Uterine defence mechanisms in mares resistant and susceptible to persistent endometritis: A review. Equine Vet., J., 20:397-400 (1988).

31. Watson, E.D. and Stokes, C.R.: Macrophage clearance of 125I-labelled polyvinyl pyrrolidone in the horse: Effect of ovarian steroids and persistent endometritis. Equine Vet. J., 20:421-423 (1988).
32. Watson, E.D. and Stokes, C.R.: Plasma cell numbers in uterus of mares with persistent endometritis and in ovariectomised mares treated with ovarian steroids. Equine Vet. J., 20:424-425 (1988).
33. Watson, E.D. and Stokes, C.R.: Use of hiperimmune serum in treatment of endometritis in mares. Theriogenology, 30:893-899 (1988).
34. Watson, E.D. and Stokes, C.R.: Effect of susceptibility to endometritis on specific antibody in the endometria of mares. Theriogenology, 34:39-45 (1990).
35. Williamson, P., Munyua, S., Martin, R, and Penahle, W.J.: Dynamics of the acute uterine response to infection, endotoxin infusion and physical manipulation of the reproductive tract in the mare. J. Reprod. Fert. Suppl., 35:317-325 (1987)
36. Williamson, P., Munyua, S.J.M. and Penhale, W.: Endometritis in the mare: A comparison between reproductive and uterine biopsy as techniques for predicting susceptibility of mares to uterine infection. Theriogenology 32:351-357 (1989).
37. Wingfield Digby, N.J. and Ricketts, S.W.: Results of concurrent bacteriological and cytological examination of the endometrium of mares in routine stud farm practice

1978-1981. J. Reprod. Fert. Suppl., 32:181-185 (1982).

38. Youngquist, R.S.: Diseases of the Reproductive System, in: Large Animal Internal Medicine, Edited by: Smith, B.P. 1382-1387. The C.V. Mosby Company. St. Louis, Missouri, 1990.