

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



MONOGRAFÍA

“Incidencia bacteriológica en metritis de cero a veinte días
postparto en ganado lechero”

Thelma Yahaira De Casas Rodríguez

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

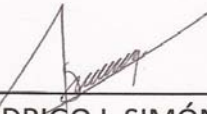
MONOGRAFÍA

“Incidencia bacteriológica en metritis de cero a veinte días
postparto en ganado lechero”

APROBADO POR EL COMITÉ
PRESIDENTE DEL JURADO


MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL


MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

MONOGRAFÍA

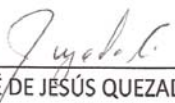
“Incidencia bacteriológica en metritis de cero a veinte días
postparto en ganado lechero”



MVZ. RODRÍGO I. SIMÓN ALONSO
Presidente



MVZ. CUAUHTÉMOC FÉLIX ZORRILLA
Vocal



MC JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE
Vocal



IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS
Vocal Suplente

Índice

Agradecimientos	6
Dedicatoria	7
Título	8
Resumen	8
Introducción	9
Antecedentes	10
Análisis estadístico	10
Arcanobacterium pyogenes (Corynebacterium – Actinomyces pyogenes)	10
Lactobacillus sp	11
Klebsiella sp	11
Escherichia coli	11
Provotella meaninogenica	11
Clostridium sp	12
Aislamiento bacteriano	12
Aislamiento de bacterias aerobias	13
Aislamiento de bacterias anaerobias	13
Endometritis	22
Metritis	24
Piometra	25
Infecciones uterinas: Factores predisponentes	27
Conclusiones	29
Referencias	30

Índice de tablas y figuras

Figura 1	12
Tabla I	13
Tabla II	14
Tabla III	15
Figura 2	17
Figura 3	18

Agradecimientos

Agradezco primero que nada a Dios nuestro señor por permitir que llegara a la conclusión de mi preparación como Médico Veterinario, a pesar de tantos tropiezos.

A mi mami Martha que ella fue la única que a pesar de todo confió en mí y me apoyo hasta la conclusión de esta etapa tan importante de mi vida, mami ve que no te defraude y que ahí está el resultado de tanto esfuerzo. TE AMO MAMI

A mi papa el Sr. Humberto De Casas que a pesar de con contar con su apoyo para emprender este reto tan importante en mi vida, le agradezco ese gesto tan grande porque gracias a eso me empeñe en el día a día a ser mejor para así demostrar que no me voy a quedar estancada en algo, si no que estoy luchando a pasos cortos por ser mejor y progresar con el día a día. A un así te quiero papi.

Mis hermanos: saben que los amo a todos por igual. Que estoy tan agradecida con Dios por darme estos hermanos que tengo aunque siempre nos la pasamos del chongo pero son lo mejor que me ha pasado. Lili tu mi compañera de mil cosas aventuras TE AMO GORDA

Mi pamita mi gordo Humberto mi súper campeón mi niño grande el que nunca me deja sola ni en las buenas ni en las malas. TE AMO tú lo sabes

Mi Valerita a pesar de tu geniecito que te me andas cargando así no importa te quiero y aquí estar siempre para seguir apoyándote en todo mi chaparrita.

A esa persona tan importante en mi vida mi motivación de vida de mil cosas mi abue CHABELITA TE AMO eres la persona que más amo en este mundo.

Para esa persona que me ha enseñado muchísimas cosas en mi andar, que apareció cuando menos lo esperaba y que me ha hecho INMENSAMENTE FELIZ porque llegaste en esa etapa de mi vida en que no creía en nada, y de repente apareciste. TE AMO RONCHITO

A todos y cada uno de ellos que estuvieron en mi vida y presentes en esto tío Manuel y tía Roció gracias os quiero y agradezco cada consejo cada palabra y toda su ayuda y esfuerzo porque sin ustedes no hubiera sido capaz todo este esfuerzo.

GRACIAS A TODOS LOS AMO

Dedicatorias

Este trabajo de investigación va dedicado a toda mi familia que confió en mí.

Dedicado a todo el esfuerzo mutuo que llevamos todos en este largo pero satisfactorio recorrido.

A mis médicos que me apoyaron en este largo pero lleno de aprendizajes que con sus consejos apoyos, aquí se ve reflejado ese gran esfuerzo.

A mi medico tan querido Rodrigo I Simón Alonso que fue mi asesor en este trabajo de investigación, y además de ser una gran persona admirada respetada y sobre todo lleno de enseñanza y disposición en ayudar.

Medico muchas gracias.

Dedicada a la memoria de esas personas que ya no están conmigo pero que fueron parte tan importante para mí. Mi querido abuelito Chito, quitito esto va para ti desde donde quiera que este. Yo sé que estoy tontita pero aquí está el resultado de mis loqueras.

A mi buen amigo Javier Máynez Loya que ya no se encuentra con nosotros pero sé que él desde donde este allá arriba el está feliz y contento de ver que sus amigo lo recordamos con amor y sobre todo que nunca te vamos a olvidar mi pequeño grandulón.

Espero y me des trabajo allá en tu establo en la luna

Dedicado a todos y cada uno de lo que estuvieron conmigo apoyándome siempre.

Esto va con todo mi amor, cariño y esfuerzo

LOS AMO

INCIDENCIA BACTERIOLOGICA EN VACAS DE 0 A 20 DIAS POSTPARTO

Resumen.

Con el objetivo de estudiar la incidencia bacteriológica de los primeros días post parto, es el analizar que genero de bacterias patógenas habitan en útero de las vacas en los próximos veinte días después de parir, para ayudar a nivel campo, a los profesionistas del área de veterinaria a saber contra que se enfrentan en este periodo de tiempo.

Además se hace un breve análisis de los antibióticos que son de elección para el uso en determinados días y una explicación fisiológica de cuando estos tratamientos tienen más éxito.

Palabras claves: incidencia bacteriológica, post parto, útero, vacas, veinte días después de parir, veterinaria y antibióticos.

INTRODUCCIÓN

La metritis postparto es una enfermedad severa que afecta negativamente la producción de leche y la reproducción, y pone a la vaca en riesgo de desarrollar numerosos desórdenes metabólicos que potencialmente comprometen su vida (17). La metritis es definida como una inflamación de las paredes musculares del útero y del endometrio (14,17, 24). La mayoría de los casos serios ocurren durante los primeros 10-14 días postparto y algunas veces son llamados metritis toxica puerperal (17, 24, 25), metritis aguda postparto o simplemente metritis puerperal (3). La incidencia de metritis tóxica varía desde 2,2 % a 37,3 % (11). Las vacas afectadas exhiben diferentes grados de depresión, inapetencia y disminución de la producción de leche y están predispuestas a sufrir desórdenes de abomaso (17, 21).

En el postparto normal, la involución requiere 25 a 50 días para completarse (10, 28) y comprende una reducción del tamaño uterino, necrosis y contracción de la carúnculas, y repitelización del endo-metrio. La reducción de tamaño comienza inmediatamente después del parto, y durante los primeros 10 días es relativamente lenta comparado con lo que ocurre entre los días 10-14 postparto

Entre el 58 y el 93 % de las vacas tienen infecciones uterinas 2 semanas después del parto, pero sólo el 5-9 % permanecen infectadas hacia los 45-60 días postparto (10,28).

ANTECEDENTES

Análisis estadístico

El diseño experimental correspondió a un análisis descriptivo, considerando como variable de estudio el crecimiento o aislamiento bacteriano. De igual forma se analizó la proporción de bacterias aisladas de tipo aerobia y anaerobia, de acuerdo a la tinción de Gram (Gram positivas o Gram negativa), además de recopilar los crecimientos puros o mixtos y su distribución de acuerdo a su patogenicidad. Se procedió a realizar la caracterización de la flora de todas las vacas del experimento y a la identificación y clasificación de cada uno de los microorganismos encontrados.

Arcanobacterium pyogenes (Corynebacterium- Actinomyces pyogenes).

Aunque es reconocido como ácido-alcohol resistente, de acuerdo con la tinción de Gram, se clasifica como Gram positivo. Suele considerarse un habitante normal de mucosa nasal, conjuntival, vaginal y prepucial en los rumiantes, aunque se ha encontrado relacionado con problemas reproductivos como aborto (11). Investigaciones realizadas en Iraq, reportaron que esta bacteria puede alojarse hasta 21 días post parto, generando una severa endometritis, lo que usualmente termina en infertilidad (12).

Se podría considerar que *A. pyogenes* es un organismo oportunista de las mucosas del bovino y que ante diferentes factores predisponentes puede originar infección (11). Generalmente se aísla en vacas cuyo intervalo parto/concepción se encuentra aumentado; coloniza el útero de la mayoría de las vacas postparto, ocasionando una metritis puerperal la cual se resuelve en pocos días si el animal no tiene problemas de fertilidad o no ha sufrido retención de membranas fetales (3).

Lactobacillus sp. Considerados como flora bacteriana normal en la cavidad oral, mucosa intestinal y vaginal; crecen generando un beneficio para su hospedero, debido a que la producción de ácido láctico reduce el pH, contribuyendo a la disminución o al retraso del crecimiento de otro tipo de flora potencialmente patógena (3,13). En la actualidad se está empleando esta bacteria como probiótico para la prevención de algunas infecciones reproductivas en diferentes animales incluidos los bovinos (14).

Klebsiella sp. Se ha clasificado como flora uterina normal en novillas (1). En una investigación realizada por Méndez (7) se determinó que el porcentaje de prevalencia para *Klebsiella sp* en el útero es bajo (9.52%) y se concluyó que no es un patógeno asociado con problemas reproductivos, simplemente se considera como flora acompañante del útero de vacas donadoras de embriones (7).

Escherichia coli. Es un contaminante del tracto genital en vacas que se puede aislar unos días después del parto, con un porcentaje del 36% el cual se ha relacionado con contaminación de los machos (9). En Argentina, se reportó el aislamiento del microorganismo en un 29% de vacas que presentaron problemas del tracto reproductivo como metritis y descargas uterinas con olor fétido (10).

Prevotella melaninogenica. En la actualidad esta bacteria ha cobrado gran importancia a nivel veterinario, debido a que se ha reconocido como un microorganismo patógeno, causante de problemas reproductivos e infecciones en el tracto urogenital de los bovinos, asociada principalmente con infecciones causadas por *E. coli* (15), adicionalmente se ha reportado asociación sinérgica con *A. pyogenes* en infecciones uterinas, incrementando el riesgo y la severidad de la endometritis en bovinos (15). *P. melaninogenica* produce leucotoxinas capaces de inhibir la fagocitosis alterando el mecanismo normal de defensa, lo que permite una mayor colonización del tejido (16); estudios realizados en Londres, han reportado que el crecimiento de esta bacteria se ve estimulado por la producción de estradiol

hormona que se secreta en gran cantidad antes de la ovulación, por lo que se puede facilitar la presentación de problemas reproductivos como reabsorción embrionaria, metritis, endometritis y abortos, entre otras (17).

***Clostridium* sp.** Las esporas liberadas por este microorganismo poseen elevada resistencia a los cambios ambientales, lo que les permite mantener su potencial infeccioso (8,18). Los problemas reproductivos que se asocian con esta bacteria son la metritis tóxica, gangrenosa e incluso puede llegar a generar la muerte del animal (10). En Argentina se ha aislado *Clostridium* sp,a partir de lavados uterinos en vacas con problemas reproductivos (8).

Aislamiento bacteriano

Se aislaron bacterias en 40 vaginas clínicamente sanas de un total de 51, correspondiéndose con un 78,43% de crecimiento bacteriano. En consecuencia, no se lograron aislamientos bacterianos en 11 vaginas clínicamente sanas, representando un 21,57%. La ocurrencia de aislamiento bacteriano está representada en la [FIG. 1](#).

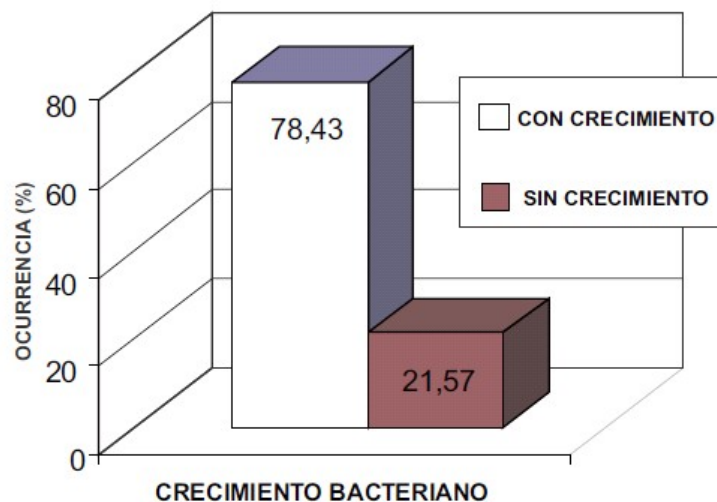


FIGURA 1. OCURENCIA DE CRECIMIENTO BACTERIANO EN VAGINAS CLÍNICAMENTE SANAS DE VACAS CRIOLLO LIMONERO / OCCURENCE OF BACTERIAL GROWTH IN CLINICALLY HEALTHY VAGINAS OF CRIOLLO LIMONERO COWS.

Aislamiento de bacterias aerobias

Se obtuvieron 44 aislamientos de tipo aerobios de un total de 96 aislamientos bacterianos. Estos aislamientos aerobios derivaron de 23 vaginas clínicamente sanas de un total de 40 que presentaron crecimiento bacteriano, correspondiéndose con un 45,83% de crecimiento aerobio. Las bacterias aerobias aisladas con mayor frecuencia fueron el *Arcanobacterium pyogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. El total de especies de bacterias aerobias aisladas están representadas en la [TABLA I](#).

TABLA I. ESPECIE DE BACTERIAS AEROBIAS AISLADAS DE VAGINAS CLÍNICAMENTE SANAS DE VACAS CRIOLLO LIMONERO / SPECIES OF AEROBIC BACTERIA ISOLATED FROM CLINICALLY HEALTHY VAGINAS OF CRIOLLO LIMONERO COWS

Especies de bacterias aerobias aisladas	Número de aislamiento	Ocurrencia (%)
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	12	27,27
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	11	25,00
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	6	13,64
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	11,36
<i>Escherichia coli</i>	4	9,09
<i>Providencia stuartii</i>	2	4,54
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	1	2,27
<i>Providencia spp.</i>	1	2,27
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1	2,27
Total	44	100

De estos 44 aislamientos bacterianos, los más frecuentes fueron: *Arcanobacterium pyogenes* (27,27%), *Staphylococcus epidermidis* (25%), *Erysipelothrix rhusiopathiae* (13,64%), *Staphylococcus aureus* (11,36%) y *Escherichia coli* (9,09%). Desde el punto de vista de la tinción de Gram, de los 44 aislamientos logrados en laboratorio, 36 bacterias (81,82%) se colorearon Gram positivo y 8 bacterias (18,18%) se colorearon Gram negativo ([TABLA II](#)). Cabe destacar que no se observaron cocos Gram negativos.

TABLA II. AISLAMIENTOS BACTERIANOS AGRUPADOS DE ACUERDO A LA TINCIÓN DE GRAM Y TIPO DE CRECIMIENTO EN VACAS CRIOLLO LIMONERO / BACTERIAL ISOLATIONS GROUPED ACCORDING TO GRAM STAIN AND TIPE OF GROWTH IN CRIOLLO LIMONERO COWS

Aislamientos	Número aislamiento	Gram (%)		Número vaginas	Tipo de Crecimiento (%)	
		Positivas	Negativas		Puros	Mixtos
Aerobias	44	81,82	18,18	23	39,13	60,87
Anaerobias	52	73,08	26,92	32	62,5	37,5

Aislamiento de bacterias anaerobias

Se obtuvieron 52 aislamientos anaerobios de un total de 96 aislamientos bacterianos. Estos aislamientos anaerobios derivaron de 32 vaginas clínicamente sanas de un total de 40, correspondiéndose con un 54,17%. Las bacterias anaerobias aisladas con mayor frecuencia fueron el *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Peptostreptococcus* spp. y *Bacteroides* spp. El total de especies de bacterias anaerobias aisladas del muestreo están representadas en las [TABLA III](#).

TABLA III. ESPECIE DE BACTERIAS ANAEROBIAS AISLADAS DE VAGINAS CLÍNICAMENTE SANAS DE VACAS CRIOLLO LIMONERO / SPECIES OF ANAEROBIC BACTERIA ISOLATED FROM CLINICALLY HEALTHY VAGINAS OF CRIOLLO LIMONERO COWS

Especies de bacterias anaerobias aisladas	Número de aislamiento	Ocurrencia (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	19,23
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	10	19,23
<i>Peptostreptococcus</i> spp.	7	13,46
<i>Bacteroides</i> spp.	7	13,46
<i>Staphylococcus intermedius</i>	4	7,69
<i>Bacteroides melaninogénicus</i>	3	5,77
<i>Staphylococcus xilosa</i>	2	3,84
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	3,85
<i>Staphylococcus hyicus</i>	2	3,84
<i>Bacteroides vulgatus</i>	2	3,84
<i>Bacteroides nodosus</i>	1	1,92
<i>Staphylococcus sacharolyticus</i>	1	1,92
<i>Escherichia coli</i>	1	1,92
Total	52	100

De estos 52 aislamientos bacterianos, se encontró que *Bacteroides* spp. fue localizado en un 24,99% (sumatoria de todos los aislados del género *Bacteroides*), *Staphylococcus aureus* en un 19,23%, *Arcanobacterium pyogenes* se aisló en un 19,23%, *Peptostreptococcus* spp. se encontró en un 13,46% y *Staphylococcus intermedius* se identificó en un 7,69%. Desde el punto de vista de la tinción de Gram, de los 52 aislamientos logrados en laboratorio 38 bacterias (73,08%) se

colorearon Gram positivo y 14 bacterias (26,92%) se colorearon Gram negativo ([TABLA II](#)).

Del total de vaginas con crecimiento bacteriano (aerobio, 23 y anaerobio, 32) durante el estudio, se organizaron en dos grupos: crecimientos puros y crecimientos mixtos ([TABLA II](#)). El primer grupo se definió como aquel donde se desarrolló un solo tipo de bacteria en el agar sangre, mientras el segundo grupo se definió como aquel donde se desarrollaron más de dos bacterias en el agar sangre. De esta manera se encontró que, de todos los crecimientos bacterianos reportados, 9 (39,13%) y 20 (62,5%) correspondieron a crecimientos puros en ambiente aerobio y anaerobio, respectivamente; mientras que 14 (60,87%) y 12 (37,5%) correspondieron a crecimientos mixtos en ambiente aerobio y anaerobio, respectivamente. En resumen, sobre un total de 102 hisopados vaginales, se encontraron 29 aislamientos puros (28,43%), 26 aislamientos mixtos (25,49%) y 47 hisopados sin lograr aislamientos (46,09%).

En base al potencial de patogenicidad, las bacterias que afectan al útero en el posparto temprano se han categorizado en tres grupos [14, 15]: bacterias que causan endometritis con frecuencia (categoría 1); bacterias que causan esporádicamente endometritis (categoría 2) y bacterias reconocidas como no patógenas (categoría 3). Con base en lo anteriormente citado, como se observa en la [FIG. 2](#), se puede deducir que se aislaron bacterias de los tres grupos mencionados. Dentro del grupo de las bacterias que causan frecuentemente endometritis, se aislaron *Arcanobacterium pyogenes* (23%) y *Escherichia coli* (5%); dentro del grupo de las bacterias que causan esporádicamente endometritis, se aislaron *Peptostreptococcus* spp. (7%) y *Staphylococcus aureus* (16%) y dentro del grupo de las bacterias no patógenas uterinas, se aislaron *Providencia stuartii* (2%) y *Staphylococcus* coagulasa negativo (18%).

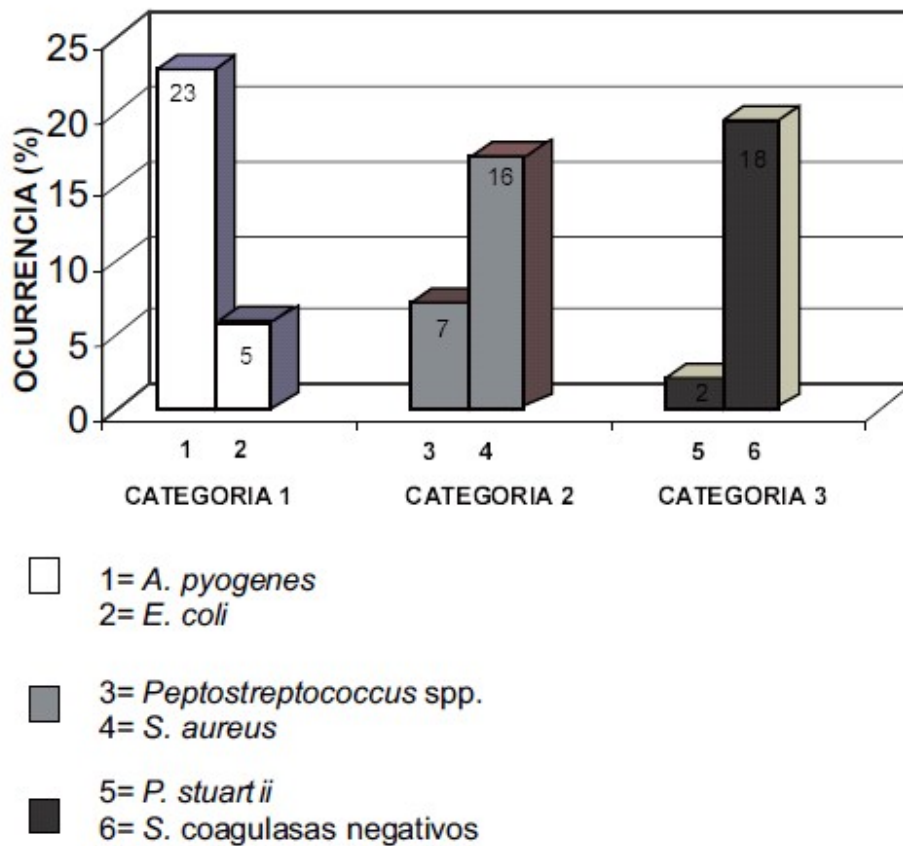


FIGURA 2. OCURRENCIA DE AISLAMIENTOS BACTERIANOS DISTRIBUIDOS EN CATEGORÍAS BASADO EN SU POTENCIAL DE PATOGENICIDAD EN VAGINAS CLÍNICAMENTE SANAS DE VACAS CRIOLLO LIMONERO / OCCURRENCE OF BACTERIAL ISOLATIONS DISTRIBUTED BY CATEGORIES BASED ON THEIR PATOGENICITY POTENTIAL IN CLINICALLY HEALTHY VAGINAS OF CRIOLLO LIMONERO COWS.

Analizando las bacterias aerobias y anaerobias que se aislaron en forma pura, se ilustró su implicación en desarrollar procesos de enfermedad [16]. En general, se encontraron ocurrencias bajas en los aislamientos puros, siendo *A. pyogenes* (12,5%) la bacteria que se aisló con mayor frecuencia de manera pura, seguido de *S. aureus* (5%), *Bacteroides* spp. (5%) y *Peptostreptococcus* spp. (5%); las demás bacterias estuvieron por debajo del 4% (FIG. 3).

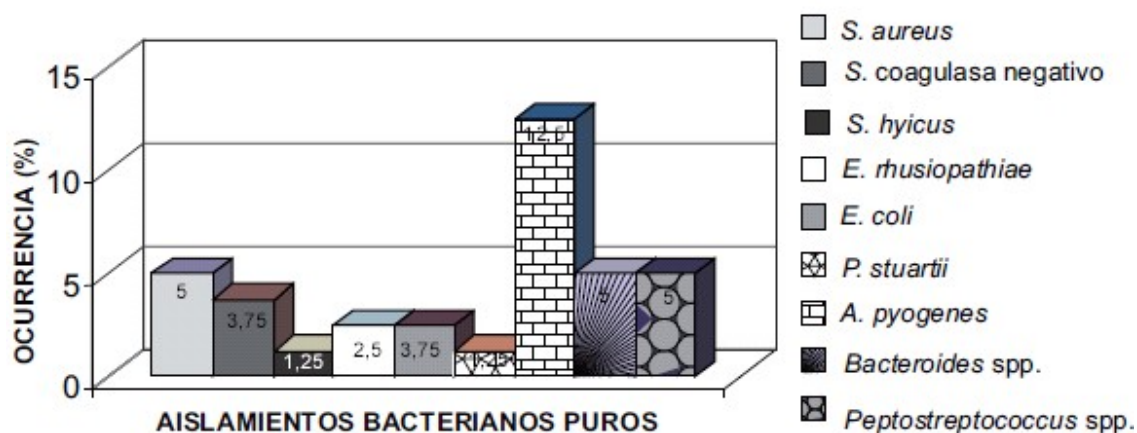


FIGURA 3. OCURRENCIA DE AISLAMIENTOS BACTERIANOS PUROS EN VAGINAS CLÍNICAMENTE SANAS DE VACAS CRIOLLO LIMONERO / OCCURRENCE OF PURE BACTERIAL ISOLATIONS IN CLINICALLY HEALTHY VAGINAS OF CRIOLLO LIMONERO COWS.

Similares resultados han sido reportados. Estas bacterias se han aislado en estudios anteriores en vacas [2, 4, 9, 11, 12], en cabras [1], en perras [16] y en mujeres [18]. Por otro lado, en 11 vaginas clínicamente sanas (21,57%), no pudo ser posible el aislamiento bacteriano, reportado también por otros autores, donde trabajaron con 142 vacas para su experimento y sólo una de ellas produjo resultados negativos a crecimiento bacteriano (0,70%) [11]. En otro estudio, del 25% de las cabras en la primera semana postparto no se generaron crecimientos bacterianos [1], mientras otros investigadores encontraron un 9% de hisopados sin desarrollo bacteriano [16].

Dentro de las bacterias aerobias aisladas, *Arcanobacterium pyogenes* fue la bacteria con mayor frecuencia de aislamiento, tanto en el grupo de bacterias aerobias (27,27%) como de bacterias anaerobias (19,23%), concordando con otros hallazgos reportados; aislando con predominancia además de esta bacteria a *S. aureus* y *E. coli* [1]. Estos datos coinciden exactamente con este estudio, debido a que estas bacterias presentaron proporciones considerables de 11,36 y 9,09%, respectivamente. *Arcanobacterium pyogenes* representó el 16% de las bacterias aisladas, pero en vacas repetidoras (3 o más servicios) [11]. En un

estudio más reciente, de un total de 55 hisopados a vaginas clínicamente sanas, se encontró en un 24% *A. pyogenes* [12].

La ocurrencia del *S. aureus* fue de 11,36 y 19,23%, tanto en el grupo de bacterias aerobias como de anaerobias, respectivamente. En otros estudios, esta bacteria se encontró en vacas clínicamente sanas en un 20% [12] y en un 15,4% [2]. En vagina y cervix de cabras, a los 4 días postparto se reportaron ocurrencias elevadas de 31,8% [1] y en perras clínicamente sanas se encontraron aislamientos como *Staphylococcus* spp. del 39% [16]. Otros autores no reportaron esta bacteria en vacas con buena fertilidad [11]. En el mismo sentido, en vacas clínicamente sanas en diferentes fases del ciclo estrual y vacas gestantes, se obtuvieron bajos porcentajes de ocurrencia de 2,5 y 1,7%, respectivamente, no encontrando aislamientos de esta bacteria en vacas en el postparto temprano [4].

Otro *Staphylococcus* encontrado frecuentemente en este estudio fue *S. epidermidis* con un 25% de ocurrencia, coincidiendo con los hallazgos encontrados por otros investigadores [11], los cuales reportaron un 19 y 17% en vacas con fertilidad normal y repetidoras de servicios, respectivamente. En otro experimento más reciente, se estudió la flora bacteriana vaginal de novillas sanas durante su crecimiento y desarrollo, encontrando un elevado contaje de *S. epidermidis* de 10^2 a 10^4 unidades formadoras de colonias (UFC) [9]. De igual manera, se reportó una ocurrencia del 20,5% para esta bacteria [2]. Sin embargo, otros estudios lograron aislar otros *Staphylococcus* (*S. albus*, *S. citreus*, *S. aureus*) [4]. El *Erysipelothrix rhusiopathiae* presentó una ocurrencia del 13,64%, coincidiendo solamente con otro experimento en vaginas clínicamente sanas, hallando una ocurrencia del 2% [12].

Dentro de las bacterias anaerobias aisladas, el *Peptostreptococcus* spp. presentó una frecuencia de aislamiento de un 13,46%, coincidiendo con los datos obtenidos por otros autores [18], quienes mediante la amplificación por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y un análisis filogenético a cinco vaginas humanas adultas, premenopáusicas y clínicamente sanas, han encontrado esta bacteria

anaerobia con una baja frecuencia. En el mismo orden de ideas, se encontró una ocurrencia del 18% de este género de bacteria, predominando dos especies, *P. tetrans* (9%) y *P. anaerobius* (5%) [12].

Otro germen anaerobio encontrado con una alta frecuencia fue la bacteria del género *Bacteroides* spp. reportándose un 24,99% del total de crecimientos logrados. En otro estudio se obtuvo resultados contradictorios al no aislar esta bacteria en las vaginas clínicamente sanas de vacas [12]. Asimismo, se aislaron bacterias anaerobias pleomórficas sin llegar a una identificación clara con una ocurrencia del 2% [11]. En resumen, la mayoría de los autores citados no determinaron la presencia de bacterias anaerobias en la vagina y únicamente reportaron los crecimientos bacterianos aislados bajo ambiente aerobio.

Otro grupo de bacterias aisladas en este estudio fueron las enterobacterias, reflejando una ocurrencia del 9%. En otros hallazgos se aislaron un número mayor de enterobacterias (36%) en vacas con una buena fertilidad [11]. Autores trabajando con perras encontraron una frecuencia de aislamiento del 21% de enterobacterias [16]. Otro estudio reporta ocurrencias de hasta un 27% en vaginas clínicamente sanas de vacas [12]. Concordantemente, en otro reporte se logró una alta ocurrencia de enterobacterias de 41,5% en vaginas clínicamente sanas [2]. Estos resultados son confirmados en un estudio en cervix de vacas, donde se reporta un 47,1% de enterobacterias [4]. Al igual que los reportes anteriores, estudiando la flora bacteriana de la vagina de cabras postparto, se describe una elevadísima ocurrencia de enterobacterias del 86% [1]. Caso contrario, en hallazgos provenientes de vaginas clínicamente sanas de novillas, se encontraron niveles bajos de enterobacterias de 10^0 a 10^2 UFC durante el período de estudio [9].

Sobre los aislamientos puros y mixtos reportados en este estudio, se correlacionan en gran parte con los datos encontrados por otros investigadores en vaginas clínicamente sanas de perras, donde existió predominancia marcada de los aislamientos puros (49%) con respecto a los aislamientos mixtos (24%) [16].

En otro estudio, se reportaron de un total de 16 hisopados recobrados de vaginas de cabras en el postparto temprano, 9 aislamientos fueron puros (56,25%) y 3 aislamientos fueron mixtos (18,75%) [1]. Resultados contrastantes se encontraron cuando se reflejó una predominancia marcada de los aislamientos mixtos (91,66%) sobre los aislamientos puros (6,9%) [11].

Los hallazgos microbiológicos obtenidos en este estudio sugieren que, las bacterias aisladas de los hisopados de vaginas clínicamente sanas de vacas Criollo Limonero, forman parte de la microflora normal, demostrado por otros estudios [1, 2, 4, 9, 11, 12, 16]. Esta microflora, a pesar de no producir enfermedad en el animal, está representada por bacterias saprofitas, patógenos potenciales y oportunistas [2, 4]. La flora vaginal se modifica al parto y postparto temprano alterándose el equilibrio biológico debido a la contaminación espontánea y/o provocada [4, 9, 15], ocurriendo en muchos casos el ascenso de bacterias al tracto uterino, contaminándolo y generando respuestas inflamatorias, resultando en una fertilidad disminuida [9, 12, 15, 17].

Con respecto al tipo de aislamiento, los datos confirman los resultados obtenidos por otros autores al mencionar que *A. pyogenes* es uno de los principales gérmenes bacterianos oportunistas de la vagina, que sólo espera condiciones favorables como la alteración de los mecanismos fisiológicos de defensa de la vagina y el útero, de esta manera debilitándose la resistencia local y sistémica de la vaca [2, 4, 12, 14, 15]. Bajo este ambiente, la virulencia aumenta y la proliferación de la bacteria es iniciada dejando su papel de oportunista para convertirse en patógeno.

En el presente estudio se aislaron bacterias que, a pesar de pertenecer a la flora normal de la vagina, algunas de ellas están descritas como patógenas oportunistas, es decir, en situaciones favorables causarán infecciones y otras descritas como saprofitas, es decir, raramente causarán infecciones. Estas afirmaciones, permiten tomar en cuenta la flora vaginal en momentos donde la

vaca enfrente situaciones adversas durante y después del parto como distocia, retención placentaria, cervicitis, vaginitis, metritis, endometritis y piómetra; de esta manera reunir herramientas terapéuticas y de manejo para curar y prevenir estas patologías reproductivas y minimizar los efectos desfavorables sobre la eficiencia reproductiva y la producción de leche.

Endometritis

Se trata de la inflamación de la capa glandular del útero o endometrio, producto de la acción de un microorganismo o sus toxinas u otros factores de tipo mecánico. El término inflamación del endometrio o endometritis se puede aceptar literalmente en los casos de infecciones muy leves, en que solo se afecta el endometrio. [1,3,6,7,8,9]

Clínicamente las endometritis tienden a ser crónicas y generalmente la vaca presenta pocos signos de enfermedad. Los trastornos locales se reducen a la emisión de cantidades variables de exudado seroso, sero-purulento o mucopurulento, hasta francamente purulento.[10,11] Estas secreciones tienden a ser intermitentes y se aprecian mejor en el momento del celo;pueden acumularse en el fondo de los sacos vaginales, donde se observan claramente al realizar el examen con el espéculo.[12,13,14]

Los neutrófilos y macrófagos son los principales responsables de la fagocitosis de bacterias y desechos (18, 24), que usualmente aparecen en el segundo día postparto (24). Ambos procesos complementarios ayudan a la respuesta de los neutrófilos a la infección. Otros componentes celulares incluyen eosinófilos y mastocitos bajo la superficie endometrial. La unión de antígenos a las IgE unidas a receptores de los mastocitos ayuda a la liberación de los factores de necrosis celular, histaminas, prostaglandinas, interleuquinas, y factores quimotácticos para eosinófilos y neutrófilos.

En condiciones tales como distocia, retención de membranas fetales (RMF), metritis, el uso de antimicrobianos y manipulación del útero suprimen la función leucocitaria. Altos niveles de estrógenos pueden también aumentar las concentraciones de IgA e IgG, y aumentan la eficiencia a la presentación del antígeno de las células uterinas. [3]

Los loquios normales son de color marrón-rojizo a blanco y no tienen un olor importante. La metritis se caracteriza por descargas uterinas fétidas, marrón rojizas (4, 24, 25). En realidad, las vacas afectadas pueden tener tanto olor que pueden ser detectadas cuando uno entra al lugar donde se encuentran. Otros signos clínicos incluyen depresión, menor apetito o anorexia, deshidratación y menor producción de leche (24, 32). Es común que tengan fiebre con temperaturas que fácilmente superan los 39,4°C (20, 24). Por el contrario, muchas vacas normales pueden experimentar variaciones diarias en la temperatura corporal debidas a factores tales como la estación, momento del día, nivel de producción y edad, para nombrar algunos (25).

A menudo, un animal es presentado para examinar porque tiene una combinación de:

- 1) problemas para eliminar la placenta,
- 2) no come,
- 3) está deprimida, o
- 4) tiene una disminución de producción de leche. [18]

Las infecciones uterinas usualmente se producen por vía ascendente. Durante el parto, las barreras físicas normales a la contaminación (vagina, vestíbulo vaginal y cervix) están severamente comprometidas y luego del parto hay una gran cantidad de tejido necrótico y fluidos creando un ambiente ideal para la proliferación bacteriana.[6]

Las membranas fetales retenidas es el factor más predisponente para la metritis en el bovino la retención de las membranas por más de 24 horas luego del parto (25).

La incidencia de la metritis postparto en vacas con RMF puede ser tan alta como 90 % (12). Las probabilidades de que una vaca con RMF desarrolle metritis son 6 veces mayores que las de vacas sin RMF, lo cual es mucho más alto que cualquier otro factor de riesgo

clasificaron las endometritis crónicas en los siguientes tipos:

- Catarral: se caracteriza por la falta de fecundación. Con frecuencia se presenta asociada a una cervicitis y se observa una secreción mucosa clara, ligeramente aumentada en cantidad, que procede del útero. Esta puede ser turbia durante el celo.

- Catarral purulenta: el moco es turbio y contiene flóculos de pus; fluye temporalmente

a través del cérvix y puede cubrir los alrededores de la vulva y el muslo; se seca.

- Purulenta: un flujo purulento emana constantemente por el cérvix. Se observa en cantidad variable en los lugares donde la vaca se echa. Al examen rectal se aprecian

los cuernos engrosados y el tono disminuido. [13]

Metritis

El proceso inflamatorio es más profundo y severo. Involucra a toda la pared uterina, incluido el miometrio.[5,7,9] Las metritis pueden evolucionar a perimetritis, cuando se afecta la capa serosa o, a parametritis, cuando se afectan las zonas adyacentes.[3,6] La mayoría de las infecciones uterinas comienzan por una endometritis y rápidamente se afecta la capa muscular en algún grado. La endometritis crónica tiene su origen en las metritis puerperales.[1,11]

La metritis séptica generalmente está asociada a la retención de membranas fetales o retención placentaria. La retención de membranas fetales se convierte en factor predisponente que resulta de suma importancia en el aumento a la susceptibilidad de metritis y piometra.[9]

Muchas de las condiciones que contribuyen a la metritis también contribuyen a la susceptibilidad a la retención de las membranas fetales.[20,21]

Piometra

La piometra consiste en un acúmulo de exudado purulento en el lumen uterino con la consecuente retención del cuerpo lúteo y supresión de los signos del estro. El cérvix está cerrado y no hay salida de secreciones a través de la vagina. La piometra puede presentarse como secuela de endometritis crónica o como resultado de la muerte embrionaria o fetal, seguida por la infección. Si las defensas uterinas no pueden eliminar la infección, se desarrolla la piometra, generalmente a los 10 días de la primera ovulación posparto con afectación de la futura eficiencia reproductiva.[5,6,22]

Generalmente, intentar acelerar la separación de los cotiledones de las carúnculas no tiene sentido ya que el mecanismo de ruptura normal dentro de los placentomas comienza semanas antes del parto. El uso de antibióticos intrauterinos en casos de RMF debe ser evitado ya que impedirá el proceso de putrefacción necesario para la disolución de las membranas (18). Los agentes ecbólicos, como la prostaglandina F_{2α} (PGF), fenprostalene, cloprostenol, derivados del ergot, y oxitocina, han fallado muchas veces como un medio para acelerar la expulsión de la placenta

Las infecciones generalmente involucran a *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes* y los anaerobios gram negativos *Fusobacterium necrophorum* y *Prevotella melaninogenicus* (antiguamente especies de *Bacteroides*; 4, 18). La mayoría de las otras bacterias tienden a ser invasores transitorios que producen o no lesiones inflamatorias menores y que no parecen afectar la fertilidad en el futuro (26). Las infecciones mixtas de especies *Fusobacterium* y *Prevotella* junto con *Arcanobacterium pyogenes* son comunes (2) y pueden ser asociadas con los casos de metritis más severas (23).

Las coliformes comprenden el 36 % de las bacterias aisladas en vacas con postparto normal y tienden a ser encontradas más frecuentemente en el puerperio temprano. En las vacas con sín-tomas de metritis, como depresión y descargas uterinas fétidas, las coliformes fueron aislados en el 29 % de los casos (26).

Las especies de *Clostridium* están asociadas con metritis tóxica, gangrenosa, la que típicamente termina con la muerte

El uso de antibióticos como medida de prevención en casos de placenta retenida puede ser útil, pero hay muy pocos ensayos controlados que evaluaron su eficacia para prevenir la metritis especialmente en relación con su costo y momento de finalización [27]

Existen varios artículos que elogian las virtudes de la terapia intrauterina y varios ensayos que no encontraron beneficios. Por regla general, infusiones intrauterinas de antibióticos deben ser evitadas como tratamientos para la metritis postparto (27). Cuando son infundidos en el útero no tenemos certeza de que la droga se distribuye a través de todas las capas del útero. Los ovarios, oviductos y las capas profundas de la pared uterina reciben niveles mínimos de antibiótico en el mejor de los casos (14, 23). Además, muchos agentes administrados dentro del útero son absorbidos y esto aumenta la importancia de los períodos apropiados hasta la utilización de la carne y leche, ya que hay algo de absorción sistémicas de esos componentes

Los aminoglucósidos requieren un ambiente aeróbico para ser efectivos, no el ambiente anaeróbico del útero postparto. se mostró que el sulfato de gentamicina inhibe las concentraciones uterinas espontáneas o inducidas por oxitocina y PGF α en forma dosis dependiente (13). La familia de drogas de la penicilina (18, 27) y las cefalosporinas (27) tienden a actuar pobremente cuando son infundidas durante los primeros 30 días postparto, ya que hay un gran número de organismos produciendo enzimas inactivadoras (β -lactamasa). La

estreptomomicina (18) y las tetraciclinas (18, 27) son muy irritantes para el útero bovino y la mayoría de las formulaciones no deben ser usadas para terapia uterina. Se ha establecido que todos los antibacterianos uterinos tienen efecto negativo sobre la función leucocitaria (18, 27) y tiene riesgos de contaminación iatrogénica u otros daños en el útero por su aplicación.

INFECCIONES UTERINAS: FACTORES PREDISPONENTES

Los microorganismos no específicos capaces de causar fallos en la fertilidad, generalmente requieren la intervención de factores predisponentes para su establecimiento y desarrollo en el útero de los animales domésticos. Existe un grupo de factores que predisponen a la contaminación del útero con diferentes agentes microbianos [2].

Los factores predisponentes más importantes, se pueden agrupar en tres tipos:[58]

- *Manejo y medio ambiente:* incluye los factores relacionados con el estrés, la alta producción y las enfermedades metabólicas y carenciales.
- *Condiciones alrededor del parto:* tiene en consideración la higiene, distocias, traumatismos y la poca relajación del canal del parto.
- *Condiciones uterinas:* considera la disminución de la inmunidad local, el tono uterino, la capacidad fagocitaria de los leucocitos y la aparición del primer celo posparto.

Durante el parto, el feto es expulsado y el tracto genital se expone al medio. Las bacterias, que normalmente habitan la parte posterior de dicha región y el área perineal, penetran fácilmente y pueden infectar el útero. Las condiciones son muy favorables para esas bacterias, la fisiología normal y el mecanismo anatómico de cierre del tracto genital resultan temporalmente insuficientes, sobre todo si el mecanismo de defensa del útero está debilitado; además si el parto se prolonga o

si es necesario prestarle asistencia, el grado de contaminación bacteriana puede incrementarse.[76]

CONCLUSIONES

A lo largo de la investigación se ha llegado a la conclusión de que en los primeros días post parto, se observaron cultivos mixtos bacterianos y esto se agudiza con la retención de placenta ya que son bacterias oportunistas. Observándose también que al paso de los días conforme se da la involución uterina, ajuste hormonal, reacción adecuada del sistema inmune, las vacas presentan un equilibrio dejando atrás toda alteración producida por dichas bacterias,

REFERENCIAS

1. BonDurant RH. Inflammation in the bovine female reproductive tract. *J Anim Sci*, 1999; 77 Suppl. 2: 101-110.
2. Bretzlaff, KN, Ott, RS, Koritz, GD, Bevill, RF, Gustafsson, BK, Davis, LE. Distribution of oxytetracycline in genital tract tissues of postpartum cows given the drug by intravenous and intrauterine routes. *Am J Vet Res* 1983; 44: 764-769.
3. Chenault JR, McAllister JF, Chester ST, Dame KJ, Kausche FM, Robb EJ. Efficacy of ceftiofur hydrochloride sterile sus-pension administered parenterally for the treatment of acute postpartum metritis in dairy cows. *J Am Vet Med Assoc* 2004; 224: 1634-1639.
4. Drillich M, Beetz A, Pfützner A, Sabin, M, Sabin, H-J, Kutzer, P Natterman, H, Heuwieser, W Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows. *J Dairy Sci* 2001; 84:2010-2017.
5. Frazer GS. A rational basis for therapy in the sick postpartum cow. *Vet Clin Food Anim* 2005; 21: 523-568.
6. Frazer, GS. Hormonal therapy in the postpartum cow - days 1 to 10. Fact or fiction? *Proc Annu Mtg Soc Therio* 2001: 161-183.
7. Gilbert, RO, Schwark, WS. Pharmacologic considerations in the management of peripartum conditions in the cow. In: *Applied Pharmacology and Therapeutics II*. *Vet Clin N. Am: Food An Pract*, 1992: 29-56.
8. Kinsel, ML, Marsh, WE, Ruegg, PL, Etherington, WG. Risk factors for twinning in dairy cows. *J Dairy Sci* 1998; 81: 989-993.
9. Landaeta-Hernández AJ, Giangreco M, Meléndez P Bartolomé J, Bennet F, Rae DO, Hernández J, Archbald LE Effect of biostimulation on uterine involution, early ovarian activity and first postpartum estrous cycle in beef cows. *Theriogenology*, 2004; 61:1521-1532.
10. Leslie, KE. The events of normal and abnormal postpartum reproductive endocrinology and uterine involution in dairy cows: a review. *Can Vet J* 1983; 24: 67-71.

11. Melendez P, McHale J, Bartolome J, Archbald LE, Donovan, G. Uterine involution and fertility of Holstein cows subsequent to early postpartum IGF2a treatment for acute puerperal metritis. *J Dairy Sci*, 2004; 87: 3238-3246.
12. Montes, AJ, Pugh, DG. Clinical approach to postpartum metritis. *Comp Contin Educ Pract Vet* 1993; 15: 1131-1137.
13. Ocal H, Yuksel M, Ayar A. Effects of gentamicin sulfate on the contractility of myometrium isolated from non-pregnant cows. *Anim Reprod Sci*, 2004; 84:269-277.
14. Okker H, Schmitt EJ, Vos PLAM, Scherpenisse P, Bergwerff AA, Jonker FH. Pharmacokinetics of ceftiofur in plasma and uterine secretions and tissues after subcutaneous postpartum administration in lactating dairy cows. *J. Vet. Pharmacol Therap* 2002; 25: 33-38.
15. Olson, JD, Bretzlaff, KN, Mortimer, RG, Ball, LB. The Metritis-Pyometra Complex. In: Morrow, DA, ed. *Current Therapy in Theriogenology 2*, Philadelphia: WB Saunders Company; 1986: 227-236.
16. Ott JM. Treatment of toxic metritis in dairy cattle. *Comp Contin Educ Pract Vet* 1986; 8: S321-S327.
17. Overton MW, Sischo WM, Reynolds JP. Evaluation of estradiol cypionate administered prophylactically to postparturient dairy cows at high risk for metritis. *J Am Vet Med Assoc* 2003; 223: 846-851.
18. Paisley, LG, Micklesen, WD, Anderson, PB. Mechanisms and therapy for retained membranes and uterine infections of cows: a review. *Theriogenology* 1986; 25: 353-381.
19. Peters, AR, Laven, RA. Treatment of bovine retained placenta and its effects. *Vet Rec* 1996: 535-539.
20. Pugh DG, Lowder MQ, Wenzel, JGW. Retrospective analysis of the management of 78 cases of postpartum metritis in the cow. *Theriogenology* 1994; 42:455-463.
21. Radostits, OM, Gay, CC, Blood, DC, Hinchcliff, KW, eds. *Veterinary Medicine*. 9th ed. London: Bailliere Tindall; 2000:322.

22. Risco, CA, Hernandez, J. Comparison of ceftiofur hydrochloride and estradiol cypionate for metritis prevention and reproductive performance in dairy cows affected with retained fetal membranes. *Theriogenology* 2003; 60: 47-58.
23. Sheldon IM, Bushnell M, Montgomery J, Rycroft AN. Minimum inhibitory concentrations of some antimicrobial drugs against bacteria causing uterine infections in cattle. *Vet Rec*, 2004; 155:383-387.
24. Smith BI, Risco CA. Clinical manifestation of postpartum metritis in dairy cattle. *Comp Contin Educ Pract Vet* 2002; 24:S56-S63.
25. Smith BI, Risco CA. Management of periparturient disorders in dairy cattle. *Vet Clin Food Anim* 2005; 21: 503-521.
26. Smith BI, Risco CA. Predisposing factors and potential causes of postpartum metritis in dairy cattle. *Comp Contin Educ Pract Vet* 2002; 24:S74-S80.
27. Smith BI, Risco CA. Therapeutic and management options for postpartum metritis in dairy cattle. *Comp Contin Educ Pract Vet* 2002; 24: S92-S100.
28. Studer, E, Morrow, DA. Postpartum evaluation of bovine reproductive potential: comparison of findings from genital tract examination per rectum, uterine culture, and endometrial biopsy. *J Am Vet Med Assoc* 1978; 172: 489-494.
29. Wagner, DC, BonDurant, RH, Sischo, WM. Reproductive effects of estradiol cypionate in postparturient dairy cows. *J Am Vet Med Assoc* 2001; 219: 220-223.
30. Williams, WL. *Diseases of the Genital Organs of Domestic Animals*. Ithaca, NY WL Williams: 1921:560.
31. Wiltbank, MC, Fricke, PM, Sangsritavong, S, Sartori, R, Ginther, OJ. Mechanisms that prevent and produce double ovulation in dairy cattle. *J Dairy Sci* 2000; 83: 2998-3007.
32. Youngquist, RS, Shore, MI). Postpartum uterine Infections. In: Youngquist, RS, ed. *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, Toronto: WB Saunders Company; 1997: 335-340.

