

Efecto de la lidocaína en el tratamiento de la retención placentaria y metritis puerperal en ganado lechero

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Martha Sofía Ortega Obando

Zamorano, Honduras

2003

La autora concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Martha Sofía Ortega Obando

Zamorano, Honduras
2003

Efecto de la lidocaína en el tratamiento de la retención placentaria y metritis puerperal en ganado lechero

Presentado por

Martha Sofía Ortega Obando

Aprobado:

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Coordinador de Área Temática

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador de la Carrera de
Ciencia y Producción Agropecuaria

Bartolomé Preval, Ph.D.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A mi madre, Marta Obando quién me ha dado todo su amor siempre, mostrándome que nada en la vida es imposible de alcanzar e inculcó en mí el deseo de tratar de ser mejor cada día.

A mi abuelita Moncha, que el solo hecho de su presencia en mi vida me ha hecho feliz y ha estado a mi lado en cada uno de mis pasos brindándome todo su cariño y apoyo incondicional.

A mi padre, que ha sido siempre una parte importante de mi vida y que me ha dado su amor y ánimo en cada momento.

A mis hermanos Mario, Roberto, Darío y Estibaliz que han apoyado todo lo que he realizado y siempre me han brindado su cariño.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por su ejemplo, no solo como profesional sino como mujer, por todo su apoyo a lo largo de mi vida en todo sentido, gracias a ud. soy todo lo que he querido y podido ser, gracias por todo.

A mi abuelita Moncha, gracias por cada palabra, cada abrazo, cada muestra de cariño y sabios consejos en el momento preciso y por ser mi ángel de la guarda, mi corazón.

A mi padre por sus consejos, su apoyo y su confianza en mí, que me dieron confianza a mí para seguir adelante.

A mis hermanos, Mario, Roberto, Darío y Estibaliz por su apoyo, todo su amor, por siempre estar a mi lado con una sonrisa y un abrazo.

A mis tías Ana, Claudia y Lourdes así como a mis primos por su cariño y ánimos siempre, por estar en cada momento a mi lado.

Al Dr. John Jairo Hincapié, por todo su conocimiento, apoyo, consejos, su confianza en mí, paciencia para realizar este trabajo, pero sobre todo por su atención y amistad.

Al Dr. Isidro Matamoros, por su amistad, sus consejos y colaboración para llevar a cabo este trabajo.

Al Dr. Bartolomé Preval, por su admirable dedicación al trabajo, su conocimiento, su paciencia y amistad que me permitieron llevar a cabo este proyecto. A su familia: María, Danieska y Daniel por sus atenciones y su cariño.

Al Dr. Pipaon, Noy, Julio Cesar, Odalys, Aparicio, Veliz, Douglas, Ulises, Yolanda, Osmani, Luisa y Concha por toda su ayuda, cariño y por hacer alegres mis días de trabajo; darme ánimos y ser como familia para mí; gracias por su amistad.

A Mirtha, Papita, Doña Mirtha, Marquitos, Ana Rosa Marielena, Leonardo y Rolando, Doña Ana y Jose Luis, por ser mi familia cubana y hacerme sentir junto a uds. en casa, gracias por todo.

A Ivanna, Gaby, Rigo, Olga, Wilson, Venancio, Julio, Harold, José F., José A., por su sincera amistad, solidaridad y apoyo siempre.

RESUMEN

Ortega, Martha. 2003. Efecto de la lidocaína en el tratamiento de la retención placentaria y metritis puerperal en ganado lechero. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 33 p.

La retención placentaria y la metritis puerperal afectan frecuentemente el comportamiento reproductivo del ganado lechero. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del clorhidrato de lidocaína con dos soluciones electrolíticas administradas después del parto sobre la expulsión de la placenta retenida y reducción de la frecuencia de la metritis puerperal en la vaca. El experimento se realizó entre enero y abril de 2003 en La Habana, Cuba. Se trabajó con 44 vacas (Holstein y Holstein con Cebú) en las que se evaluaron las diferencias porcentuales y se realizó una prueba de Chi cuadrado para cada aspecto evaluado. Las vacas fueron separadas en dos grupos, el primero de vacas con retención placentaria a las cuales se les aplicó clorhidrato de lidocaína al 0.8% + Lactato de Ringer; y el segundo de vacas sin retención placentaria tratadas con clorhidrato de lidocaína al 0.8% + Lactato de Ringer o solución salina fisiológica, y un grupo testigo para cada grupo tratado. El clorhidrato de lidocaína fue inyectado a las 24 horas posparto en el vestíbulo vaginal y depositado en la porción craneal de la vagina. El clorhidrato de lidocaína (0.8%) + Lactato de Ringer estimuló en 100% el desprendimiento y expulsión de la placenta retenida ($P = 0.001$) a diferencia del testigo (17%). El clorhidrato de lidocaína (0.8%) + solución salina fisiológica y + Lactato de Ringer tuvo un efecto profiláctico de la metritis puerperal (100%) y estimuló la actividad ovárica, determinada por la presencia de cuerpo lúteo (100%) ($P = 0.01$). Estos resultados pueden deberse a la acción antiinflamatoria, antimicrobiana y estimulación de la síntesis y liberación de lisozimas con efectos bactericidas que el clorhidrato de lidocaína tiene sobre el tracto genital de la vaca, además cuando se inhibe el dolor y todas sus manifestaciones, el clorhidrato de lidocaína actúa sobre los nociceptores del organismo que permite la síntesis y liberación de GnRH a nivel del hipotálamo, activando de nuevo la función ovárica y formación del cuerpo lúteo.

Palabras clave: Anestésico, efecto antimicrobiano, inhibición del dolor, profilaxis

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Hoja de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	ix
Índice de figuras.....	x
Índice de anexos.....	xi

INTRODUCCIÓN.....	1
--------------------------	----------

REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Anestésicos locales.....	3
Concepto.....	3
Actividad sobre las musculaturas lisas y estriadas.....	4
Efecto antiinflamatorio.....	4
Efecto antimicrobiano.....	4
Toxicidad, biotransformación y excreción.....	5
Síndrome de la retención placentaria.....	5
Concepto.....	5
Etiopagenia.....	5
Cuadro clínico.....	6
Tratamiento, consideraciones farmacológicas y biológicas.....	6
Metritis puerperal.....	7
Concepto.....	7
Frecuencia.....	7
Etiología.....	7
Cuadro clínico.....	8
Tratamiento, consideraciones farmacológicas y biológicas.....	8
Terapia alopática o antibiótica.....	8
Modo de acción y resistencia microbiana.....	9
Terapia probiótica.....	10

MATERIALES Y MÉTODOS	11
Localización del estudio.....	11
Animales.....	11
Instalaciones.....	11
Condiciones de manejo.....	11
Tratamiento.....	12
Anestesia de los nervios pudendo.....	13
Variables medidas.....	14
Análisis estadístico.....	14
Análisis económico.....	14
 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	 15
Expulsión de placenta.....	15
Presentación de metritis puerperal.....	18
Presencia de cuerpo lúteo.....	20
Costo de los tratamientos.....	21
 CONCLUSIONES	 22
 RECOMENDACIONES	 23
 BIBLIOGRAFÍA	 24
 ANEXOS	 29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Esquema de las alteraciones del puerperio (Partos anormales, retención placentaria).....	6
2.	Tratamiento aplicado a las vacas con placenta retenida.....	13
3.	Tratamiento aplicado a las vacas sin placenta retenida.....	13
4.	Costos por animal tratado.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1	Sitio de aplicación de la anestesia de los nervios pudiendo.....	14
2	Resultados en el grupo de vacas con placenta retenida.....	
3	Vaca con retención placentaria (18 horas de retención) previo al tratamiento.....	16
4	Primera aplicación del tratamiento.....	17
5	Expulsión de la placenta 24 horas después de la primera aplicación del tratamiento.....	17
6	Vaca completamente limpia al finalizar el tratamiento.....	18
7	Presentación de metritis a los 21-30 días posparto en las vacas que no retuvieron placenta.....	19
8	Porcentaje de presentación de cuerpo lúteo en vacas que no retuvieron placenta.....	20

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1	Mecanismo de acción de los anestésicos locales.....	29
2	Acción de los sistemas simpático y parasimpático en el organismo.....	29
3	Modo de acción de la lidocaína, procaína y tetraciclinas.....	30
4	Soluciones utilizadas para la dilución de la lidocaína en los tratamientos aplicados.....	31
5	Costos detallados de los tratamientos utilizados y el tratamiento convencional.....	31

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se plantea la necesidad de incrementar los niveles de proteína de origen animal (leche, carne y huevos) para aliviar la demanda de la población disminuyendo los costos en las empresas y granjas pecuarias. En la ganadería, estos propósitos pueden ser logrados obteniendo anualmente una natalidad superior al 80%, incrementando el potencial genético, mejorando la alimentación, el manejo y la implantación de métodos tecnológicos más eficientes en los rebaños de ganado vacuno. Sin embargo, los datos estadísticos muestran que la rentabilidad sigue siendo afectada por una alta frecuencia de los síndromes de retención placentaria (5- 20%) y metritis puerperal (20-50%), principalmente en las razas lecheras (Grohn *et al.*, 1995). Estas enfermedades afectan seriamente la condición corporal y la producción de leche, retardan la involución uterina, incrementan el anestro, la infertilidad y la esterilidad del hato.

Para solventar esta problemática se ha indicado aplicar tratamientos metafilácticos en el último tercio de la gestación, así como preventivos y curativos después del parto, con fármacos de tipo alopático y probiótico tales como: antibióticos, oxitocinas y PGF₂ α entre otros, administrados por vía sistémica e intrauterina con resultados no del todo satisfactorios.

A pesar de que los antibióticos utilizados actualmente han mejorado sustancialmente la eficacia en la prevención y curación de los procesos infecciosos, se ha indicado limitar su uso, principalmente en las vacas en ordeño (más de 7 días de lactancia) porque al excretarse con la leche afectan su procesamiento en la industria (Cornelis, 1996; Dohmen y Lhouis, 1996).

En la actualidad se ha puesto de moda disminuir el uso de los medicamentos alopáticos e incrementar el uso de probióticos para estimular el mecanismo de defensa del organismo. Dentro de ellos se señalan a los homeopáticos, acupuntura (Hao, 1997), y los anestésicos locales (procaína y lidocaína) con resultados alentadores para el tratamiento de los procesos inflamatorios e infecciosos.

Vischñevusky (1961), fue el primero que utilizó en el humano la solución de clorhidrato de procaína (novocaína) inyectada en los troncos nerviosos periféricos del

sistema autónomo (simpático y parasimpático) o infiltrada en los tejidos inervados por el sistema somático en baja concentración 0.25- 0.5%, para prevenir y curar los procesos inflamatorios e infecciosos, obteniendo los mejores resultados cuando este anestésico se combina con Solución Salina Fisiológica o Ringer a la temperatura corporal (método del infiltrado reptante). Más tarde otros científicos soviéticos emplearon este fármaco infiltrándolo en los nervios esplénicos (torácicos y lumbares) o inyectando las arterias aorta abdominal e ilíaca interna, con mejores resultados cuando se combinaban con antibióticos (estreptomicina y penicilina) principalmente para los tratamientos de la infección uterina, mastitis y neumonía en la vaca, la cerda y otras especies de animales domésticos (Mosin, 1972).

Recientemente Preval (2000), reportó que el anestésico local clorhidrato de lidocaína (ChL) y ChL con epinefrina inyectados en los nervios pudendos y/o depositados en la cavidad vaginal y uterina a una concentración de 2 y 2.5% estimula el desprendimiento y la expulsión de la placenta retenida, previene y cura la metritis puerperal, con incremento de la fertilidad; obteniendo mejores resultados cuando estos fármacos se combinan con antibióticos.

Tomando en cuenta estos antecedentes se decidió estudiar si la lidocaína con solución salina fisiológica o lactato de Ringer administrada después del parto puede estimular el desprendimiento de la placenta retenida y disminuir la frecuencia de metritis puerperal en la vaca.

El objetivo general de este proyecto es evaluar el efecto de la lidocaína con estas soluciones electrolíticas administrada después del parto sobre la expulsión de la placenta retenida y reducción de la frecuencia de la metritis puerperal en la vaca y como objetivos específicos determinar la eficacia en la expulsión de la placenta, evaluar el porcentaje de presentación de metritis puerperal a los 21 a 30 días posparto y determinar el porcentaje de vacas con cuerpo lúteo a los 21 días posparto.

REVISIÓN DE LITERATURA

ANESTÉSICOS LOCALES

Concepto

Los Anestésicos Locales (AL) bloquean la conducción nerviosa de una manera específica, temporal y reversible, sin afectar la conciencia del paciente (Pérez *et al.*, 1999). Su potencia anestésica depende principalmente de las moléculas lipofílicas, ya que para que los AL ejerzan su acción farmacológica deben atravesar la membrana nerviosa que contiene más del 90% de lípidos. Existe correlación entre el coeficiente de liposolubilidad de los distintos anestésicos locales y su potencia anestésica (Errea, 2002).

En los laboratorios los AL se preparan a un pH de 6.5-6.8; sin embargo, cuando contienen epinefrina se aumenta el grado de acidez (3.5-4.5) para mantener la estabilidad del producto y evitar la precipitación durante el almacenamiento. Se plantea que la eficacia de los AL aumenta cuando se combinan con soluciones salinas (0.9%), Ringer's, bicarbonato de sodio o alcohol benzílico (Zamora, 2001).

Los AL impiden la propagación del impulso nervioso disminuyendo la permeabilidad del canal de sodio, bloqueando la fase inicial del potencial de acción (Zamora, 2001). Los AL deben atravesar la membrana nerviosa, puesto que su acción farmacológica fundamental la lleva a cabo uniéndose al receptor desde el lado citoplasmático de la misma (Anexo 1); esta acción se verá influenciada por:

1. El tamaño de la fibra sobre la que actúa (fibras α y β , motricidad y tacto, menos afectadas que las β y C, de temperatura y dolor).
2. La cantidad de anestésico local disponible en el lugar de acción.
3. Las características farmacológicas del producto.

Actividad sobre las musculaturas lisas y estriadas

La anestesia epidural de los nervios sacro coccígeos, pudendo y paracervical, producen relajación de la vulva, vagina, cérvix y glándulas mamarias, con incremento del tono uterino. Además, producen pérdida de la sensibilidad de las glándulas mamarias y estimulan la lactopoyesis (Preval *et al.*, 1997).

Además se ha confirmado que el clorhidrato de lidocaína (ChL) solamente estimula las actividades contráctiles de las fibras circulares del miometrio e incrementa las acciones de la noradrenalina y .que la fenoxibenzamina (antagonista α adrenoreceptor) no paraliza las contracciones producidas por la lidocaína lo que indica que esta amida no actúa en los receptores α adrenérgicos (Errea, 2002).

No obstante a ello, se confirma que los AL en los receptores muscarínicos (M_2) y nicotínicos (Nm y Ng) inhiben la síntesis y acción de la acetilcolina con efecto relajante de los músculos colinérgicos (Anexo 2); (Tanaka y Hidaka, 1981).

Efecto antiinflamatorio

Cuando se produce una lesión tisular inmediatamente se desarrolla la inflamación caracterizada por los signos clínicos de dolor, calor, rubor, tumor (tumefacción) y trastorno de la función. También se activan los sistemas leucopoyéticos (leucocitos), hemopoyéticos (plaquetas) y otras células del tejido conjuntivo (fibroblastos, macrófagos, plasmocitos, con incremento tanto en la circulación sanguínea como linfática). Además hay síntesis y liberación de sustancias proinflamatorias tales como: neurotransmisores, autocoides, eicosanoides, opioides y otras que forman parte del sistema inmune (linfoquinas y citoquinas); (Guyton y Hall, 1997).

Efecto antimicrobiano

Los estudios *in vitro* realizados con procaína, propofol y tiopental y el ChL, demostraron que tienen efectos antibacterianos. El ChL afecta el potencial de acción de la membrana protoplasmática de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp y *Pseudomonas aeruginosa*, con efectos potenciativos de la novobiocina y el ácido nalidíxico (Crowther *et al.*, 1996). En condiciones *in vivo* la procaína inyectada en la arteria aorta abdominal estimula en la vaca la síntesis y liberación tanto en la sangre como en la leche de lisozimas con propiedades bactericidas, con destrucción de la pared celular tal y como lo hace la penicilina en su mecanismo de acción en condiciones *in vitro* (Logvinov *et al.*, 1976).

Toxicidad, biotransformación y excreción

Los AL comerciales, tanto del grupo amida como ester, administrados en dosis altas afectan las funciones del sistema nervioso central y cardiovascular. El ChL presenta moléculas más complejas que la procaína y se desalquila únicamente en el hígado; con la particularidad de que algunos de sus metabolitos mantienen las propiedades anestésicas después de excretarse en la orina (Santos *et al.*, 1992; Goodman *et al.*, 1993).

Por lo anterior se ha hipotetizado que el ChL debe excretarse con la leche; sin embargo las pruebas realizadas demuestran que no afecta a *Bacillus cereus*, ni los lactofermentadores de yogurt (*Lactobacillus bulgaris* y *Streptococcus thermophilus*) (Preval, 2000).

SÍNDROME DE LA RETENCIÓN PLACENTARIA

Concepto

La retención placentaria es una de las complicaciones más frecuentes en los bovinos y se produce por el fallo en el mecanismo de separación de las carúnculas de los cotiledones; considerándose retención después de las 12 horas posparto (Eiler, 1997).

La frecuencia de retención placentaria aumenta en los nacimientos gemelares, en las crías de sexo masculino, en los partos de vacas primíparas, muy viejas y altas productoras de leche; también aumenta cuando hay presentación de torsión uterina, hidroamnios e hidroalantoides y partos distócicos (tracción forzada, cesárea y fetotomía). En otros casos influyen la temperatura (golpe de calor e insolación), deficiencia de agua y alimentos, así como el acortamiento del tiempo de secado y trastornos metabólicos en el último tercio de la gestación (Marques *et al.*, 1993; Bo *et al.*, 1992).

Etiopagenia

En las vacas que expulsan normalmente la placenta, en los placentomas está aumentada la $\text{PGF}_2\alpha$ y disminuido el resto de los metabolitos del ácido araquidónico que participan en la inflamación (Gregoraszczuk, 2000), en cambios en la vacas que retienen la placenta están elevados los niveles de progesterona, estrógenos, la ACTH, cortisol, propiomelacortina y óxido nítrico. De los esteroides la progesterona es la que mayormente inhibe la síntesis de collagenasa (Barnonin *et al.*, 1990).

La principal causa de la retención de placenta es la producción excesiva de colágeno y la inhibición de la síntesis de collagenasa en los placentomas; los principales productores de colágeno en el útero son los leucocitos, los fibroblastos y las células miométriales como consecuencia de la reacción inflamatoria ante la presencia de microorganismos patógenos y lesión tisular traumática (Eiler, 1997).

Cuadro clínico

En las primeras 12 horas después del parto, se observa que la placenta cuelga desde la vulva hasta el corvejón con contracciones de la prensa abdominal persistente principalmente después de realizar la micción o defecación. La exploración vaginal y rectal es muy dolorosa, llegando a abarcar también toda la región posterior incluyendo las glándulas mamarias (Bekana *et al*, 1994). El cuadro 1 muestra las alteraciones del puerperio debido a partos anormales y retención placentaria. Los síntomas principales son fiebre (39.5 a 41° C), disminución del apetito, hipogalactia, pérdida de peso y parálisis de la rumia (Brito, 1999).

Cuadro 1. Esquema de alteraciones del puerperio. (Partos anormales, retención placentaria).

Parámetro	Días después del parto			
	1-14	15-21	29-42	43-75
Útero	Intoxicación local e infección puerperal, atonía uterina, loquiómetra; tamaño 80%	Involución alargada, endometritis puerperal tamaño 50%	Endometritis catarral crónica (2do grado)	
Actividad ovárica	C.L. gravídico, distrofia ovárica	1er estro (20%)	2do estro (45%)	3er estro (70%)
Loquios	Color marrón mezclado con sangre	Gran cantidad de moco con pus en forma de flóculos	Secreción de pus en grandes cantidades	Endometritis puerperal aguda o crónica

Fuente: Calvo, 1999. C.L.= cuerpo lúteo

Tratamiento, consideraciones farmacológicas y biológicas

Para solucionar el problema de retención placentaria se han indicado tratamientos metafilácticos, profilácticos y curativos. Dentro de los metafilácticos están la interrupción de la lactancia a los 7 meses de gestación a fin de corregir las deficiencias nutricionales de la vaca antes de caer en el balance energético negativo posparto; también el tratamiento con selenio y fósforo 15 días antes de la fecha probable de parto y la aplicación de medidas rigurosas de higiene (limpieza y desinfección) en los locales de maternidad, manos e instrumentos utilizados para la atención del parto (Miller *et al.*, 1995).

Para la profilaxis de la retención placentaria se han indicado tratamientos como la infusión de lugol al 1% en el útero, la inyección intramuscular de oxitocina en el momento de la expulsión del feto, la inyección sistémica de Clenbuterol (antagonista β adrenérgico) y el Carazol (antagonista β adrenoreceptor), estos dos últimos incrementan el tono uterino y el volumen de los placentomas tal como ocurre en las vacas que expulsan normalmente la placenta (Card y Wood, 1995; Vanderwall y Betschart, 2000).

Sin embargo, su uso en la veterinaria es limitado ya que su presencia en la carne o leche pueden afectar la salud humana, la productividad y fertilidad del hato.

Se han reportado resultados positivos con la administración del ChL con epinefrina en el útero de la vaca con placenta retenida (Preval *et al.*, 1996); obteniendo mayor efectividad cuando éste se combina con tetraciclina (Pérez y Preval, 1995). Recientemente se informó que la reflexoterapia (electropuntura) estimula el desprendimiento y expulsión de la placenta retenida (Ivannikov y Petrov, 1997).

METRITIS PUERPERAL

Concepto

La metritis es la inflamación del útero que puede originarse después del parto, aborto, cubrición, inseminación artificial y transplante de embriones, y da como resultado, la disminución de la fertilidad, natalidad y producción de leche y el incremento de la esterilidad con cuantiosas pérdidas económicas (Rutter, 2002).

Frecuencia

En las poblaciones vacunas, libres de enfermedades infectocontagiosas, (tuberculosis y brucelosis) los exámenes ginecológicos (vaginal y rectal) muestran que la metritis oscila entre el 23 y el 45% y más del 70% en los lugares que practican la inducción del parto (Kanece y Miller, 1994).

Etiología

En el desarrollo de la infección uterina participan factores predisponentes que pueden ser de tipo exógeno, relacionados con la higiene, naturaleza de los alimentos, alojamientos, clima (luz, temperatura y humedad relativa), duración del tiempo de secado en el último tercio de la gestación y enfermedades en el rebaño entre otros; y los endógenos como lo son elevados rendimientos lácteos, balance energético negativo, trastornos metabólicos, nerviosos y hormonales (Peeler *et al.*, 1994; Dorenkamp, 1994).

Murtazin y Pulatov (1995), demostraron que las dietas con urea y deficientes en vitamina A, D y E, cambian el ambiente uterino y facilitan el crecimiento de los microorganismos patógenos, con disminución del mecanismo de defensa local.

Entre las bacterias anaerobias aisladas en el útero de la vaca con infección uterina se encuentran *Actinomyces pyogenes*, *Porphyromonas melaninogenicus*, *Fusobacterium necrophorum*, *Vallenella* spp, *Peptostreptococcus (assacharolicus e indolicus)* y *Clostridium (perfringens y esporogenes)* (Sulton *et al.*, 1994). Las bacterias aerobias aisladas en el útero son: *Streptococcus (α hemolítico y pyogenes)*; *Staphylococcus (aureus y epidermidis)*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus* spp, *Proteus vulgaris*,

Pseudomonas aeruginosa, *Pasteurella hemolítica* y *Enterobacterias* spp (Smith *et al.*, 1998).

Además en el útero se aíslan *Mycoplasmas* spp, *Chlamydia* spp, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *Mucor* spp y *Trichomonas foetus* y los virus IBR e IPV (Younquist y Shore, 1997).

Cuadro clínico

El llamado síndrome metritis-mastitis-hipogalactia se presenta en los primeros días después del parto y se caracteriza por la expulsión de loquios fétidos por la vulva, vulvitis, vaginitis e inflamación intensa de la ubre (mamitis), con escasa producción de calostro (Preval *et al.*, 1996).

La metritis puerperal septicémica o endotoxémica se presenta entre los 7 y 10 días después del parto y se caracteriza por alteraciones del estado general. En este tipo de metritis se observa la anorexia, hipogalactia, parálisis de la rumia, fiebre de 39 a 41 °C, respiración rápida y débil, pulso aumentado, diarrea sanguinolenta y fétida, con disminución rápida de peso (Younquist y Shore, 1997).

En la exploración rectal y ecográfica se puede observar uno o ambos cuernos, aumentado de tamaño, con pared engrosada, edematosa y escasa o abundante acumulación de pus, que se desplaza de un lugar a otro e incluso al cuerno contrario, acompañado generalmente de un cuerpo lúteo funcional en el ovario. En la metritis puerperal, por lo general los ciclos estrales son irregulares, cortos o prolongados (Risco *et al.*, 1994).

Tratamiento, consideraciones farmacológicas y biológicas

Desde hace tiempo se plantea la necesidad de medicamentos ideales que sean capaces de prevenir y curar la metritis en la vaca con los requerimientos siguientes: 1) eliminar todos los microorganismos patógenos sin afectar la flora normal del útero; 2) no crear resistencias microbianas; 3) no exacerbar el crecimiento de otros agentes patógenos; 4) estimular el mecanismo de defensa uterino; 5) no ser irritante ni dañino a la mucosa uterina; 6) eliminar el proceso inflamatorio e infeccioso con recuperación de la capacidad fecundante y 7), no afectar la calidad de la leche, la producción de derivados lácteos, la salud humana y de los animales (Yorokhin *et al.*, 1998). Los medicamentos alopáticos (antisépticos, sulfonamidas y antibióticos) no cumplen con todos los requerimientos antes mencionados y por tal razón en la actualidad se recomienda utilizar los métodos terapéuticos con sentido probiótico (Samodelkin y Gavril, 1997).

Terapia alopática o antibiótica

El lugol al 1% administrado en el útero, por lo general sólo cura la metritis crónica leve o moderada; esta sustancia es irritante y produce inflamación con necrosis del endometrio (Tiapugin *et al.*, 1997). Las sulfonamidas ejercen efectos bacteriostáticos contra los agentes gram-positivos y negativos. Estos fármacos al administrarlos en el útero

previenen el desarrollo de la metritis puerperal. Sin embargo, las sulfonamidas no se absorben en la mucosa uterina y si no son expulsadas con los loquios, producen obstrucción de los oviductos con disminución de la fertilidad. El cloranfenicol es un bacteriostático de amplio espectro y muy eficaz en la curación de la metritis, pero cuando se administra por tiempo prolongado produce la anemia aplásica y por eso se limita su uso (Goodman *et al.*, 1993; Dohmen *et al.*, 2000).

Las tetraciclinas (tetraciclina, oxitetraciclina y clortetraciclina) son los antibióticos más utilizados en el tratamiento de la metritis en la vaca, son bacteriostáticos de amplio espectro. Sin embargo, las bacterias anaerobias gram-positivas *Bacteroides* spp y *Fusobacterium* spp y la gram-negativa *Actinomyces pyogenes* son resistentes a estos fármacos (Precott y Baggot, 1993).

El inconveniente de las tetraciclinas es que al ser administradas en el útero favorecen el crecimiento de *Candida albicans* y disminuyen de la fertilidad en la vaca. Además los antibióticos son irritantes, producen inflamación y necrosis de los tejidos del útero (Dijkstra *et al.*, 1994).

Los AL (ChL y procaína) tienen efectos antimicrobianos, con mayores espectros que los antibióticos comerciales conocidos (bacterias, *Candida albicans* y *Trichomonas*). El ChL o el ChL con epinefrina en combinación de la tetraciclina administrado por vía intrauterina son un tratamiento eficaz en la recuperación clínica de la metritis puerperal, así como para su profilaxis (Preval, 2000).

Los antibióticos se excretan con la leche hasta las 72 horas después de aplicado el último tratamiento, tanto intrauterino como sistémico, con afectación en la producción de derivados lácteos y la salud humana y de los animales que la consumen. Mientras que el ChL administrado en el útero no afecta la calidad de la leche (Preval *et al.*, 1997).

Modo de acción y resistencia microbiana

Las penicilinas, β -lactámicos y cefalosporinas son antibióticos bactericidas que paralizan las funciones de las bacterias inhibiendo la síntesis de enzimas responsables de la formación del peptidoglucano, que le da la rigidez a la pared celular (Pasqualucie *et al.*, 1996). Por el contrario, la tetraciclina, el cloranfenicol, la eritromicina y los aminoglucósidos realizan sus acciones en los ribosomas, inhibiendo la síntesis de proteínas (James III, 1981).

En estos casos, los antibióticos destructores de la pared bacteriana (estreptopenicilina) potencializan las acciones de los que actúan en los ribosomas. Sin embargo, estos resultados no se obtienen con la combinación de los que actúan en el mismo ribosoma (estreptomycin y tetraciclina o cloranfenicol y eritromicina); (Martín *et al.*, 1994); (Anexo 3).

Terapia probiótica

Los estrógenos realizan acciones tróficas (proliferan el epitelio uterino), mejoran el mecanismo de defensa uterino y preparan receptores para la acción de sustancias uterotónicas y efectos luteolíticos, tanto en el metaestro como en el diestro, con resultados aceptables en la curación de la metritis, pero con el inconveniente de que disminuyen la fertilidad. Los estrógenos se inyectan en altas dosis por vía sistémica generalmente, estimulan la aparición del celo sin ovocitación (Roberts, 1986).

El otro problema, es que los estrógenos participan en el incremento de la motilidad del miometrio, en sentido peristáltico, llevando hacia las trompas los agentes infecciosos y con ellos, el establecimiento de la salpingitis, la adherencia ovárico-tubárica y la infertilidad o esterilidad. Sin embargo, el benzoato de estradiol inyectado intramuscularmente tiene un efecto preventivo y curativo de la metritis puerperal con incremento de la fertilidad (González *et al.*, 1996).

Las prostaglandinas luteolíticas tiene un efecto curativo de la metritis y funcionan mejor aún, cuando se inyectan por vía sistémica simultáneamente con antibióticos intrauterinos (Woods *et al.*, 2000).

Según Ivanov *et al.* (1998), el propóleo (Prolevmetrin-1), administrado en el útero ejerce acción anestésica, analgésica, antimicrobiana y estimulante del sistema inmune, con efecto curativo de la metritis puerperal aguda.

La electropuntura o la irradiación electromagnética curan la metritis puerperal porque incrementan las reacciones hematopoyéticas e inmunes (Hao, 1997). Recientemente se reportó que la aplicación de la irradiación con láser en el útero después del parto tiene efecto profiláctico de la metritis puerperal, con acortamiento del proceso de involución uterina y mejoramiento del comportamiento reproductivo (Klenov y Kamarov, 1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El experimento se desarrolló en la granja “El Guayabal” perteneciente a la Universidad Nacional Agraria de La Habana (UNAH), en condiciones de producción durante el período de enero a abril (época de sequía) del 2003. En la región la temperatura ambiental oscila entre 5 y 25°C con una humedad relativa mayor al 70% y fuerte irradiación luminosa.

ANIMALES

El experimento se realizó con 44 vacas recién paridas de la raza Holstein y mestizas (Holstein x Cebú) libres de brucelosis y tuberculosis con una edad entre 3 y 14 años; las vacas presentaron una condición corporal entre 1 a 3 en una escala de 5.

INSTALACIONES

Se trabajó en 6 vaquerías de las cuales 5 de ellas (vaquerías 021, 022, 023, 024 y 025) tienen instalaciones de concreto del modelo típico nacional que constan de cuatro áreas: sala de ordeño, maternidad, cepo y 3 naves de sombra con techo de fibrocemento, con una capacidad para 50 animales cada una. La sexta vaquería tiene (027) instalaciones rústicas y las mismas áreas pero no distribuidas.

CONDICIONES DE MANEJO

Las áreas de pastoreo de todas las instalaciones se ubican en un suelo ferralítico rojo con un bajo índice de calcio, fósforo, magnesio y potasio (Bruné *et al.*, 1998); diseñadas para un sistema de pastoreo rotacional Voisin.

Durante el último tercio de la gestación y después del parto las vacas se mantienen en cuarterones donde predomina el pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) de mala calidad (con un alto porcentaje de lignificación) y otros como el pasto guinea (*Panicum maximum* var. Guinea) y sacacebo (*Paspalum notatum*) así como arbustos.

La vaquería 025 tiene un sistema de manejo silvopastoril con 7 hectáreas de *Leucaena leucocephala* que se suministra en forma de pasto y forraje en combinación con los pastos mencionados

Todas las unidades poseen áreas forrajeras con pasto King grass (*Pennisetum purpureum*), el clon CT115 de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) obtenido en el ICA (Instituto de Ciencia Animal) en Cuba y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

Los animales pastorean de 7 a 10 a.m. y de 5 a 7 p.m.; de 10 a.m. a 2 p.m. se encuentran en las naves y de 7 p.m. hasta la hora de ordeño del día siguiente en un cuartón sin alimento pero con agua. En ninguna vaquería se suministra sales minerales o miel final.

El agua se ofrece *ad libitum* en las naves de las unidades; esta proviene de pozo y contiene altos índices de coliformes totales NMP > 16 (Martínez y Casañas, 1985). El horario de ordeño de las vacas es de 5–7 a.m. y de 3–5 p.m. respectivamente, siendo el ordeño mecánico, la producción oscila entre 5-11 litros con mayor producción en las vaquerías 23 y 25 con vacas de la raza Holstein.

De los siete meses de gestación hasta el parto las vacas y novillas reciben 1 kg de concentrado y después 2 kg /vaca (hasta los 60 días posparto) más 0.5 kg. de concentrado adicional por cada litro de leche a partir del quinto producido.

Los terneros permanecen con su madre los primeros 7 días. Durante este tiempo a las madres se les extrae el calostro o se les da de mamar a los terneros en los corrales de maternidad con condiciones de higiene aceptables. Los partos espontáneos se realizan en cuartones y en los corrales de maternidad, los partos distócicos reciben asistencia con cuerdas obstétricas (sogas) y manos de los operadores lavadas pero sin desinfectante.

TRATAMIENTO

La aplicación del tratamiento con ChL tanto en vacas que retuvieron la placenta como aquellas que la expulsaron después de las 24 horas posparto se hizo de la siguiente forma:

40 ml inyectado en los nervios pudendos izquierdo y derecho (20 y 20 ml respectivamente) y 40 ml depositados en la porción craneal de la vagina y el útero, con las siguientes variantes para cada grupo que se detallan en los cuadros 2 y 3:

Cuadro 2. Tratamiento aplicado a las vacas con placenta retenida.

Grupo	Concentración (%)	Volumen (ml)	N	Dosis (ml)			N.aplic./ 24 horas
				N. Pudendos		Vagina y útero	
				Izq.	Der.		
I. ChL. + RLac.	0.8%	80	6	20	20	40	2
II. Control	0	0	6	0	0	0	0

ChL (clorhidrato de lidocaína), RLac (Lactato de Ringer)

Cuadro 3. Tratamiento aplicado a las vacas sin placenta retenida.

Grupo	Concentración (%)	Volumen (ml)	N	Dosis (ml)			N aplic./ 24 horas
				N. Pudendos		Vagina y útero	
				Izq.	Der.		
I. ChL. + SSF	0.4	80	8	20	20	40	2
II. ChL. + SSF	0.8	80	8	20	20	40	2
III ChL + RLac	0.8	80	8	20	20	40	2
IV Control	0	0	8	0	0	0	0

ChL (Clorhidrato de lidocaína), RLac (Lactato de Ringer), SSF (Solución Salina Fisiológica)

La inspección ginecológica (vaginal y rectal) se realizó entre los 21 y 30 días después del parto. Para el examen vaginal se utilizó un espéculo pico de pato desinfectado previamente con Desinfectol® y una linterna. Se valoraron las características de las secreciones depositadas en el fondo vaginal (normal o purulenta) así como la presencia de lesiones inflamatorias y el estado del cérvix (abierto o cerrado). El examen rectal se realizó con manga obstétrica para valorar el estado del útero y la actividad ovárica (folículos desarrollados y presencia de cuerpo lúteo). Las soluciones que se utilizaron mezcladas con la lidocaína se presentan en el Anexo 4.

Anestesia de los nervios pudendo

Se utilizó la técnica descrita por Preval (2000), que consiste en abrir la comisura vulvar, colocar el dedo en la arcada isquiática a nivel de la sínfisis pubiana e introducir una aguja #18 acoplada a una jeringa de 20 ml lateralmente atravesando la mucosa del vestíbulo vaginal hacia el hueso y depositando el anestésico local a un ángulo de 45° hacia el coxal izquierdo y viceversa (figura 1).

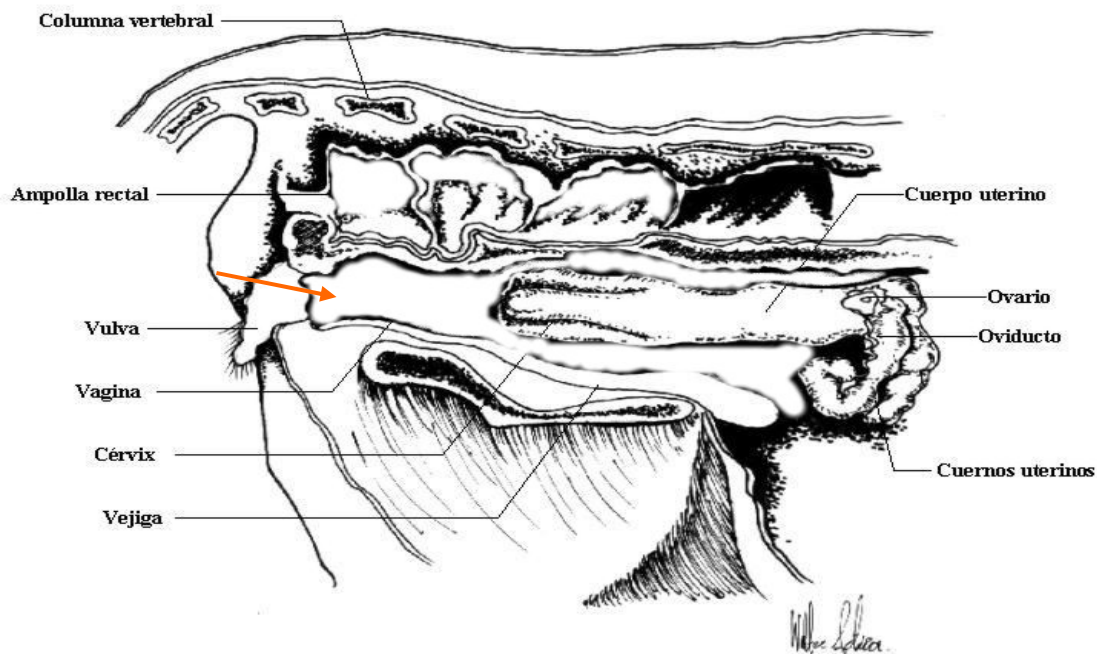


Figura 1. Sitio de aplicación de la anestesia de nervios pudendo. (Hincapié 2003, adaptado por la autora).

VARIABLES MEDIDAS

- Porcentaje de expulsión de placenta
- Porcentaje de presentación de metritis puerperal
- Presencia de cuerpo lúteo
- Costo del tratamiento por vaca recuperada (USD)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron procesados utilizando el programa “Statistical Analysis System” SAS[®] comparando diferencias porcentuales entre los grupos para cada aspecto evaluado, se empleó la prueba T al grupo que presentó retención placentaria y la prueba de Chi cuadrado a los dos grupos tratados. La eficacia de los tratamientos fue considerada con un nivel de significancia de $p < 0.05$

ANÁLISIS ECONÓMICO

El costo de los tres tratamientos utilizados en el estudio fue comparado con el tratamiento convencional utilizado para tratar los mismos trastornos que consiste en: aplicaciones de Lutalyse[®], Gallerfin[®], Pentagal[®] y Metrijet[®] en el caso de retención placentaria y de Lutalyse[®] y Metrijet[®] para metritis puerperal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EXPULSIÓN DE LA PLACENTA

El ChL al 0.8% con Lactato de Ringer estimuló el desprendimiento y expulsión de la placenta. El grupo al que le fue aplicado este tratamiento expulsó la placenta en un 100%; mientras que, el control tuvo un porcentaje de expulsión de 16.7%,($P= 0.001$). Los resultados de este grupo son resumidos en la figura 2.

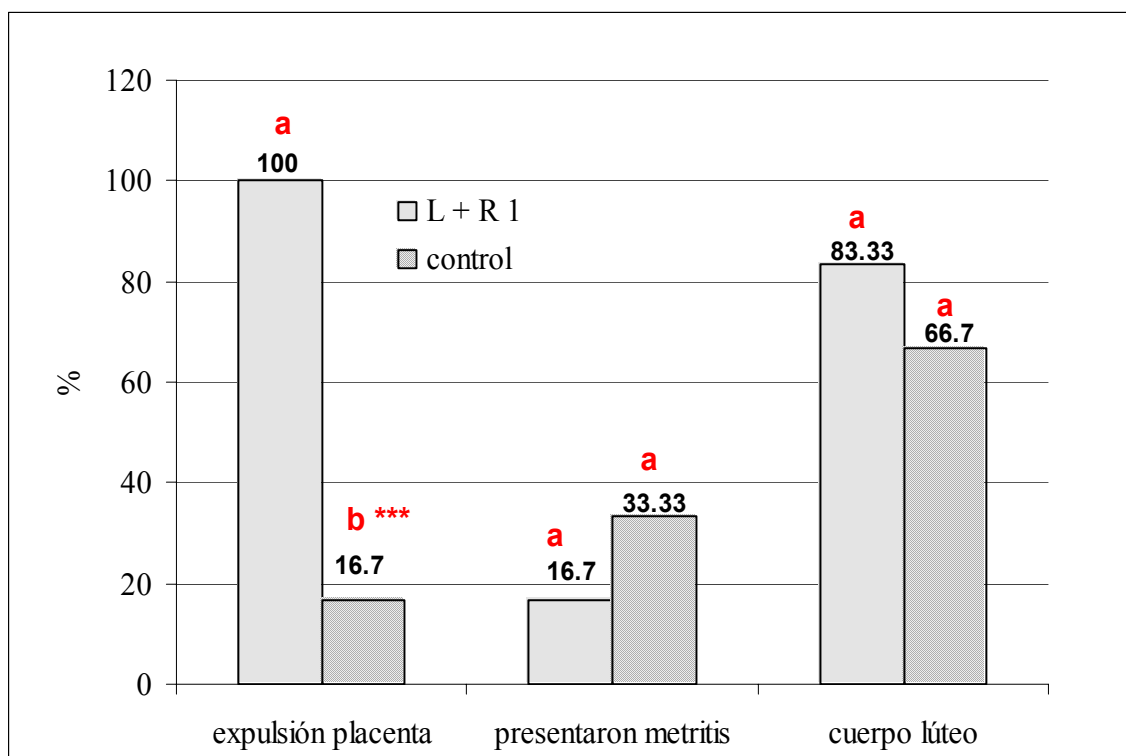


Figura 2. Resultados en el grupo de vacas con placenta retenida.

Letras diferentes difieren estadísticamente $P= 0.001$.

L+ R1: Lidocaína con Lactato de Ringer 0.8 %.

El clorhidrato de lidocaína (0.8%) con Lactato de Ringer estimuló el desprendimiento y expulsión de la placenta retenida (Figura 3 y 4) y detuvo el proceso de putrefacción (Figura 5 y 6); esto coincide con lo reportado por Preval (2000), de que el proceso de putrefacción se detiene por la acción antibacteriana del anestésico mediante el proceso de lisis osmótica.

Preval *et al.* (1982), utilizando ChL y ChL con epinefrina diluida con agua destilada obtuvieron excelentes resultados en la expulsión de la placenta retenida. Vischñevusky (1961), señaló que cuando se sustituye el agua destilada por solución Ringer el efecto del anestésico se ve potenciado por el cambio de pH; la solución Ringer por su propia cuenta tiene acción bactericida y se utiliza en neurofarmacología como solución nutritiva en prácticas de manutención de órganos vivos en condiciones *in vitro*.

El mecanismo por el cual el ChL estimula el desprendimiento y expulsión de la placenta, puede estar relacionado con su efecto vasoconstrictor de las arterias uterinas y del cordón umbilical, y la normalización de la actividad contráctil del miometrio (Gosgrove *et al.*, 1993; Gibbs y Noel, 1977; Cibils, 1976; Preval *et al.*, 1997). Además hay que incluir su efecto antimicrobiano y antiinflamatorio con la inhibición de la síntesis y liberación de autocoides, eicosanoides, neurotransmisores y opioides endógenos (Gibbs y Noel, 1977).

Cuando la placenta se expulsa normalmente disminuyen los eritrocitos y aumentan los monocitos, produciéndose la hemólisis. Mientras que, cuando se retiene la placenta ocurre todo lo contrario; Preval (2000), ha demostrado que se expulsa la placenta cuando se administra ChL porque ésta realiza acción similar a la de los monocitos en los placentomas.



Figura 3. Vaca con retención placentaria (18 horas retención) previo al tratamiento.



Figura 4. Primera aplicación del tratamiento.



Figura 5. Expulsión de la placenta 24 horas después de primera aplicación del tratamiento. Nótese la detención del proceso de putrefacción de la placenta.



Figura 6. Vaca completamente limpia al finalizar el tratamiento (dos aplicaciones).

PRESENTACIÓN DE METRITIS PUERPERAL

En las vacas que retuvieron la placenta, las del grupo control presentaron metritis en un 33.3% de los casos y en las que se aplicó ChL con RLac (0.8%) en un 16.7%; aunque la diferencia no fue significativa ($P > 0.05$).

De las vacas que no retuvieron placenta, las del grupo tratado con ChL y Solución Salina Fisiológica (0.4%) presentó un 12.5% de metritis, en comparación al control con un 42.9% entre estos grupos la diferencia fue no significativa. En cambio, tanto en el grupo tratado con ChL y RLac (0.8%) como en el tratado con de ChL y Solución Salina Fisiológica (0.8%) la prevención de metritis fue del 100% diferenciándose ambos del control ($P = 0.01$); (Figura 7).

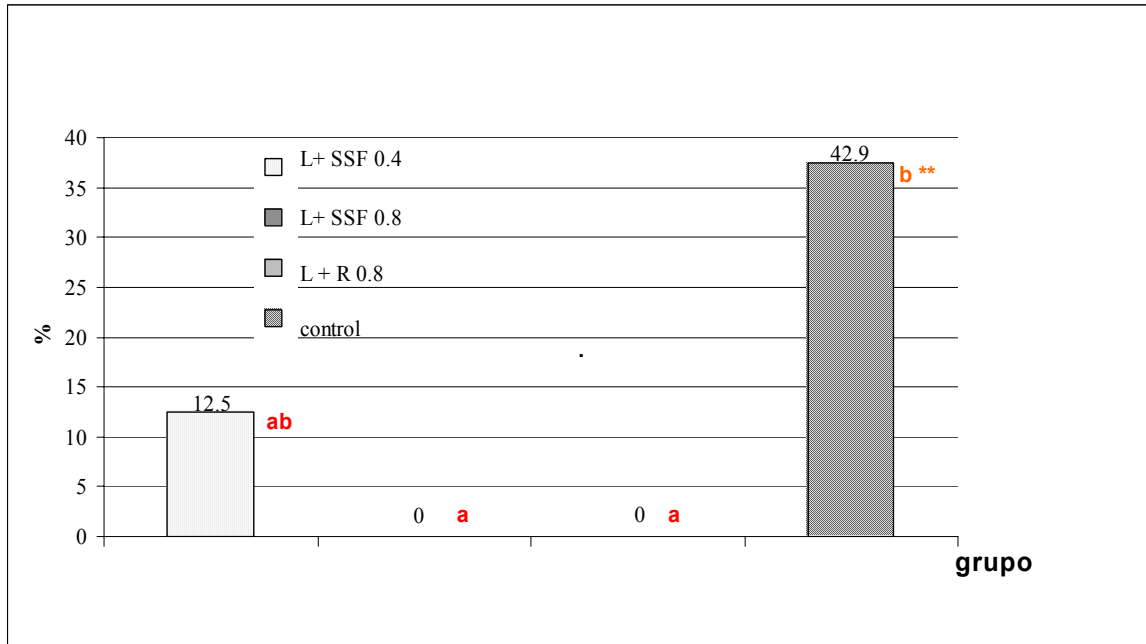


Figura 7. Presentación de metritis puerperal a los 21 -30 días posparto en las vacas que no retuvieron placenta.

Letras diferentes difieren significativamente $P= 0.01$.

L + SSF 0.4: Lidocaína 0.4% con Solución Salina Fisiológica.

L + SSF 0.8: Lidocaína 0.8% con Solución Salina Fisiológica.

L + R 0.8: Lidocaína 0.8 % con Lactato de Ringer

Los resultados de este estudio pueden explicarse con los obtenidos por Preval (2000), quien demuestra que la lidocaína tiene un efecto profiláctico en la metritis puerperal por su efecto antibacteriano mediante el proceso de lisis osmótica; y a la vez, porque estimula la síntesis y liberación de lisozimas en el organismo, con efectos bactericidas.

A su vez, la lidocaína regula la síntesis y liberación de sustancias proinflamatorias (autocoides, eicosanoides, neurotransmisores, opiodes endógenos entre otros) disminuyendo de manera considerable la inflamación del miometrio después de su aplicación.

De acuerdo con Preval *et al.* (1997), la lidocaína incrementa el número de linfocitos en la circulación sanguínea y cuando se administra en el útero provoca vasoconstricción y posibilita eliminar agentes infecciosos de la circulación sanguínea y linfática con aumento de la oxigenación del útero y reforzando de esta manera la inmunidad del organismo.

PRESENCIA DE CUERPO LÚTEO

De los animales que presentaron retención placentaria, el 83.33% de las tratadas con lidocaína al 0.8% y Lactato de Ringer presentaron cuerpo lúteo en la inspección ginecológica entre los 21- 30 días posparto, al igual que el 66.67% de las vacas del grupo control con una diferencia no significativa (Figura 2). En las que no retuvieron placenta el 87.50% de las tratadas con Lidocaína al 0.4% y SSF, el 100% de las tratadas con Lidocaína 0.8% con SSF y Lidocaína (0.8%) y RLac presentaron cuerpo lúteo en el examen ginecológico, a diferencia de un 12.5% del grupo control no tratado ($P = 0.001$) (Figura 8).

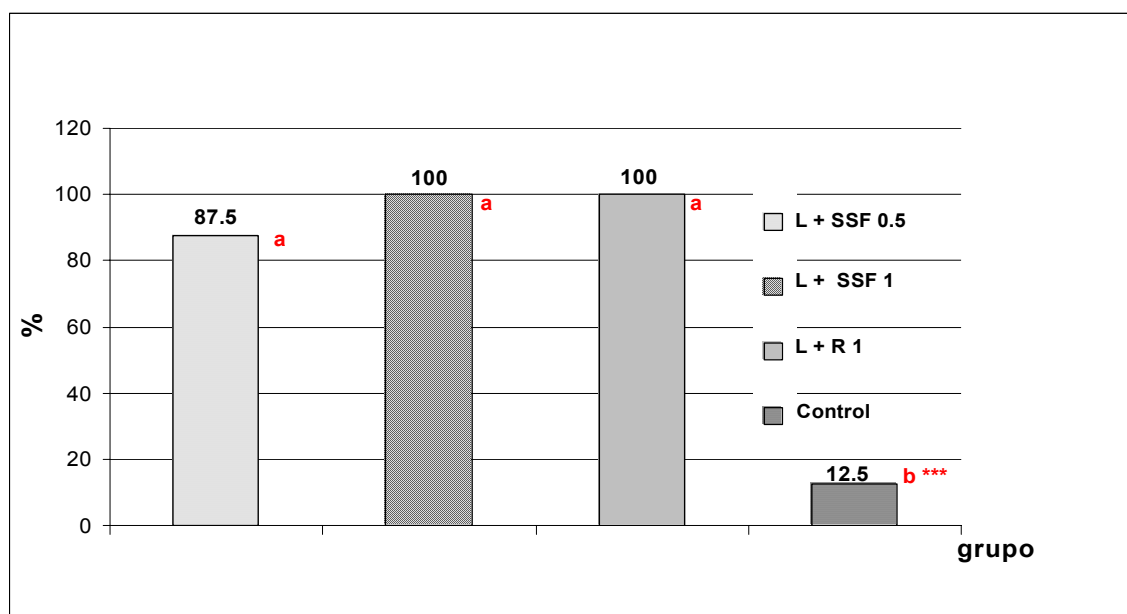


Figura 8. Porcentaje de presentación de cuerpo lúteo en vacas que no retuvieron la placenta.

Letras diferentes difieren significativamente $P = 0.001$.

L + SSF 0.4: Lidocaína 0.4% con Solución Salina Fisiológica.

L + SSF 0.8: Lidocaína 0.8% con Solución Salina Fisiológica.

L + R 0.8: Lidocaína 0.8 % con Lactato de Ringer

La función principal de los AL es disminuir la sensibilidad aumentando el umbral nociceptivo en los tejidos actuando sobre los receptores opiáceos y demás nociceptores encargados de transmitir la sensación de dolor en el organismo (Preval e Hincapié, 2001).

Inmediatamente después del parto, la vaca pasa por un proceso de recuperación bastante doloroso. Cuando el dolor está presente con intensidad hay síntomas de calor, rubor, color, tumor y trastorno de la función en los órganos afectados; trabajando directamente sobre el hipotálamo diferentes sustancias que lo saturan y paralizan la realización de

cualquier otro tipo de función; dentro de éstas la síntesis de GnRH que provoca la liberación de LH, y FSH, resultando esta situación en la falta de actividad ovárica durante las primeras semanas posparto.

Cuando las vacas son tratadas con anestésico en los primeros días posparto, al momento de la inspección ginecológica entre los 21- 30 días posparto se encuentra actividad ovárica reflejada por la presencia de cuerpos lúteos en todas las vacas tratadas (Figura 8).

Según Preval (2000), cuando se inhibe el dolor y todas sus manifestaciones, hay síntesis y liberación de GnRH a nivel del hipotálamo y por consiguiente la de las hormonas LH y FSH a nivel de la hipófisis, activando de nuevo la función ovárica con ciclos bifásicos (desarrollo folicular y ovocitación) y formación de cuerpo lúteo.

COSTO DE LOS TRATAMIENTOS.

Los tratamientos utilizados en todos los casos resultaron más económicos que el convencional, con una diferencia de 29.61 USD en el caso del tratamiento para la placenta retenida y de 7.51 USD para la metritis. Los costos de cada tratamiento (sin incluir mano de obra) se encuentran en el Anexo 5 los costos totales por vaca para cada tratamiento se resumen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Costos por animal tratado (USD).

Tratamiento	Costo USD
I. Lidocaína 0.4% con Solución Salina Fisiológica	1.72
II. Lidocaína 0.8% con Solución Salina Fisiológica	2.19
III. Lidocaína 0.8% con Lactato de Ringer	2.23
Tratamiento tradicional Placenta Retenida	31.84
Tratamiento tradicional Metritis	9.74

Tasa de cambio utilizada 17.30 L por 1 USD.

CONCLUSIONES

1. El clorhidrato de lidocaína combinado con Lactato de Ringer a la concentración del 0.8% inyectada a las 24 horas posparto en el vestíbulo vaginal y depositada en la porción craneal de la vagina estimula el desprendimiento y expulsión de la placenta retenida.
2. Este anestésico local tanto con solución salina fisiológica como con Lactato de Ringer a la concentración del 0.8% realiza efecto profiláctico sobre la metritis puerperal
3. El clorhidrato de lidocaína a concentraciones de 0.8% tanto con Lactato de Ringer como con solución salina fisiológica estimulan el proceso de la involución uterina y el desencadenamiento del ciclo estral con presencia de un cuerpo lúteo funcional.

RECOMENDACIONES

1. Continuar este estudio con clorhidrato de lidocaína combinado con solución salina fisiológica y Lactato de Ringer en diferentes dosis, aumentando la muestra con y sin retención placentaria.
2. Evaluar el comportamiento reproductivo.
3. Profundizar en el estudio del mecanismo de acción de la expulsión de la placenta y profilaxis de la infección uterina.
4. Aclarar el efecto del fármaco sobre el ciclo estral.

BIBLIOGRAFÍA

Barnonin, J y Chassagne , N 1990. Components of the diet in the dry period as risk factors for placental retention in French dairy herds. *Veterinary Medicine*. 8: 231- 237.

Bekana M ; Ekman T y Kindahl H. 1994. Ultrasonography of the bovine postpartum uterus with retained fetal membranes. *J. Veterinary Med*. 41(59) : 653- 661.

Bo, GA.; Fernández M; Barth, AD. y Mapletloft, RJ. 1992 .Reduced incidence of retained placenta with induction of parturition in the cow. *Theriogenology*. 38: 45.

Brito, R. 1999. *Fisiología de la reproducción animal*. Ed. por ing. Mayra Valdés. La Habana , Cuba. Edit. Félix Varela. 297 p.

Bruné, LR.; Gounon, E. y Koulibali, K. 1998. Fertilidad de un suelo ferrolítico rojo dedicado a la ganadería. *ISCAH, Cuba*. 50 p.

Calvo, JL. 1999. Sistema integral de atención a la reproducción. Cuba, CENSA (Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria). 129 p.

Card, LE y Wood, MR. 1995. Effect of acute administration of Clenbuterol on uterine tone heart rate. *Reproduction Biology*. (Monog). 17 p.

Cibils, LA. 1976. Response of human uterine arteries to local anesthetics. *Gynecology and Obstetrics Journal*. (126) :202-212.

Cornelis, CH. 1996. Metricure, el tratamiento frente a las metritis subagudas y crónicas. Bacteriología de la endometritis en vacas y sus implicaciones para el tratamiento efectivo. En: Congreso Mundial de Buiatría XIX ,Edimburgo. Reporte. 130 p.

Cousins, M. 1998. *Clinical pharmacology of local anesthetics agents*. Philadelphia. Ed. Lippincot-Raven. 158 p.

Crowther, J; Hrazdel, J Jully, DT; Galbracith, JC; Gracen, M y Grace, NP 1996. Growth of microorganisms in propofol, thiopental y 1:1 mixture of propofol and thiopental. *Anaesth. Analg*. (82):475- 455.

Dijkstra, T; Barkema, HW; Vanbuuren, RD; Vanspange, JG y Jorritsma, H. 1994. Excretion of intra uterina up plied oxtetracycline and lugol in cow milk. (En ruso) *Tijdschrift. Voor Diergenees Kunde*. (119): 634- 642.

Dohmen, MJW; Joop, K; Sturk, A; Bols, PEJ. 2000. Relationship between intrauterine bacterial contamination, endotoxin levels and the development of endometritis in post partum cows with dystocia or retained placenta. *Theriogenology*. 7 (54): 1019-1032.

Dohmen, MJW y Lohuis, JAMC. 1996. Bacteriología de la endometritis en vacas y sus implicaciones para el tratamiento efectivo. En: Congreso Mundial de Buiatría XIX , Edimburgo. Reporte. 80 p.

Dorenkamp, B. 1994. Lachesis compositum de uso veterinario en la terapia de las alteraciones puerperales. *Biomedicina Veterinaria*; (3): 184- 194.

Eiler, H. 1997. The retained placenta in Youngquist RS. Current therapy in large animal. Philadelphia. W.B. Sanders. 155 p.

Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Errea, J. 2002. Farmacología de los anestésicos locales. (en línea). México. Consultado 14 mar. 2003. Disponible en: <http://www.anestesiaweb.ens.uabc.mx>

Gibbs, CP y Noel, SC. 1977. Response of arterial segments from gravid human uterus to multiple concentrations of lignocaine. *Anesthesiology Journal*, (49): 409-421.

Gonzáles, JL; Gil, A. y Agüero, F. 1996. Principales alteraciones que afectan el aparato genital de la vaca 5/8 Holstein Cebú. *Revista Salud Animal*. (18): 59- 67.

Goodman, LS; Gilman, AG y Murad, F. 1993. The pharmacological base of therapeutics 7th ed, USA. McGraw-Hill. 215 p.

Gosgrove, JR.; De Reusis, F y Foxcroft, GR. 1993. Opioidergic pathways in animal reproduction. This role and effects of their pharmacological control. *An. Reproduction. Sci*. (33): 373-394.

Gregoraszczuk, EL ZIEBA, D. 2000. Placental lactogen as a regulator of luteal cell function during pregnancy in sheep. *Theriogenology*. 4 (53): 877-887.

Grohn, YT; Eicken , SN y Hertl, JA. 1995. The association between 305 day-milk yield and diseases in New York dairy cows. *J.Dairy Sci*. (78) :1993-2014.

Guyton, AC. y Hall, JE. 1997. Tratado de Fisiología Médica. 9^{na} Ed. Madrid. Edit. Interamericana Mc-Graw-Hill. 218 p.

Hao, L. 1997. Electropuncture therapy trial for treating infertility in cows. *Theriogenology* (47):301-303.

Ivannikov, AA. y Petrov, VA. 1997. Electropuncture reflexotherapy with placenta retention in cows. *Veternaria*, 1:37.

Ivanov, V.V.; Mirolinbov, A.G.; Gosmanov, R.G. y Barskov, AA. 1998. Propolis formulation with endometritis in cows, *Veterinaria*, 7:36.

James III, FM. 1981. *Farmacología de los anestésicos. Clínicas obstétricas y ginecológicas*. México. Interamericana Nueva Editorial 347 p.

Kanecne, JB y Miller, R. 1994. Epidemiological study of metritis in Michigan dairy cattle. *Veterinaria* (25): 253-265.

Klenov, VA y Kamarov, IVK. 1998. Laser irradiation for prophylaxis of postnatal diseases in cattle. *Veterinaria*, (39): 7-40.

Logvinov, DD; Volvack, C y Gontarurko, JS. 1976. Mecanismo de acción de la novocaina administrada vía aorta abdominal en el tratamiento de la metritis y endometritis aguda de la vaca. Instituto de Veterinaria. de Leningrado. 115 p.

Marques, CC; Vazquez, MI y Horta, AEM. 1993. Efecto da gemelaridade e da inducao dos partos no incidencia de retencao placentaria sua prevencao a través da administracao de PGF₂ α . En: Simposio Internacional de Reproducao Animal V/, Portugal. Reporte. 115 p.

Martin, MJ.; Nogareda, GJ. y Anadón, NA 1994. Guía de Productos zoosanitarios. Veterindustria. La Habana, Cuba. 25 p.

Martinez, JA y Casañas, PJ. 1985. Técnicas bacteriológicas para medir la calidad higiénico sanitaria del agua ISCAH, Cuba. Monografía, 456 p.

Miller, G; Bartlett, PC; Erskine, RJ y Smith, KL. 1995. Factor affecting serum selenium and vit. E concentration in dairy cows. *JAVMA*, 6 (9): 1369-1393.

Mosin, VV. 1972. Novokainovaya terapiya pri akusherkgi genekologichoskij bolezniay. *veterinaria*. Moscow, 5 (43): 497-512.

Murtazin, BF y Pulatov, GS 1995. On etiology of endometritis in cows. *Veterinaria*, (3): 41-52.

Pasqualucie, A; DeAngelis, V; Contardo, R; Coco, F; Ferrosu, G; Donini, A; Pasetto, A y Bresadala, F. 1996. Preemptive analgesia: intraperitoneal local anesthetic in laporoscopic cholecystomy. a. randomized double-blink, placebo controled study. *Anesthesiology* (11): 85-96.

Peeler, EJ; Otte, MJ y Essdermont, J. 1994. Inter relationships of periparturient diseases in dairy cows. *Vet. Rec.* 2 (2)129:134.

Pérez, A; Parra, JG y Merino, JC. 1999. Manual de analgesia y anestesia en el perro. Madrid. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 273 p.

Pérez, JF Y Preval, B. 1995. Síndrome, retención placentaria en la vaca. O. Med. Vet. Lisb. 37-43.

Precott, JF. y Baggot, JD. 1993. Antimicrobial therapy. Veterinary Medicine. 2^{da} ed. Iowa. State, University. Press. USA. 215 p.

Preval, B. 2000. Utilización de la lidocaína como base en tratamiento de la retención placentaria, la metritis puerperal e incremento de la fertilidad en la vaca. Tesis Doctorado. La Habana, Cuba. Universidad Agraria de La Habana. 99 p.

Preval, B.; Blanco, G.S.; Brito, R. González, L. Jamal, A. Leyva, C. y Rizo, J, M. 1982. Empleo de un anestésico local como parte de la profilaxis de la endometritis puerperal en la vaca, Rev. Cub. Reprod. Animal. 8:61. (570)

Preval, B; Brito, R; Feraud, Dania. 1997. Efecto antibacteriano y antimicótico de la lidocaína. En: Forum de Ciencia y Técnica. XI, Cuba. Reporte. 571 p.

Preval, B; Brito, R; Feraud, Dania; Robaul, J; Álvarez, J; Espinosa, A; Ponce, P y Beckely, C. 1996. Utilización del anestésico local y la tetraciclina en el tratamiento de la metritis posparto en la vaca. En: Forum de Ciencia y Técnica. XI, Cuba. Reporte. 571 p.

Preval, B; Hincapié, JJ. 2001. Recomendaciones para el tratamiento de los procesos infecciosos y principales trastornos reproductivos en la hembra bovina y otras especies domésticas. Universidad Agraria de La Habana, Cuba. 6 p.

Risco, CA; Archbald, LF y Elliot, J. 1994. Effect of hormonal treatment of fertility in dairy cows with dystocia on retained fetal membranes at parturition. J. Dairy Sci. 77(7): 2562-2579.

Roberts, SJ. 1986. Veterinary obstetrics and genital diseases Theriogenology 1(3) 608-623.

Rutter, B. 2002. Puerperio bovino. (en línea). Buenos Aires, Argentina. Consultado 14 mar. 2003, disponible en: <http://www.portalveterinaria.com>

Samodelkin, AG; Gavril, AM. 1997. Biotechnological methods to combat fertility in meet cattle. Veterinaria. (7): 32-48.

Santos, AC; Arthur, P; Roberts, DJ; Wlody, D y Pedersen, H. 1992. Effect of ropivacaine and bupivacaine on the uterus blood flow in pregnant ewes. Anest. Analg. (10): 21-62.

SAS. 1997. Users guide. Statistical Analysis Institute Inc., Cary NC.

Smith, B.L; Donovan, GA; Risco, C, Little , R; Young, C; Stanker, LH y Elliot, J. 1998. Comparison of varios antibiotics treatments for cows diagnosed with toxic puerperal metritis. J.of Dairy Sci. 8 (1): 665-6955

Sulton, D; Watson, CL; Lohuis, JACM y Dohmen, MJW. 1994. Comparative clinical cure of subacute and chronic endometritis in dairy cows after intrauterine infusion of either Metrijet seper of Metrijet 1500 or after non treatment. proceedings. On: International Congress of IAVPT VI, UK).Report. 225 p.

Tanaka, T y Hidaka, H. 1981. Interaction of local anesthetics with calmodulin. Biochem. Biophys. Res. Commun. (2): 101-447.

Tiapugin YE ; Khilkovich, SN; Khel'kevich, NS y Khubaw, AV. 1997. Efficacy of iodinal with gynecological diseases in cows. Veterinaria, (2) 12:36

Vanderwall, DK. Betschart, RW. Squires, EL. 2000. Effect of PGF2alfa and 13-14 duhydro-15 keto PGF2alfa (PGFM) on corpora luteal function in non pregnant mares. Theriogenology. 53(6): 1263-1271.

Vischñevusky, A.V. 1961. Anestesia local por el método del infiltrado reptante Leningrado. Editorial Chagre. 300 p.

Woods, J.; Rigby, S.y Brinsko, S. 2000. Effect of intrauterine treatment with PGE2alfa prior to insemination of mares in the uterine horn and body. Theriogenology. 53(9): 1827-1836.

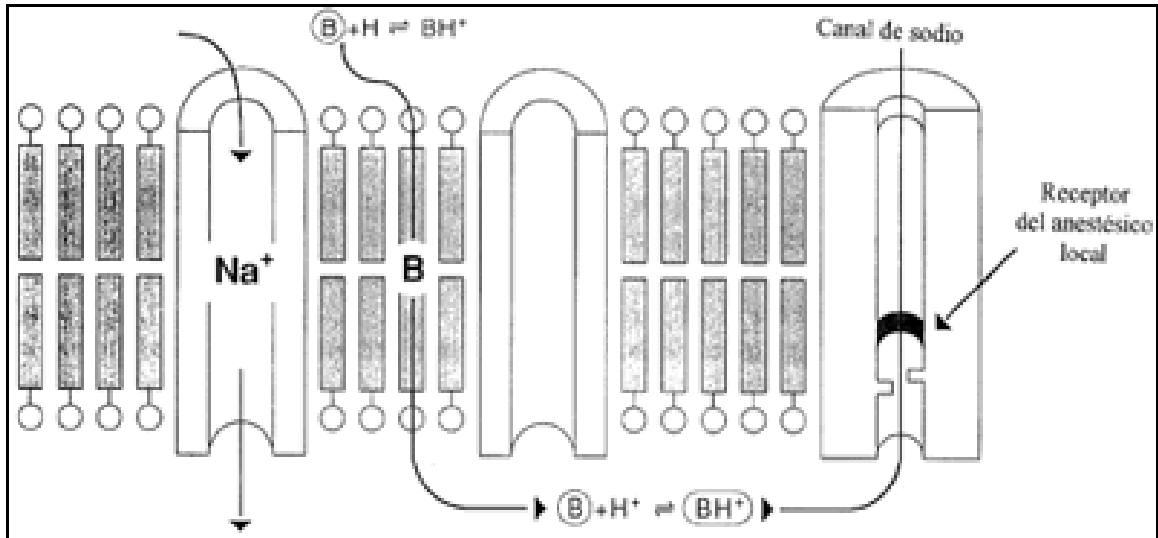
Yorokhin, AS; Fedorchenko, DA y Kuvshinova, VS. 1998. Prophylaxis of disorders in reproductive functions of cows. Veterinaria. (1) 3:37.

Younquist, RS Y Shore, MD. 1997. Postpartum uterine infection. En: Younquist, R.S. Current therapy in large animal. Theriogenology 27(5): 772-789.

Zamora, G. 2001. Farmacología veterinaria. La Habana, Cuba Edit. Félix Varela. 588 p.

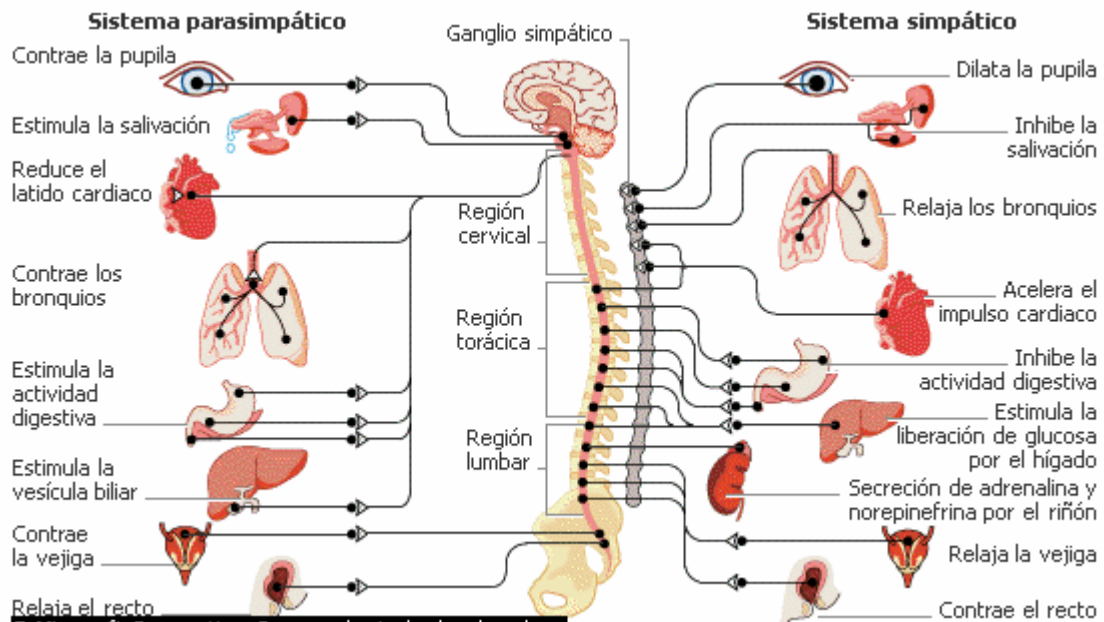
ANEXOS

Anexo 1 Mecanismo de acción de los anestésicos locales



B= Base (fracción no ionizada, liposoluble); BH= Catión (fracción ionizada, hidrosoluble) (Cousins, 1998).

Anexo 2 Acción de los sistemas simpático y parasimpático en el organismo.



© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

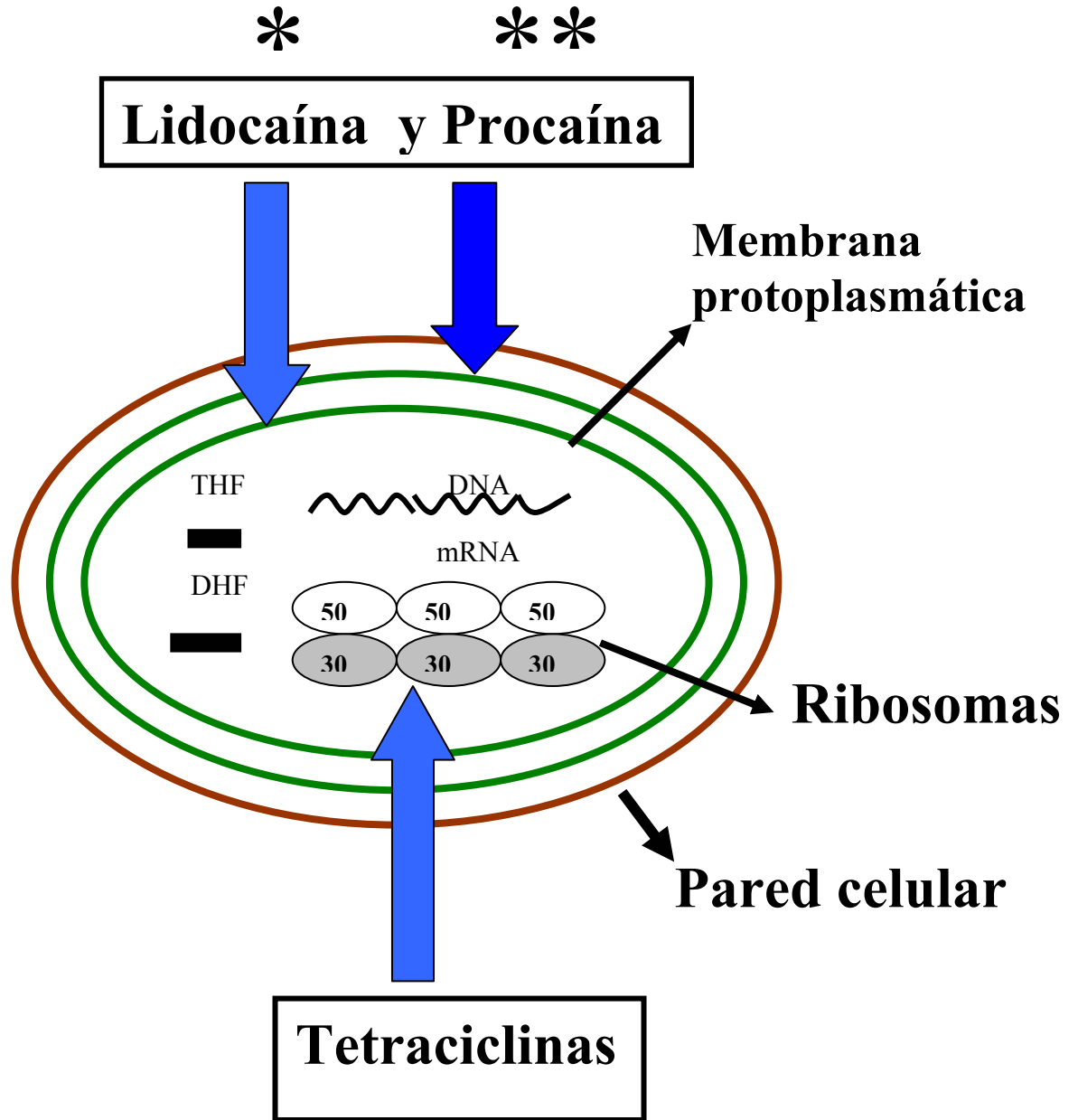
Fuente:

Microsoft

Encarta,

2002.

Anexo 3. Modo de acción de la lidocaína, procaína y tetraciclinas.



La tetraciclina realiza su acción sobre el ribosoma (inhiben síntesis de proteínas), en cambio la lidocaína lo hace sobre la membrana protoplasmática (afectando el potencial de acción) y la procaína potencia la destrucción de la pared celular. Preval, 2000.

Anexo 4. Soluciones utilizadas para la dilución de la lidocaína en los tratamientos aplicados.

Solución Salina Fisiológica

Composición (1000 ml)		Volumen utilizado (80 ml)
Elemento	Cantidad	Cantidad
NaCl	9 gr.	0.72 gr.
H ₂ O csp	1000 ml	80 ml

Lactato de Ringer

Elemento	Cantidad	Cantidad
NaCl	6 gr	0.48 gr
KCl	0.3 gr	0.024 gr
CaCl	0.2 gr.	0.016 gr
Lactato de Na	3.1 gr	0.248 gr
H ₂ O csp	1000 ml	80 ml
NaCl	6 gr	0.48 gr

Anexo 5. Costos detallados de los tratamientos utilizados y el tratamiento convencional en USD, la tasa de cambio utilizada fue de 17.30 L. por 1 USD.

Tratamiento I. Lidocaína 0.4% + Solución Salina Fisiológica

Medicamento	Dosis cc		Presentación cc	Costos USD	
	Por aplic.	Total		Unitario	Total / vaca
Lidocaína 2%	16	32	100	1.62	0.52
SSF	64	128	1000	1.21	0.15
Material de aplicación			Unidades		
Jeringa 20 cc			1	0.23	0.23
Jeringa 50 cc			1	0.46	0.46
Aguja # 16			1	0.05	0.10
Aguja # 18			1	0.05	0.05
Guante			100	8.45	0.16
Cateter			100	2.60	0.05
Costo Total del tratamiento					1.72

Tratamiento II. Lidocaína 0.8% + Solución Salina Fisiológica					
Medicamento	Dosis cc		Presentación cc	Costos USD	
	Por aplic.	Total		Unitario	Total / vaca
Lidocaína 2%	32	64	100	1.61	1.03
SSF	48	96	1000	1.21	0.11
Material de aplicación			Unidades		
Jeringa 20 cc			1	0.23	0.23
Jeringa 50 cc			1	0.46	0.46
Aguja # 16			1	0.05	0.10
Aguja # 18			1	0.05	0.05
Guante			100	8.45	0.16
Cateter			100	2.60	0.05
Costo Total del tratamiento					2.19
Tratamiento III. Lidocaína 0.8 % + Lactato de Ringer					
Medicamento	Dosis cc		Presentación cc	Costos USD	
	Por aplic.	Total		Unitario	Total / vaca
Lidocaína 2%	32	64	100	1.61	1.03
Lactato de Ringer	48	96	1000	1.21	0.15
Material de aplicación			Unidades		
Jeringa 20 cc			1	0.23	0.23
Jeringa 50 cc			1	0.46	0.46
Aguja # 16			1	0.05	0.10
Aguja # 18			1	0.05	0.05
Guante			Caja 100	8.45	0.16
Cateter			Paquete 100	2.60	0.05
Costo Total del tratamiento					2.23

Tratamientos Tradicionales

Placenta Retenida

Medicamento	Dosis cc		Presentación cc	Costos USD	
	Por aplic.	Total		Unitario	Total / vaca
Lutalyse®	5	10	30	5.89	1.96
Gallerfin®	20	60	20	1.44	4.33
Pentagal®	12	120	40	5.55	16.65
Metrijet®	2	80	40	3.75	7.51
Material de aplicación			Unidades		
Jeringa 6 cc			1	0.086	0.172
Jeringa 20 cc			1	0.23	0.92
Aguja # 18			1	0.05	0.3
Costo Total del tratamiento					31.84

Metritis Puerperal

Medicamento	Dosis cc		Presentación cc	Costos USD	
	Por aplic.	Total		Unitario	Total / vaca
Lutalyse®	5	10	30	5.89	1.96
Metrijet®	2	80	40	3.75	7.51
Material de aplicación			Unidades		
Jeringa 6 cc			1	0.086	0.172
Aguja # 18			1	0.05	0.10
Costo Total del tratamiento					9.74