

ripheral Blood Neutrophil and Lymphocyte Function." *J. Dairy Sci.* 72:1188-96.

- Kim, I. H., K. J. Na, and M. P. Yang. 2005. "Immune responses during the peripartum period in dairy cows with postpartum endometritis." *J. Reprod. Dev.* 51:757-764.
- Kuehl, F.A. Jr., and R.W. Egan. 1980. "Prostaglandins, Arachidonic Acid, and Inflammation." *Science* 210:978-84.
- Leung, S.T., Z. Cheng, E.L. Sheldrick, K. Derecka, K. Derecka, A.P. Flint, and D.C. Wathes. 2001. "The Effects of Lipopolysaccharide and Interleukins-1alpha, -2 and -6 on Oxytocin Receptor Expression and Prostaglandin Production in Bovine Endometrium." *J. Endocrinol.* 168:497-508.
- Martinez, N., C.A. Risco, F.S. Lima, R.S. Bisinotto, L.F. Greco, E.S. Ribeiro, F. Maunsell, K. Galvão, and J.E. Santos. 2012. "Evaluation of peripartur calcium status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease." *J. Dairy Sci.* 95:7158-72.
- Olson, J.D., L. Ball, R.G. Mortimer, P.W. Farin, W.S. Adney, and E.M. Huffman. 1984. "Aspects of Bacteriology and Endocrinology of Cows with Pyometra and Retained Fetal Membranes." *Am. J. Vet. Res.* 45: 2251-5.
- Opsomer, G., Y.T. Gröhn, J. Hertl, M. Coryn, H. Deluyker, A. de Kruif. 2000. "Risk Factors for Post-partum Ovarian Dysfunction in High Producing Dairy Cows in Belgium: A Field Study." *Theriogenology* 53(4):841-57.
- Peter, A.T., W.T. Bosu, and R.J. DeDecker. 1989. "Suppression of Preovulatory Luteini-

zing Hormone Surges in Heifers after Intra-uterine Infusions of Escherichia Coli Endotoxin." *Am. J. Vet. Res.* 50:368-73.

- Sheldon, I.M., and H. Dobson. 2004. "Postpartum Uterine Health in Cattle." *Anim. Reprod. Sci.* 82-83:295-306.
- Skarzynski, D.J., J.J. Jaroszewski, and K. Okuda. 2005. "Role of Tumor Necrosis Factor-alpha and Nitric Oxide in Luteolysis in Cattle." *Domest. Anim. Endocrinol.* 29:340-6.
- Vazquez-Añon, M., S. Bertics, M. Luck, R.R. Grummer, J. Pinheiro. 1994. "Peripartum Liver Triglyceride and Plasma Metabolites in Dairy Cows." *J. Dairy Sci.* 77:1521-8.
- Weisdorf, D.J., P.R. Craddock, and H.S. Jacob. 1982a. "Glycogenolysis versus Glucose Transport in Human Granulocytes: Differential Activation in Phagocytosis and Chemotaxis." *Blood.* 60:888-93.
- Weisdorf, D.J., P.R. Craddock, and H.S. Jacob. 1982b. "Granulocytes Utilize Different Energy Sources for Movement and Phagocytosis." *Inflammation* 6:245-56.
- Williams, E.J., D.P. Fischer, D.E. Noakes, G.C. England, A. Rycroft, H. Dobson, and I.M. Sheldon. 2007. "The Relationship between Uterine Pathogen Growth Density and Ovarian Function in the Postpartum Dairy Cow." *Theriogenology* 68:549-59.
- Williams, E.J., K. Sibley, A.N. Miller, E.A. Lane, J. Fishwick, D.M. Nash, S. Herath, G.C. England, H. Dobson, and I.M. Sheldon. 2008. "The Effect of Escherichia Coli Lipopolysaccharide and Tumour Necrosis Factor Alpha on Ovarian Function." *Am. J. Reprod. Immunol.* 60:462-73.

## IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES UTERINAS

Klibs N. Galvão, PhD.

Department of Large Animal Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, University of Florida Gainesville, FL 32610.

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad uterina en la vaca lechera puede clasificarse como: metritis puerperal, metritis clínica, endometritis clínica y endometritis subclínica (Sheldon et al. 2006). Estas enfermedades se presentan con alta prevalencia en vacas lecheras de alta producción y han sido asociadas a descenso en la preñez por inseminación artificial (IA), inter-

valo a la preñez extendido, aumento de descartes y pérdidas económicas (Bartlett et al. 1986; Sheldon and Dobson 2004; Gilbert et al. 2005). La metritis afecta a alrededor del 20 % de las vacas lecheras, con una incidencia que va desde 8 a 40% en algunos tambos (Curtis et al. 1985; Galvão et al. 2009a; Goshen and Shpigel 2006; Hammon et al. 2006; Huzzey et al. 2007). La endometritis clínica también afecta a cerca del 20% de las vacas lecheras,

con prevalencias que van desde 5 a >30% en algunos rodeos (Galvão et al. 2009; LeBlanc et al. 2002; McDougall et al. 2007). La endometritis subclínica es la enfermedad uterina más prevalente; afecta a alrededor del 30% de las vacas lecheras, con prevalencias que van desde 11 a >70% en algunos rodeos (Barlund et al. 2008; Galvão et al. 2009; Gilbert et al. 2005; Hammon et al. 2006; Kasimanickam et al. 2004).

La retención de placenta es una condición en la cual la vaca falla en expulsar la placenta en 12 o 24 horas después del parto. Aunque la retención de placenta no es una enfermedad per se, muchos investigadores han intentado tratar (de forma sistémica o intrauterina) este problema debido a que supone un elevado factor de riesgo para la aparición de metritis (Drillich et al. 2006; Goshen and Shpigel 2006; Risco and Hernandez 2003). Aunque se demostró que el tratamiento previene la metritis (Risco and Hernandez 2003), no se ha demostrado que mejore la fertilidad o la producción de leche (Drillich et al. 2006; Goshen and Shpigel 2006; Risco and Hernandez 2003); por lo tanto no se hará énfasis sobre esto en este artículo. La piometra se caracteriza por un útero lleno de pus en presencia del cuerpo lúteo (CL) y el cérvix cerrado (Sheldon et al. 2006). La piometra puede considerarse un subconjunto de la endometritis en la cual la vaca ovula en presencia de un útero contaminado. El tratamiento común se basa en la administración de prostaglandina F2 (PGF2).

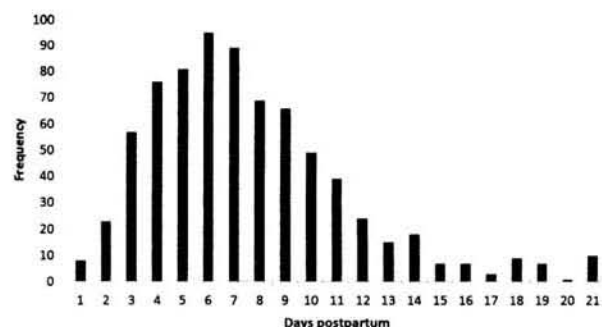
## IDENTIFICACIÓN

### 2.1 METRITIS

La metritis puerperal se caracteriza por la presencia de un útero anormal aumentado de tamaño, descarga uterina acuosa y fétida de color rojo-amarronado, asociado con síntomas de enfermedad sistémica, y fiebre (> 39.4 °C) hasta los 21 días en leche (DEL). Los animales que no presentan síntomas sistémicos, pero presentan el útero aumentado de tamaño y descarga uterina fétida durante los 21 DEL puede clasificarse como metritis clínica (Sheldon et al. 2006). La metritis se diagnostica mediante el examen físico completo de la vaca, incluyendo evaluación de la actitud, estado de hidratación, temperatura rectal, y palpación rectal del útero para evaluar la descarga uterina. La evaluación de la temperatura rectal debería realizarse antes de la palpación rectal. En un estudio realizado en Florida (Benzaquen et al. 2007) se ob-

servó que una alta proporción (~60%) de vacas diagnosticadas con metritis puerperal no presentaban fiebre (> 39.4 °C), lo cual indica que esta enfermedad no siempre va acompañada de fiebre. Este hallazgo sugiere que el diagnóstico y la elección del tratamiento de metritis puerperal deben de considerar la naturaleza de la descarga uterina (fétida o no) y la actitud de la vaca, además de la medición de la temperatura rectal. Las vacas diagnosticadas con metritis sin fiebre, fueron tan propensas a desarrollar posteriormente endometritis clínica, como las vacas que presentaron metritis y fiebre. Esto sugiere que la metritis sin presentación de fiebre puede tener los mismos efectos negativos en la fertilidad que la metritis con fiebre (Benzaquen et al. 2007).

En las vacas diagnosticadas con metritis (puerperal o clínica) se deberían de evaluar de forma simultánea enfermedades metabólicas o infecciosas (cetosis, desplazamiento de abomaso, mastitis, neumonía, etc.) ya que ambas enfermedades están asociadas (Curtis et al. 1985). Aunque no se realice de forma rutinaria, el examen vaginal puede realizarse para facilitar el diagnóstico si la vaca presente fiebre de origen desconocido y no se puede observar descarga uterina tras la palpación rectal del útero. Se deberá tener cuidado al lavar la vulva con solución antiséptica (ej. limpieza con yodo) y usar un guante de palpación limpio y bien lubricado (Williams et al. 2005). Los tambos deberían de tener procedimientos de operación claros y estandarizados acerca de cuándo evaluar las vacas para la detección de metritis y como identificarlas. La metritis puede aparecer en cualquier momento después del parto, incluso pasados los 21 DEL; sin embargo, en la mayoría de los casos (~95%; 709/753) se da en los primeros 14 DEL con un pico de presentación entre los 5-7 DEL.



**Figura 1.** Frecuencia de distribución de la incidencia de metritis, en días posparto de una muestra de 753 casos de metritis ocurridos en un periodo de un año en tambos de Ohio, Nueva York y California.

Debido a esta concentración en la incidencia de metritis en los primeros 14 DEL, y en un esfuerzo por enfocarse en el monitoreo de vacas, diferentes estrategias han sido propuestas por la industria farmacéutica y por la academia con el fin de diagnosticar y manejar la metritis: Pfizer (Pfizer Animal Health, New York, NY) ideó el llamado "contrato de 100 días para el manejo de la salud y reproductivo". Parte del programa incluye el monitoreo diario de las vacas frescas en los primeros 10 DEL. Aunque el monitoreo de vacas en los primeros 10 DEL sería suficiente para diagnosticar la mayoría de casos, una proporción importante se perdería (~20%; 140/753). En la Unidad de Investigación de Lechería de la Universidad de Florida, el seguimiento selectivo de todas las vacas a los 4, 7 y 12 DEL en combinación con el examen físico de aquellas vacas con desviación en la producción de leche de más del 12% o fracaso en el aumento de producción de leche de al menos 4% (primíparas) o 7% (multiparas) por día en los primeros 20 DEL, ha demostrado ser muy eficaz en el diagnóstico de vacas con metritis y enfermedades metabólicas (cetosis y desplazamiento de abomaso). Aunque el sistema ha sido probado como efectivo, requiere el registro individual y diario de la producción de leche. Otros han apuntado a los primeros 13 (Benzaquen et al. 2007) o 14 DEL (Galvão et al. 2009a) para el monitoreo diario. Independientemente del régimen de monitoreo adoptado, el cumplimiento del protocolo y las habilidades del evaluador son de suma importancia para el éxito del programa de monitoreo.

## 2.2 ENDOMETRITIS

La endometritis clínica se caracteriza por la presencia de descarga uterina purulenta (>50%) después de 21 DEL o mucopurulenta (50% pus, 50% moco) después de 26 DEL (Sheldon et al. 2006). La endometritis clínica se diagnostica normalmente mediante evaluación de la descarga uterina detectada en la vagina con la ayuda del espéculo (LeBlanc et al. 2002), el dispositivo Metrichick (McDougall et al. 2007), o con la mano enguantada (Williams et al. 2005). Cuando se use cualquiera de estos métodos, se debe tener cuidado de limpiar la vulva, para evitar la introducción de contaminantes en la vagina, y utilizar lubricante. Cuando se realice vaginoscopia, el espéculo se debe introducir en la vagina hasta el orificio cervical externo y la inspección de la descarga debe realizarse con la ayuda de una linterna. Cuando se uti-

liza el dispositivo de Metrichick (Metrichick, Simcro, New Zealand), este debe introducirse en la vagina hasta el orificio cervical externo y la descarga debe colectarse para ser evaluada tras la exteriorización del dispositivo. Cuando se utiliza la mano enguantada, la mano debe de introducirse en la vagina hasta el orificio externo del cérvix y la descarga debe colectarse para su evaluación una vez que se exteriorice la mano.

En ausencia de endometritis clínica, la endometritis subclínica se define como la presencia de >18% de neutrófilos (PMN) en muestras de citología uterina colectadas entre 21 y 33 DEL o >10% de PMN entre 34 y 47 DEL (Sheldon et al. 2006). Las muestras uterinas para citología pueden colectarse mediante el uso del citocepillo (Kasimanickam et al. 2004) o mediante la técnica del lavado uterino de bajo volumen (Gilbert et al. 2005). En el uso del citocepillo, un cepillo Papanicolaou para toma de muestras citológicas, se adjunta a una barra de metal que se coloca a través de un tubo de metal de diámetro similar a la pipeta de inseminación (Figura 2). Durante la inserción en la vagina, el dispositivo se encuentra protegido con una envoltura de plástico protectora y después se expone para atravesar el cérvix. En el cuerpo del útero, el citocepillo se expone y la pared del cuerpo del útero se presiona levemente contra el citocepillo mientras este se gira dos o tres veces. Tras esto, el dispositivo se exterioriza y el citocepillo se frota en un portaobjetos de vidrio y se seca antes de teñir con la tinción de Diff-Quick.

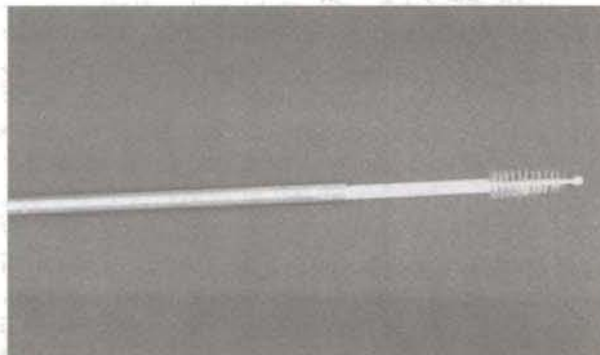


Figura 2. Dispositivo de citología con citocepillo adjunto.

Para el lavado uterino de bajo volumen, una pipeta de infusión se protege con una camisa sanitaria la cual se perfora antes de que la pipeta pase a través del cérvix. Se infunden 10-20 mL de solución salina estéril, en cualquier parte del útero, posteriormente se masajea

el útero y una porción ( $\geq 5$  mL) se recolecta. También se puede utilizar un catéter Folley para realizar un lavado de bajo volumen, haciéndolo de manera similar al lavado embrionario (Galvão et al. 2009). Tras la colección, la muestra debe ser centrifugada en una centrifuga convencional o en una citocentrífuga. Si se utiliza una centrifuga convencional, la mayor parte del sobrenadante deberá ser descartado, colocando una gota del fluido restante en un portaobjetos de vidrio. En la citocentrífuga,  $\sim 150$   $\mu$ l de la muestra colectada se carga en el soporte y se centrifuga a 700 g durante 5 min. Después los portaobjetos se secan al aire y se tiñen con la tinción de Diff-Quick. Tras la tinción, todas las células incluyendo células epiteliales pero excluyendo eritrocitos, son contadas en el microscopio, y la proporción de PMN del total de 200 células es calculada.

La endometritis ha sido diagnosticada por detección de fluido en el útero mediante ultrasonografía (Kasimanickam et al., 2004); no obstante, se vio que este método es menos efectivo que la citología endometrial (Barlund et al. 2008).

## TRATAMIENTO

### 3.1 METRITIS

El tratamiento más común es la administración de antibiótico por vía intrauterina (Galvão et al. 2009; Goshen and Shpigel 2006; Kasimanickam et al. 2005; LeBlanc et al. 2002; Thurmond et al. 1993) o sistémica (Chenault et al. 2004). Actualmente en Estados Unidos, no hay ningún antibiótico aprobado para la administración intrauterina en vacas lecheras. Hay solamente tres antibióticos aprobados para administración sistémica en el tratamiento de metritis en vaca lechera: clorhidrato de ceftiofur (Excenel®, Pfizer Animal Health, Madison, NJ) y ceftiofur ácido libre cristalino (Excede®, Pfizer Animal Health, Madison, NJ), los cuales son cefalosporinas de amplio espectro de tercera generación, y la Licuamicina LA-200 (Pfizer Animal Health) una oxitetraciclina de larga acción. Debido al largo periodo de espera en leche (4 días) y carne (28 días) de la Licuamicina, el Excenel® (sin tiempo de espera en leche y 3 días en carne) es el tratamiento de elección. Excede® tampoco tiene tiempo de espera en leche pero presenta 13 días de espera en carne; por lo tanto la adopción de este antibiótico es incierta. La ventaja de Excede® sería el régimen de tratamiento; dos dosis cada 72 h, en com-

paración con la inyección diaria cada 5 días de Excenel®. La dosis recomendada para el tratamiento de metritis en el posparto de vacas lecheras con Excenel® es de 2.2 mg/kg (2 mL/100 lb) de peso vivo intramuscular, y de Excede® es de 6.6 mg/kg (1.5 mL/100 lbs) de peso vivo administrado en el tercio medio o en la base de la oreja. Se recomienda alternar orejas.

Aunque la administración sistémica de Excenel® mejora los síntomas clínicos de metritis (Chenault et al. 2004), los efectos en fertilidad y producción de leche no han sido evaluados. Un estudio reciente llevado a cabo en Argentina demostró que el tratamiento de metritis con Excede® eliminaba los efectos negativos de la metritis sobre la fertilidad pero no mejoraba la producción de leche (Piccardi et al., 2016). Por otro lado, el tratamiento intrauterino con 5 g clortetraciclina dos veces a la semana durante 2 semanas previno los efectos negativos de la metritis sobre la fertilidad y producción de leche en vacas multíparas (Goshen and Shpigel 2006); sin embargo, este tratamiento no está aprobado en los Estados Unidos y su uso daría lugar a la pérdida de grandes cantidades de leche. Asumiendo que el tratamiento costaría US\$ 10 y que la leche sería descartada por 21 días, el costo total sería de US\$ 199 (60 lbs x 21 x US\$15.00 cwt = 189 + 10 = US\$ 199). Las vacas que recibieron este tratamiento produjeron 1.438 lbs más de leche y la concibieron 29 días antes; por lo tanto, el retorno sería de US\$ 273,70 ((1.438/100 x 15) + (29 x US\$2 por día adicional abierto)), y la ganancia neta sería de \$74,70.

### 3.2 ENDOMETRITIS

Para el tratamiento intrauterino de la endometritis clínica, está aprobada una formulación que contiene 500 mg de cefapirina benzatínica en 19 g de emulsionante (Metricure®, Intervet, Boxmeer, The Netherlands) en Canadá, Europa, Nueva Zelanda, Australia y otros países del mundo. La infusión intrauterina de Metricure® mejoró el desempeño reproductivo en vacas con endometritis clínica (LeBlanc et al. 2002). En el mismo estudio, se observó que el tratamiento con prostaglandina-F2 (PGF2) fue intermedio. Un importante estudio clínico demostró que la PGF2 no mejoró la fertilidad de vacas con endometritis clínica (Dubuc et al. 2011). También se observó que el tratamiento con Metricure® mejora la fertilidad en vacas con historia de retención de placenta, muerte embrionaria, o descarga vulvar tras 13 DEL (McDougall 2001). No

obstante, se demostró que una formulación conteniendo 125 mg de clorhidrato de ceftiofur en 10 mL de suspensión estéril oleosa (Spectramast LC, Pfizer Animal Health, New York, NY) catalogada para el tratamiento de mastitis clínica, redujo la contaminación bacteriana de vacas lecheras con endometritis clínica; sin embargo, no mejoró la fertilidad (Galvão et al. 2009a).

A pesar de que no hay un tratamiento aprobado para la endometritis subclínica, se demostró que el Metricure® mejora el desempeño reproductivo de vacas con endometritis subclínica (Kasimanickam et al. 2005). Lo que resulta interesante de este estudio, es que la PGF2 presentó un efecto beneficioso similar (Kasimanickam et al. 2005). Se cree que el beneficio de la administración de PGF2 surge de la inducción del estro en vacas con un CL sensible a la PGF2; el estro conduce a la expulsión física de contaminantes bacterianos y productos inflamatorios, así como un posible incremento de las defensas uterinas debido a bajos niveles de progesterona (Kasimanickam et al. 2005).

Es generalmente aceptado que un ambiente con altos niveles de progesterona suprime la producción de moco cervical, la contractibilidad del miometrio, la secreción de las glándulas uterinas y la actividad fagocítica de los neutrófilos uterinos (Frank et al. 1983; Husain 1989; Bondurant 1999), predisponiendo a la infección uterina. La PGF2 no es solo luteolítica, también parece tener acciones proinflamatorias que mejoran la función de los neutrófilos (Lewis 2004). Debido a que existe un aumento en la preocupación acerca de la adquisición bacteriana de resistencia a antibióticos, la PGF2 sería un método eficaz en el tratamiento de la endometritis subclínica. No obstante la literatura en su conjunto sugiere que la PGF2 no es un método eficaz para el tratamiento de la endometritis subclínica.

## CONCLUSIONES

Las enfermedades uterinas son prevalentes en vacas lecheras de alta producción y requieren un rápido diagnóstico y tratamiento. La metritis puede ser tratada satisfactoriamente mediante el uso de antibióticos sistémicos o intrauterinos. La administración intramuscular de clorhidrato de ceftiofur (Excenel®) o subcutánea de ceftiofur ácido libre cristalino (Excede®) es efectiva en el tratamiento de la metritis. Se ha demostrado que el Excede® suprime el efecto negativo de la

metritis sobre la fertilidad, pero no en la producción de leche. La oxitetraciclina intrauterina es efectiva en la supresión de los efectos negativos de la metritis en la producción de leche y fertilidad. La administración intrauterina de cefapirina benzatínica (Metricure®) es efectiva en el tratamiento de metritis clínica y subclínica, aunque esto no ha sido probado en Estados Unidos. La administración de PGF2 no parece ser efectiva para el tratamiento de endometritis clínica y subclínica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barlund C.S., T.D. Carruthers, C.L. Waldner, and C.W. Palmer. "A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle." *Theriogenology*, 69 (2008),714-23.
- Bartlett P.C., J.H. Kirk, M.A. Wilke, J.B. Kaneene, and E.C. Mather. "Metritis complex in Michigan Holstein-Friesian cattle: incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact." *Prev. Vet. Med.* 4 (1986),235-248.
- Benzaquen M.E., C.A. Risco, L.F. Archbald, P. Melendez, M.J. Thatcher, and W.W. Thatcher. "Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows." *J. Dairy Sci.* 90 (2007),2804-14.
- BonDurant R.H. "Inflammation in the bovine female reproductive tract." *J Anim Sci.* 77 (Suppl 2) (1999), 101-10.
- Curtis C.R., H. N. Erb, C.J. Sniffen, R.D. Smith, and D.S. Kronfeld. "Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows." *J. Dairy Sci.* 68 (1985),2347-60.
- Chenault J. R., J. F. McAllister, S. T. Chester Jr, K. J. Dame, F. M. Kausche, and E. J. Robb. "Efficacy of ceftiofur hydrochloride sterile suspension administered parenterally for the treatment of acute postpartum metritis in dairy cows." *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 224 (2004),1634-1639.
- Drillich M., U. Reichert, M. Mahlstedt, W. and Heuwieser. "Comparison of two strategies for systemic antibiotic treatment of dairy cows with retained fetal membranes: preventive vs. selective treatment." *J. Dairy Sci.* 89 (2006),1502-8.
- Dubuc J., T.F. Duffield, K.E. Leslie, J.S. Walton, and S.J. Leblanc. "Randomized clinical trial of antibiotic and prostaglandin treatments for uterine health and reproductive performance in dairy cows." *J Dairy Sci.* 94 (2011),1325-38.
- Frank T., K.L. Anderson, A.R. Smith, H.L. Whitmore, and B.K. Gustafsson. "Phagocytosis in the uterus: A review." *Theriogenology* 20 (1983),103-10.
- Galvão K.N., L.F. Greco, J.M. Vilela, M.F. Sá Filho, and J.E.P. Santos. "Effect of Intrauterine Infusion of Ceftiofur on Uterine Health and Fertility in Dairy Cows." *J. Dairy Sci.* 92 (2009a),1532-42.

- Galvão K.N., M. Frajblat, S.B. Brittin, W.R. Butler, C.L. Guard, and R.O. Gilbert . "Effect of prostaglandin F2alpha on subclinical endometritis and fertility in dairy cows." *J. Dairy Sci.* 92 (2009b), 4906-13.
- Gilbert R.O., S.T. Shin, C.L. Guard, H.N. Erb, and M. Frajblat. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. *Theriogenology* 64 (2005),1879-88.
- Goshen T., and N.Y. Shpigel. "Evaluation of intrauterine antibiotic treatment of clinical metritis and retained fetal membranes in dairy cows." *Theriogenology*. 66 (2006),2210-2218.
- Hammon D.S., I.M. Evjen, T.R. Dhiman, J.P. Goff, and J.L. Walters. "Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders." *Vet. Immunol. Immunopathol.* 113 (2006),21-9.
- Hussain, A. M. "Bovine uterine defense mechanism: a review." *J. Vet. Med. B.* 36 (1989),641-51.
- Huzzey J.M., D.M. Veira, D.M. Weary, and M.A. von Keyserlingk. "Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis." *J. Dairy Sci.* 90 (2007),3220-33.
- Kasimanickam R., T.F. Duffield, R.A. Foster, C.J. Gartley, K.E. Leslie, J.S. Walton, and W.H. Johnson. "Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows." *Theriogenology* 62 (2004),9-23.
- Kasimanickam R., T.F. Duffield, R.A. Foster, C.J. Gartley, K.E. Leslie, J.S. Walton, and W.H. Johnson. "The effect of a single administration of cephalosporin or cloprostenol on the reproductive performance of dairy cows with subclinical endometritis." *Theriogenology* 63 (2005),818-30.
- LeBlanc S.J., T.F. Duffield, K.E. Leslie, K.G. Bateman, G.P. Keefe, J.S. Walton , and W.H. Johnson. "Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows." *J. Dairy Sci.* 85 (2002),2223-36.
- Lewis G.S. "Steroidal regulation of uterine immune defenses." *Anim. Reprod. Sci.* 82-83 (2004),281-94.
- McDougall S. "Effect of intrauterine antibiotic treatment on reproductive performance of dairy cows following periparturient disease." *N. Z. Vet. J.* 49 (2001),150-8.
- McDougall, S., R. Macaulay, and C. Compton. "Association between endometritis diagnosis using a novel intravaginal device and reproductive performance in dairy cattle." *Anim. Reprod. Sci.* 99 (2007),9-23.
- Piccardi, M., G. Romero, G. Veneranda, E. Castello, D. Romero, M. Balzarini, G.A. Bó. 2016. "Effect of puerperal metritis on reproductive and productive performance in dairy cows in Argentina." *Theriogenology*. 85:887-93.
- Risco, C.A., and J. Hernandez. "Comparison of ceftiofur hydrochloride and estradiol cypionate for metritis prevention and reproductive performance in dairy cows affected with retained fetal membranes." *Theriogenology* 60 (2003), 47-58.
- Sheldon, I.M., and H. Dobson. H. 2004. "Postpartum uterine health in cattle." *Anim. Reprod. Sci.* 82-83(2004),295-306.
- Sheldon, I.M., G.S. Lewis, S. LeBlanc, and R.O. Gilbert. "Defining postpartum uterine disease in cattle." *Theriogenology* 65 (2006),1516-30.
- Thurmond M. C., C. M. Jameson, and J. P. Piccanso. "Effect of intrauterine antimicrobial treatment in reducing calving-to-conception interval in cows with endometritis." *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 203 (1993),1576-1578.
- Williams, E.J., D.P. Fischer, D.U. Pfeiffer, G.C. England, D.E. Noakes, H. Dobson, and I.M. Sheldon. "Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle." *Theriogenology* 63 (2005),102-17.

## ESTADO DE LA RESISTENCIA A LOS GARRAPATICIDAS EN URUGUAY

Dr. Ulises Cuore<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DMV Departamento de Parasitología de la DILAVE "Miguel C. Rubino" Montevideo Uruguay.

### INTRODUCCIÓN

La evolución en la resistencia parasitaria y la creciente exigencia de los mercados en relación a la inocuidad de los alimentos han marcado la necesidad de desarrollar líneas de investigación que validen metodologías de trabajo que racionalicen los tratamientos garrapaticidas, eviten pérdidas productivas, muerte de animales y minimicen el riesgo de

que existan residuos químicos en los alimentos de origen animal.

La tendencia actual es a disminuir la utilización de productos químicos. El uso de garrapaticidas en forma reiterada y frecuente acelera el proceso de aparición de resistencia. Esta práctica utilizada como único recurso ha demostrado no ser un método sustentable de control a largo plazo, de ahí la importancia