

Factores de Riesgo de la Retención de Placenta en la Vaca: Estudio retrospectivo en el Noroeste de España

J.J. Becerra*, L.A. Quintela, C. Díaz, P.G. Herradón

Departamento de Patología Animal. Reproducción y Obstetricia. Facultad de Veterinaria, Universidad de Santiago de Compostela, 27002 Lugo, Spain

* E-mail: juanjose.becerra@usc.es

Resumen

Se han estudiado los factores de riesgo de la retención de placenta, considerando como tal cuando no se producía la expulsión de las membranas fetales en las primeras 24 horas tras el parto. Para ello hemos analizado 1951 vacas, y el mismo número de partos, de 79 granjas localizadas en la provincia de Lugo (Galicia, Noroeste de España). Los datos procedían de registros recopilados por veterinarios o ganaderos colaboradores. Los potenciales factores de riesgo considerados en este estudio han sido: Tamaño y localización de la granja, estación de parto, tipo de raza, número de parto, duración de la gestación, dificultad de parto, presencia de partos gemelares y aparición de hipocalcemia.

La incidencia media de retención de placenta en este trabajo fue del 6,6%. El análisis de regresión logística demostró que los partos gemelares (odds ratio: OR=2,53, $p<0,01$), la distocia (OR=2,28, $p<0,05$) y que las vacas se localizasen en la región centro de la provincia (OR=2,23, $p<0,01$) fueron factores de riesgo para la presentación de retención de membranas fetales. Sin embargo, la mayor duración de la gestación (OR=0,96, $p<0,01$) se asoció con un menor riesgo de padecer esta patología.

Palabras clave: Bovino, membranas fetales.

Summary

Risk factors for retained placenta in the cow: A retrospective study in the North West of Spain

Risk factors for retained placenta, considered as such when it had not been expelled after 24 h post partum, were studied using 1951 cows, and the same number of calvings, from 79 farms sited in the province of Lugo (Galicia, North West of Spain). Data were obtained from previous records collected by veterinarians or farmers. Potential risk factors considered in this study were: farm size and localization, calving season, breed type, parity, pregnancy length, calving difficulty, twin calves and hypocalcaemia disease. The mean incidence of retained placenta was 6,6%. Multiple logistic regression analysis indicated that twin calves (odds ratio: OR=2,53, $p<0,01$), dystocia (OR=2,28, $p<0,05$) or in cow belonging to farms located in the central area of the province (OR=2,23, $p<0,01$) were risk factors for retained placenta. However, an increased pregnancy length (OR=0,96, $p<0,01$) was associated to a low risk for retained placenta.

Key words: Cattle, foetal membranes.

Introducción

Es bien conocido que la retención de placenta (RP) induce importantes pérdidas económicas, ya sea porque los animales desarrollan infecciones genitales (Brooks, 2001; García et al., 2004) y retrasos en el reinicio de la actividad ovárica cíclica postparto (Bosu et al., 1988; Etherington et al., 1991), o porque aumenta el intervalo parto-concepción (Borsberry y Dobson, 1989) y disminución de los índices de preñez (Fonseca et al., 1983; Oltenacu et al., 1984).

Existen discrepancias sobre el momento a partir del cual deberemos considerar que una vaca presenta retención de placenta. Así Van Werven et al. (1992), Peters y Laven (1996) y Kankofer (2002) consideran que se produce cuando no se eliminan antes de las 6-8 horas. Horta (1994) y Licea et al. (2001) antes de las 12 horas y Santos et al. (2002) y Farzaneh et al. (2006) cuando no se eliminan antes de las 24 horas tras el parto. La incidencia de este proceso varía entre el 1,3 y el 39,2% en función del autor consultado o del país en el que se haya realizado el estudio (Kelton et al., 1998).

Los mecanismos responsables de esta patología no están suficientemente aclarados. Algunos autores relacionan este proceso con alteraciones en el patrón de liberación de $PGF_{2\alpha}$ en las proximidades del parto (Madej et al., 1986; Horta, 1995; Nakao et al., 1997; Kask et al., 2000). Esta patología podría inducirse de forma experimental administrando inhibidores de la $PGF_{2\alpha}$ (Horta, 1984). Los patrones de liberación de esta prostaglandina pueden estar alterados por diversas causas, siendo la alimentación en el período seco un factor importante (Barnouin y Chassagne, 1990). Las vacas alimentadas con hierba verde (Bendixen et al., 1986, 1987) o silo de hierba (Chassagne y Barnouin, 1992) presentaban alta incidencia de retención de placenta. El proceso se ha asociado con una

alta ingesta de ácido linolénico, que es una sustancia que se sabe que inhibe la síntesis de $PGF_{2\alpha}$ a través de la inhibición del ácido araquidónico (Holman, 1986). El empleo de forma masiva de fertilizantes minerales del suelo también podría incrementar la incidencia de retenciones de placenta (Rogoziewicz et al., 1977). Además las vacas alimentadas con pastos fertilizados con superfosfatos y potasio pueden tener una mayor incidencia de cuadros hipocalcémicos (Harris, 1981), lo que es un importante factor de riesgo para que se produzca la retención de membranas fetales (Shukla et al., 1983; Chassagne y Chacormac, 1994). Los niveles de ingesta de energía también juegan un importante papel en la etiología de la retención de placenta. Así, los niveles de glucosa fueron más bajos en aquellas vacas que presentaban cuadros de retención de placenta frente a las que expulsaban las membranas de forma normal, lo que podría ser debido a la existencia de una correlación positiva entre los niveles séricos de glucosa y el metabolito $PGFM$ (15 Keto-13, 14 dihydro-prostaglandin $F_{2\alpha}$) (Chassagne y Bournouin, 1992).

La edad y el número de parto parecen tener una correlación positiva con la incidencia de esta enfermedad (Erb et al., 1985; Bendixen et al., 1987; Gröhn et al., 1990), citándose incidencias medias del 3,5% en primíparas, que pueden llegar hasta el 24,4% en vacas de noveno parto (Horta, 1994; Fricke y Shaver, 2000). No obstante, debe tenerse en cuenta que las primíparas, desde un punto de vista teórico, deberían tener mayor riesgo de padecer esta patología por su mayor predisposición de presentar partos distócicos y por contar con una menor duración de la gestación que las hembras múltiparas (Becerra, 2003; Bourne et al., 2007). A pesar de ello, la posible explicación al incremento en la prevalencia de retención placentaria en las vacas múltiparas podría deberse al incremento en el balance energético nega-

tivo y de las hipocalcémias, que son alteraciones más comunes en las vacas adultas (Chassagne y Chacormac, 1994).

La duración de la gestación se ha correlacionado de forma negativa con esta enfermedad, aumentando la incidencia de retención de placenta según se acorta la duración de la gestación (Peter y Bosu, 1987; Chassagne et al., 1996). En sentido contrario, Zhang et al. (1999) observaron que duraciones de gestación superiores a lo normal también incrementaban la incidencia de este proceso.

Dubois y Willians (1980), Larson et al. (1985) y Santos et al. (2002) describieron un patrón estacional en la incidencia de la retención de placenta, describiendo que las situaciones que provoquen estrés térmico, ya sea por frío o por calor, pueden aumentar la incidencia de esta patología, al influir sobre el metabolismo y la homeostasis de la hembra. También se ha propuesto que en determinadas estaciones se produce un menor consumo de alimentos frescos, por lo que el contenido en β -caroteno y Vitamina E podrían ser más bajos, incrementándose el riesgo de sufrir esta patología (Muller y Owens, 1974; Quintela et al., 2008). Sin embargo, otros autores no han sido capaces de comprobar dicha influencia (Dohoo y Martin, 1984; Francos y Mayer, 1988).

También se ha señalado un aumento en la incidencia de esta enfermedad cuando se producen partos distócicos (Yeon-Kyung y Ill-Hwa, 2005), ya que se incrementa el riesgo de sufrir contaminaciones, además de producirse una atonía uterina que puede provocar un retraso en la involución del órgano lesionado debido al estrés mecánico que provoca la distocia, lo que impide, en algunos casos, el desprendimiento normal de la placenta (Markusfeld, 1984; Klerx y Smolders, 1997).

Varios investigadores han descrito una asociación entre los partos múltiples y la retención de placenta (Peeler et al., 1994; Rocha y

Córdova-Izquierdo, 2008). No podemos olvidar que este tipo de partos suelen tener una duración de la gestación más corta y en muchos casos pueden provocar distócias.

Existe una cierta controversia sobre la influencia del sexo del recién nacido en la frecuencia de presentación de esta patología. Así Muller y Owens (1974) no encuentran ninguna relación entre ambas variables. Sin embargo, otros (Derivaux, 1981; Bandinand y Sensenbrenner, 1984; Larson et al., 1985; Chantelles, 1986) relacionan el nacimiento de terneros macho con una mayor expresión de la enfermedad, que algunos autores han asociado con el mayor peso al nacimiento y mayor probabilidad de que se produzcan partos distócicos cuando el recién nacido es macho (Joosten et al., 1987).

Se han descrito otros factores como el aborto, la raza, la herencia, etc. relacionados con la incidencia de este proceso (Horta, 1994; Laven y Peters, 1996; Rocha y Córdova-Izquierdo, 2008).

El objetivo del presente estudio ha sido evaluar la influencia individual de varios factores de riesgo (área de localización de la granja, dimensión de la misma, aptitud de los animales, número de parto, duración de la gestación, estación de parto, dificultad de parto, presencia de partos múltiples y existencia de hipocalcémias) sobre la incidencia de la retención de placenta en vacas tanto de aptitud cárnica como láctea en granjas de la provincia de Lugo.

Material y métodos

Animales

Hemos procedido a realizar un estudio retrospectivo (de enero de 2000 a junio de 2001) en 79 granjas localizadas en la provincia de Lugo. Las granjas tenían una dimensión que

oscilaba entre las 10 y las 68 vacas, reuniendo para este estudio un total de 1.951 vacas y el mismo número de partos. Los animales pertenecían a razas diferentes: Frisona, Fleckvieh, Rubia Gallega y cruces entre Frisona y Rubia Gallega. Las hembras tenían entre 1 y 15 partos.

Todas las granjas eran visitadas una vez al mes por veterinarios colaboradores que recogieron los datos sobre el manejo del rebaño (registros reproductivos, enfermedades, tratamientos, etc.), que fueron almacenados en nuestra base de datos.

Análisis Estadístico

Variables

En las tablas 1 y 2 se muestran las variables seleccionadas para predecir la incidencia de la retención de placenta, que fue considerada como tal cuando la placenta no fue expulsada en las 24 horas posteriores al parto. Esta información era recopilada por el ganadero y reconfirmada por el veterinario, ya que en la mayoría de los casos fue requerida su presencia para establecer un tratamiento.

Tabla 1. Distribución de la frecuencia de partos para las variables discontinuas seleccionadas
Table 1. Calving distribution frequencies for the categorical variables selected to be tested for their association with the occurrence of retained placenta

Variable	Niveles	Frecuencia
Área	Centro	1.141
	Costa	810
Aptitud	Carne	298
	Leche	1.653
Estación de Parto	Primavera	582
	Verano	534
	Otoño	403
	Invierno	432
Dificultad de Parto	Normal	1.883
	Distocia	68
Partos Gemelares	No	1.887
	Sí	64
Hipocalcemia	No	1.909
	Sí	42

Tabla 2. Estadísticos descriptivos para las variables continuas seleccionadas para evaluar su relación con la retención de placenta

Table 2. Descriptive statistics for the continuous variables selected to be tested for their association with the occurrence of retained placenta

Variable	n	Media±SD	Mínimo	Máximo
Dimensión de la granja	1951	24,56±13,52	10	68
Número de Partos	1951	3,40±2,16	1	15
Duración de la Gestación	1951	284,20±7,52	228	318

La estación de parto fue clasificada como: primavera (partos entre abril y junio), verano (partos entre julio y septiembre), otoño (partos entre octubre y diciembre), invierno (partos entre enero y marzo). La dificultad de parto se codificó en dos categorías: normal (partos sin ninguna asistencia), distócico (cuando fue necesaria la asistencia del ganadero y/o veterinario). La aptitud a la que pertenecían las diferentes vacas se agrupó en dos categorías: leche (vacas de las razas Frisona y Fleckvieh), carne (vacas de raza Rubia Gallega y sus cruces con Frisona).

Análisis

Los datos fueron analizados empleando el programa SPSS 15.0 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA).

Se calcularon los estadísticos descriptivos para todas las variables predictivas: Media, Desviación Estándar, Mínimo, Máximo para las variables continuas y Frecuencias para aquellas variables que eran categóricas.

Todas las variables seleccionadas (tablas 1 y 2) fueron introducidas en un Análisis de Regresión Logística Múltiple para determinar el efecto individual de cada una de ellas sobre la incidencia de la retención de placenta.

Resultados

La incidencia de la retención de placenta en nuestro estudio fue del 6,6%. Tras realizar un análisis de regresión logística múltiple (tabla 3) comprobamos que el área de locali-

Tabla 3. Análisis de Regresión Múltiple con los Odds ratio estimados para la aparición de retención de placenta

Table 3. Final logistic regression analysis to estimate adjusted odds ratio for the occurrence of retained placenta

Variable	Nivel	Odds ratio(OR)	Intervalo de confianza de OR al 95%
Area **	Centro	2,23	1,31-3,76
	Costa	1,00	-
Aptitud †	Carne	1,00	-
	Leche	3,17	0,92-11,00
Estación de Parto	Primavera	0,84	0,50-1,40
	Verano	0,83	0,50-1,38
	Otoño	0,88	0,51-1,54
	Invierno	1,00	-
Dificultad de Parto *	Normal	1,00	-
	Distócico	2,28	1,00-5,29
Parto Gemelar **	No	1,00	-
	Sí	2,53	1,25-5,09
Hipocalcemia	No	1,00	-
	Sí	1,35	0,46-3,97
Dimensión Granja (por unidad)		1,00	0,99-1,02
Número Parto (por unidad)		1,04	0,95-1,13
Duración Gestación (por unidad) **		0,96	0,93-0,98

† Chi cuadrado P<0,07

* Chi cuadrado P<0,05

** Chi cuadrado P<0,01



zación de las granjas, la aptitud, la dificultad de parto y la presentación de partos gemelares tenían un efecto significativo sobre la aparición de retenciones de placenta.

El análisis de regresión logística demostró que los partos gemelares (odds ratio: OR=2,53, $p<0,01$), la distocia (OR=2,28, $p<0,05$) y que las vacas perteneciesen a granjas localizadas en la región centro de la provincia (OR=2,23, $p<0,01$) fueron factores de riesgo para la presentación de retención de membranas fetales. Sin embargo, la mayor duración de la gestación (OR=0,96, $p<0,01$) se asoció con un menor riesgo de padecer esta patología.

También apreciamos un mayor riesgo, aunque no significativo, (OR=3,17; $p<0,07$) en las hembras de aptitud láctea frente a las de aptitud cárnica.

Discusión

La incidencia de la retención placentaria en nuestro estudio fue del 6,6%, cifra que está en consonancia con las propuestas por Kelson et al. (1998), quienes indicaron que la incidencia de esta patología variaba entre el 1,3 y el 39,2% con un valor medio del 8,6%. Cuando comparamos nuestros resultados con los encontrados en otros países, la incidencia de este proceso en el Noroeste de España (provincia de Lugo) era similar a las de USA, Irlanda, Arabia Saudí, pero más elevada que la observada en Nueva Zelanda (Laven y Peters, 1996).

En el presente estudio la retención de membranas fetales no se vio afectada por la estación, número de parto, aptitud de los animales, tamaño de la granja o por la presencia de hipocalcemia. Debe tenerse en cuenta que en este estudio sólo se diagnosticaron aquellas hipocalcemias que presentaron síntomas clínicos, sin embargo, las subclínicas pudieron pasar desapercibidas,

lo que podrían tener un potencial efecto negativo sobre esta patología (Barnouin y Chassagne, 1991; Horta, 1995).

Distintos autores han relacionado la mayor incidencia del proceso en función de factores ambientales o estacionales, ya que el estrés térmico podría influir sobre el metabolismo del animal (Larson et al., 1985; Santos et al., 2002). Sin embargo, nuestro estudio ha sido realizado en el noroeste de España, zona templada en la que no suele haber situaciones de estrés térmico. Probablemente éste haya sido uno de los motivos por los que no hayamos encontrado influencia estacional sobre la aparición de retención de membranas fetales.

También se ha descrito que la incidencia de retención de placenta aumenta con el número de parto y/o con la edad de la vaca (Chassagne et al., 1998; Fricke y Shaver, 2000). En nuestro estudio, sin embargo, no hemos encontrado una relación directa entre ellos. De todas formas, debería tenerse en cuenta que, desde un punto de vista teórico, las novillas podrían tener un mayor riesgo de presentar RP al tener una mayor predisposición a padecer partos distócicos (Yeon-Kyung y Ill-Hwa, 2005) y por la menor duración de la gestación (Chassagne et al., 1996). Pero por otra parte, las vacas multiparas también tienen una mayor probabilidad de sufrir un mayor balance energético negativo y de padecer hipocalcemias, factores de riesgo de la RP. Por lo que es posible que ambas situaciones se compensen.

Tampoco hemos encontrado que exista una asociación entre el tamaño de la granja y la retención de placenta. Fourichon et al. (2001) en un estudio realizado con un gran número de animales no pudieron encontrar una correlación entre el tamaño de la granja y el proceso. A pesar de estos estudios, decidimos incluir la dimensión de la granja dentro del modelo ya que ésta podría condicio-

nar los sistemas de manejo y, en consecuencia, la frecuencia de determinadas enfermedades tales como la retención de membranas fetales. Sin embargo, los resultados demostraron que no era el caso.

Las vacas de aptitud láctea tuvieron mayor susceptibilidad de padecer el proceso que las hembras de aptitud cárnica. Esto podría ser debido a que las vacas de leche normalmente están sometidas a condiciones de manejo más intensivas que influyen en el nivel de estrés que soporta el animal. Heu-wieser (1986) demostró que los animales que estaban sometidos a estrés al final de la gestación tenían una mayor incidencia de retención de placenta, al incrementarse los niveles de cortisol. No podemos olvidar que todas las maniobras en las etapas previas al parto relacionadas con el secado, cambios de alimentación, alojamiento etc., podrían provocar un aumento del estrés de los animales.

La duración de la gestación, los partos gemelares y las distocias fueron importantes factores de riesgo para que se desarrolle el proceso. Estos factores ya se habían relacionado antes con la enfermedad (Laven y Peters, 1996; Echternkamp y Gregory, 1999; Gröhn y Rajala-Schultz, 2000). Cuando tratamos de cuantificar el efecto comprobamos que la duración de la gestación era la variable con un mayor peso, seguido por la presencia de partos gemelares, la distocia y el ser de aptitud láctea.

Según se produce una disminución de la duración de la gestación, el riesgo de que se produzca una retención de placenta aumenta. Para que la placenta sea correctamente expulsada deben ocurrir algunos cambios a nivel de los placentomas antes del parto: colagenización de las carúnculas, hialinización de la pared de los vasos sanguíneos, migración de leucocitos y de células binucleadas gigantes a las carúnculas, edematiza-

ción del tejido conjuntivo, etc (Grunert, 1984). El hecho de que el parto se adelante podría impedir que esas modificaciones tuvieran lugar de forma adecuada. Zhang et al. (1999) observaron por su parte que una duración de la gestación superior a lo normal también podría incrementar el riesgo de producirse esta patología. En un estudio previo (Quintela et al., 2003) evaluamos esa posibilidad, para lo que incluimos la duración de la gestación como una variable categórica: 1) Gestación menor de 270 días, 2) de 271 a 290 días, y 3) mayor de 291 días. En esa experiencia comprobamos que sólo la categoría 1 era un factor de riesgo, mientras que las categorías 2 y 3 eran factores protectores, es por esto que en el presente trabajo la duración de gestación se incluyó como variable continua.

Las gestaciones múltiples, independientemente de una menor duración de la gestación y de su potencial distocia, incrementaban el riesgo de que se produjese una retención de las membranas fetales. Jackson (1995) sugirió que esto era debido a una excesiva distensión del útero a lo largo de la gestación, lo que podría ocasionar una inercia uterina tras el parto. En aquellos casos de distocia, cuando es necesaria la asistencia al parto, la inercia uterina postparto podría estar acompañada de una mayor contaminación (Roberts, 1971), que también aumentaría el riesgo de retención.

Que las granjas se localizasen en la costa suponía un menor riesgo a la hora de padecer este proceso que si se situaban en la zona central de la provincia de Lugo. Parece evidente pensar que los animales en zonas tan diferentes podrían estar sometidos a distintos sistemas de manejo, alimentación e incluso contaminación ambiental, que podría explicar, al menos en parte, las diferencias en la incidencia de esta enfermedad.

Podemos concluir que aquellos animales que tengan gestaciones con una duración menor de lo normal, que tengan partos gemelares, o padezcan distocias deberían ser cuidadosamente observados tras el parto, ya que tienen un mayor riesgo de padecer retención de placenta.

Referencias bibliográficas

- Bandinand F, Sensenbrenner A, 1984. Non-dé-livrance chez la vache. Données nouvelles à propos d'une enquête épidémiologique. *Le Point Vétérinaire*, 16: 13-26.
- Barnouin J, Chassagne M, 1990. Components of the diet in the dry period as risk factors for placental retention in French dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 8, 231-240.
- Barnouin J, Chassagne M, 1991. An aetiological hypothesis for the nutrition induced association between retained placenta and milk fever in the dairy cow. *Ann. Rech. Vet.* 22, 331-343.
- Becerra JJ, 2003. Influencia de distintos factores endógenos y exógenos sobre los parámetros reproductivos en hembras bovinas de raza Rubia Gallega. Tesis Doctoral. Departamento de Patología Animal. Universidad de Santiago de Compostela.
- Bendixen PH, Vilson B, Ekesbo I, 1987. Disease frequencies in dairy cows in Sweden. II. Retained placenta. *Prev. Vet. Med.* 4, 377-387.
- Bendixen PH, Vilson B, Ekesbo I, Astrand DB, 1986. Disease frequencies of tied zero-grazing dairy cows and dairy cows kept on pasture during summer and tied during winter. *Prev. Vet. Med.* 4, 291-306.
- Bosberry S, Dobson H, 1989. Periparturient diseases and their effect on the reproductive performance in five dairy herds. *Vet. Rec.* 124, 217-219.
- Bosu WTK, Peter AT, DeDecker RJ, 1988. Short-term changes in serum luteinizing hormone, ovarian response and reproductive performance following gonadotrophin releasing hormone treatment in postpartum dairy cows with retained placenta. *Can. J. Vet. Res.* 58, 165-171.
- Bourne N, Laven R, Wathes DC, Martínez T, McGowan M, 2007. A meta-analysis of the effects of vitamin E supplementation on the incidence of retained foetal membranes in dairy cows. *Theriogenology*. 67(3): 494-501.
- Brooks G, 2001. Comparison of two treatments after retained fetal membranes on clinical signs in cattle. *Vet. Rec.* 148: 243-244.
- Chantelles M, 1986. La rétention chez la vache. Observations dans deux troupeaux expérimentaux de l'INRA. Thèse pour l'obtention du titre de Docteur de 3^{ème} cycle. Université de Clermont II, France.
- Chassagne M, Barnouin J, 1992. Circulating PGF₂alpha and nutritional parameters at parturition in dairy cows with and without retained placenta: relation to prepartum diet. *Theriogenology*, 38, 407-418.
- Chassagne M, Barnouin J, Charconnac JP, 1998. Predictive markers in the late gestation period for retained placenta in black-pied dairy cows under field conditions in France. *Theriogenology*, 49, 645-656.
- Chassagne M, Chacormac JP, 1994. Blood metabolites as indicators of nutritional risk-factors for retained placenta in the dairy cow. *Vet. Res.* 25: 191-195.
- Chassagne M, Barnouin J, Fave B, 1996. Descriptive epidemiology of placental retention in intensive dairy herds in Brittany. *Vet. Res.* 27: 491-501.
- Derivaux J, 1981. La rétention placentaire et les affections utérines du post-partum. in: L'utérus de la vache. Constantin A., Meissonnier E. ed., Soc. Française de Buiatrie, Maisons-Alfort, 329-342.
- Dohoo IR, Martin SW, 1984. Disease production, and culling in Frisona cows. III. Disease and production as determinants of disease. *Prev. Vet. Med.*, 2, 671-690.
- Dubois PR, Williams DJ, 1980. Increased incidence of retained placenta associated with heat stress in dairy cows. *Theriogenology*, 13, 115-121.
- Echternkamp SP, Gregory KE, 1999. Effects of twinning on postpartum reproductive performance in cattle selected for twin calves. *J. Anim. Sci.*, 77, 48-60.
- Erb HN, Smith RD, Oltenacu PA, Guard CL, Hillman RB, Powers PA, Mith MC, White ME, 1985. Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield, and culling in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 68, 3337-3349.
- Etheirngton WG, Marsch WE, Fetrow J, Seguin BE, Weaver LD, Rawson CL, 1991. Dairy herd reproductive health management: Evaluating dairy herd reproductive performance - Part I. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 13(8), 1353-1360.
- Farzaneh N, Mohri M, Moghaddam Jafari A, Honarmand K, Mirshokraei P, 2006. Periparturient serum biochemical, haematological and hormonal changes associated with retained placenta in dairy cows. *Comparative Clinical Pathology*, 15(1): 27-30.
- Fonseca FA, Britt JH, McDaniel BT, Wilk JC, Rakes AH, 1983. Reproductive traits of Holstein and Jerseys. Effects of age, milk yield and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrous, conception rate and days open. *J. Dairy Sci.*, 66, 1128-1147.
- Fourichon C, Beaudeau F, Bareille N, Seegers H, 2001. Incidence of health disorders in dairy farming systems in western France. *Livestock Production Science*, 68, 157-170.
- Francois G, Mayer E, 1988. Fertility indices of cows with reproductive disorders and of normal cows inseminated during the moderate or hot climatic period. 11th Int. Congress on Animal Repro. and AI, Dublin. Vol. 4.
- Fricke PM, Shaver RD, 2000. Managing reproductive disorders in dairy cows. Department of Dairy Science. University of Wisconsin-Madison EU.
- García ME, Quintela LA, Taboada MJ, Alonso G, Varela-Portas B, Díaz C, Barrio M, Becerra JJ, Peña AI, Deiros J, Herradón PG, 2004. Risk factors for metritis in dairy cows: a retrospective study in the north west of Spain. *Arch. Zootec.* 53: 383-386.
- Gröhn YT, Erb HN, McCulloch CE, Saloniemi HS, 1990. Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle: associations among host characteristics, disease and production. *Prev. Vet. Med.* 8: 1693-1702.
- Gröhn YT, Rajala-Schultz PJ, 2000. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61, 605-614.
- Grunert E, 1984. Placental separation/retention in the bovine. 10th Int. Cong. Anim. Reprod. AI. Illinois-USA, Plenary and Symposia Papers, IV, 17-24.
- Harris DJ, 1981. Factors predisposing to parturient paresis. *Aust. Vet. J.*, 57, 357-361.
- Heuwieser W, 1986. Retenção placentaria. IV Encontro dos Médicos Veterinários da Região Autónoma das Açores, 16-19 Out., S. Miguel, Açores.
- Holman RT, 1986. Nutritional and biochemical evidences of acyl interaction with respect to essential polyunsaturated fatty acids. *Prog. Lip. Res.*, 25, 29-39.
- Horta AEM, 1984. Efeitos das prostaglandinas E₂, E, F_{2α} sobre a retenção placentaria inducida pelo acetil-salicilato de lisina em vacas leiteiras; estudo da motilidade uterina. *Zootecnia*, 33 (1,2,3), 39-48.
- Horta AEM, 1994. Etiopatogenia e terapêutica da retenção placentaria nos bovinos. Proc. 7as Jornadas Internacionais de Reproducción Animal, Murcia, pp. 181-192.
- Horta AEM, 1995. Etiopatogenia y terapêutica de la retención placentaria en la vaca. *Información Veterinaria*, 154, 25-34.
- Jackson PGG, 1995. Handbook of veterinary obstetrics. Ed. W.B. Saunders, cop. London.
- Joosten I, Van Eldik P, Elving L, Van der Mey GJ, 1987. Factors related to the etiology of retained placenta in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 14: 251-262.
- Kankofer M, 2002. 8-iso-prostaglandin F_{2α} as a marker of tissue oxidative damage in bovine

- retained placenta. Prostaglandins y Other Lipid Mediators. 70(1-2): 51-59.
- Kask K, Kindahl H, Magnusson U, Gustafsson H, 2000. Uterine bacteriology, prostaglandin F₂ alfa-metabolite and progesterone profiles, blood granulocyte function and uterine cytology in postpartum cows after dexamethasone-induced parturition. *Acta Vet. Baltica*. 1: 22-30.
- Kelton DF, Lissemore KD, Martin RE, 1998. Recomendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81: 2502-2509.
- Klerx HJ, Smolders EAA, 1997. Herd and cow random variation in models of interrelationships between metabolic and reproductive disorders in high yielding multiparous Holstein dairy cattle in the Netherlands. *Livest. Reprod. Sci.* 52: 21-29.
- Larson LL, Ishak MA, Owen FG, Erickson ED, Lowry SR, 1985. Relationship of physiological factors to placental retention in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 9: 31-43.
- Laven RA, Peters AR, 1996. Bovine retained placenta: aetiology, pathogenesis and economic loss. *Vet. Rec.*, 9, 465-471.
- Licea VJA, Cruz JG, García C, Balderas HJ, Espejel MM, 2001. Trataiento de retención placentaria con bolos e infusión intrauterinos de calendula officinalis versus bolos e infusión intrauterinos de oxitetraciclina. XXV Congreso Nacional de Buiatria de la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos. Veracruz. Mexico.
- Madej A, Kindahl H, Larsson K, Edqvist LE, 1986. Sequential hormonal changes in the postpartum dairy cow. *Acta Vet. Scand.* 27: 280-295.
- Markusfeld O, 1984. Factors responsible for post parturient metritis in dairy cattle. *Vet. Rec.* 114: 539-542.
- Muller LD, Owens MJ, 1974. Factors associated with the incidence of retained placentas. *J. Dairy Sci.* 57: 725-728.
- Nakao T, Gamal A, Osawa T, Nakada K, Moriyoshi M, Kawata K, 1997. Postpartum plasma PGF metabolite profile in cows with dystocia and/or retained placenta, and effect of fenprostalene on uterine involution and reproductive performance. *J. Vet. Med. Sc.* 59: 791-794.
- Oltenu PA, Britt JH, Braun RK, Mellenberger RW, 1984. Effect of health status on culling and reproductive performance of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 67, 1783-1792.
- Peeler EJ, Otte MJ, Esslemont RJ, 1994. Inter-relationships of periparturient diseases in dairy cows. *Vet. Rec.* 134: 129-132.
- Peter AT, Bosu WIK, 1987. Effects of intrauterine infection on the function of the corpora lutea formed after first postpartum ovulation in dairy cows. *Theriogenology*, 127, 593-609.
- Peters AR, Laven RA, 1996. Treatment of bovine retained placenta and its effects. *Vet. Rec.*, 9, 535-539.
- Quintela LA, Taboada MJ, García ME, Alonso G, Varela-Portas B, Díaz C, Rey C, Deiros J, Barrio M, Becerra JJ, Herradón PG, Peña AI (2003). Factores de riesgo de la retención de placenta en la vaca: estudio retrospectivo en el noroeste de España. IV Congreso Ibérico de Reproducción Animal. 11 al 12 de julio. Las Palmas (Spain).
- Quintela LA, Becerra JJ, Díaz C, Alonso G, Herradón PG, 2008. La importancia del β-caroteno y la vitamina A en la Fertilidad. *Albeitar*. 116: 26-29
- Roberts SJ, 1971. Veterinary obstetrics and genital diseases (theriogenology). S.J. Roberts ed, Edwards Brothers, Inc. Ann. Arbor, Michigan.
- Rocha C, Córdova-Izquierdo A, 2008. Causas de retención placentaria en el ganado bovino. *Rev. Ele. Clin. Vet.* 3(2) [Consulta 2/06/2008]. <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/index.html>
- Rogoziewicz M, Rogoziewicz H, Jaskowski L, 1977. Observations on the incidence and possible causes of retained placenta in cows. *Int. Congr. on Animal Reprod. and AI, Krakow. Proc.*, 4, 620-623.
- Santos RM, Vasconcelos JLM, Souza AH, Meneghetti M, Ferreira JrN, 2002. Efeito da aplicação

- de prostaglandina (PGF_{2α}) no pós-parto imediato sobre a incidência de retenção de placenta em vacas de leite. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 54(1): 29-34.
- Shukla SP, Kharche KG, Parekh HKB, 1983. Calcium and phosphorus in relation to retained placenta in cross-breed cows. *Indian Vet. J.*, 60, 183-188.
- Van Werven T, Schukken H, Lloyd J, Brand A, Heeringa HT, Shea M, 1992. The effects of duration of retained placenta on reproduction, milk production, postpartum disease and culling rate. *Theriogenology*, 37(6): 1191-1203.
- Yeon-Kyung H, Ill-Hwa, K, 2005. Risk factors for retained placenta and the effect of retained placenta on the occurrence of postpartum diseases and subsequent reproductive performance in dairy cows. *J. Vet. Sci.* 6(1): 53-59.
- Zhang WC, Nakao T, Moriyoshi M, Nakada K, Ribadu AY, Ohtaki T, Tanaka Y, 1999. Estrone sulphate concentrations, calf birth weight and viability, and placental weight and expulsion in dairy cattle with different gestation length. *Animal Science Journal*, 70(6), 429-436.
- (Aceptado para publicación el 9 de septiembre de 2008)

