INFLUENCIA DEL MICROCLIMA EN UNA EXPLOTACIÓN DE VACAS LECHERAS DE ALTA PRODUCCIÓN SOBRE LA PÉRDIDA FETAL

P Santolaria[a], F López-Gatius[b], I García-Ispierto[b], G Bech-Sàbat[b], B Serrano[b], JL Yániz[a]
[a]Institute of Environmental Science, University of Zaragoza, Huesca, Spain. psantola@unizar
[b]Department of Animal Production, University of Lleida, Lleida, Spain

INTRODUCCION

La fertilidad en las vacas de leche de alta producción, sometidas a una fuerte demanda metabólica por la producción de leche, puede verse comprometida ante la presencia de otros factores estresantes como el calor. El estrés por calor también afecta a la gestación (De Rensis y Scaramuzzi, 2003). La pérdida de la gestación es, probablemente, el desorden con mayor impacto económico que afecta al rendimiento productivo, sobre todo cuando esa pérdida ocurre entre los días 30 y 60 de gestación, es decir en la última fase de la etapa embrionaria o en el inicio del periodo fetal. Entre las causas que provocan esta pérdida fetal temprana se han descrito factores asociados al manejo del animal, tanto en nuestra área geográfica de estudio (Labèrnia *et al*., 1996; López-Gatius *et al*., 2002; López Gatius *et al*., 2004) como en otras regiones (Grimard *et al*., 2006; Gábor *et al*., 2008). En todos estos estudios, las variables climáticas se obtuvieron en estaciones meteorológicas situadas a varios kilómetros de la explotación y además los valores recogidos eran las medias diarias de temperatura y humedad relativa.

Por ello, el objetivo de este estudio es determinar una posible relación entre las medidas climáticas recogidas en la misma explotación, registradas en intervalos de 30 minutos desde el día 0 hasta el día 40 post-inseminación, y la pérdida fetal temprana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se recogieron datos climáticos y de producción de 759 vacas gestantes desde diciembre del 2006 hasta noviembre del 2007 en una explotación de vacas Frisonas-Holstein de alta producción, situada en la provincia de Huesca. El rebaño durante el periodo de estudio disponía de 1074 vacas, con una producción de 39,2 kg de leche por vaca y día, repartidos en tres ordeños diarios. Las vacas se alojaban en parques abiertos con cubículos. Los parques disponían de ventiladores y difusores de agua que entraban en funcionamiento en las horas más cálidas del día (cuando la temperatura alcanzaba aproximadamente los 23ºC y 25ºC respectivamente). Los ventiladores estaban situados en la zona de los cubículos, mientras que los difusores de agua se distribuyeron en el área de alimentación, con el agua cayendo directamente hacia las vacas.

Tras un periodo de espera voluntario desde el parto a la primera inseminación de 50 días, se inseminaron vacas exentas de problemas reproductivos, utilizando 10 toros de fertilidad garantizada. El diagnóstico de gestación se realizo con ecografía entre los días 28-34 post-inseminación (Scanner SonoSite 180 PLUS con transductor de 10-5 MHz; SonoSite, Bothell, WA, USA). Solamente se utilizaron en el estudio vacas con embriones detectados vivos por el latido cardiaco en el momento del diagnóstico. La confirmación de la gestación se realizó posteriormente a los 80-86 días post-inseminación por palpación rectal.

Las variables climáticas fueron registradas por sensores ('Hobo® Pro v2 logger', Onset Computer Corporation, Madison, USA) colocados en la zona de los cubículos, con precisión de ±0,2ºC de temperatura, y ±2.5% de humedad relativa. Se colocaron dos sondas por parque a una altura de 2,5 metros del suelo y a una distancia de 10 metros del flujo de aire del ventilador. Se utilizaron los valores medios de las dos sondas para calcular las variables climáticas. Todos los datos fueron recogidos en la sombra.

Los valores de la temperatura del aire (T) y la humedad relativa (RH) se registraron cada 30 minutos. Se calculó el índice de temperatura-humedad (THI) de acuerdo a la siguiente ecuación (García-Ispierto *et al*., 2006):

THI = (0.8 x T media + (RH (%)media /100) x (T media -14.4) + 46.4);
Donde T es la temperatura y RH es la humedad relativa

Las siguientes variables se calcularon para cada día entre el día 0 y 40: temperatura media, máxima y mínima; numero de horas diarias con temperaturas mayores de 20, 25, 30 y 35º C; HR media y mínima; numero de horas al día con RH mayor de 80, 90, 95 y 98%; THI medio y máximo y numero de horas con THI mayor de 70, 75, 80, 85 y menor que 55 y 60. También se analizaron las oscilaciones. Las variaciones de T y THI se registraron como oscilaciones cuando una temperatura o valor medio de THI fue 1.2 veces mas alto o mas bajo que la media diaria de los 10 días previos. Se estudiaron los siguientes periodos post-inseminación: 0-40, 0-10, 11-20, 21-30 y 31-40 días.

En el análisis de los datos se utilizaron modelos de regresión logística (SPSS) considerando la pérdida fetal como variable dependiente y el número de lactación, la producción de leche, los días en leche, el toro, la gestación gemelar y las variables climáticas previamente descritas como factores independientes.

RESULTADOS Y DISCUSION

La lactación media, la producción de leche y los días en leche fueron de 2.2 ± 1.4 lactaciones (media ± E.S.; rango 1-8 lactaciones), 42.6 ± 9.5 Kg. (rango: 20-76 Kg.) y 132 ± 67 días (rango: 51-422 días), respectivamente. Seiscientas noventa y dos gestaciones (91.2%) fueron simples y 67 (8.8%) fueron gemelares. Se registró un 6.7% (51/759) de pérdida de gestación: 5.6% (39/692) en las simples y 17.9% (12/67) en las gemelares, y 6.5% (31/478) y 7.1% (20/281) de pérdidas en el periodo frío (de diciembre a abril) y cálido (de mayo a septiembre), respectivamente.

En la tabla 1 se muestran los factores incluidos en el modelo final con influencia en la pérdida de gestación. Al igual que en otros estudios, existe una fuerte asociación entre la presencia de una gestación doble y su subsiguiente pérdida (López-Gatius et al., 2002). Además, el incremento del numero de horas acumuladas con THI>85 entre los días 11 y 20 de gestación favoreció la pérdida de gestación (odds ratio = 1.57). En la vaca la implantación del embrión se produce durante los días 21-30 de gestación (Guillomot, 1993). Los complejos mecanismos de interacción que se establecen entre el embrión y su madre durante los días previos a la implantación son críticos para la supervivencia del embrión. Según nuestros resultados, un fuerte estrés por calor durante dicho periodo pre-implantacional puede comprometer la continuidad de la gestación.

Otro factor que se manifestó como significativo fue el número de oscilaciones del THI máximo. Únicamente se registraron oscilaciones de este tipo durante los meses de diciembre y febrero, y es destacable el hecho de que estas oscilaciones de THI durante el periodo embrionario estén relacionadas con la pérdida fetal. Las oscilaciones diarias de Tª y THI, que son más frecuentes durante los meses de verano, no afectaron al mantenimiento de la gestación, debido, posiblemente, a que durante las horas nocturnas las vacas son capaces de disipar el calor acumulado durante el día (Igono et al., 1987). En estas situaciones, de oscilaciones diarias repetidas, un incremento y adaptación de los mecanismos de termorregulación de la vaca son probablemente capaces de mantener la estabilidad térmica del animal. Sin embargo cuando las oscilaciones son esporádicas, es decir, cuando se produce una variación de las condiciones climáticas en un determinado día en relación a los días previos, se incapacita la adaptación, provocando un fallo en la termorregulación de la vaca que parece afectar a la supervivencia del embrión.

En conclusión, las condiciones climáticas acumuladas durante los primeros 40 días tras la inseminación pueden comprometer el éxito de la gestación, tanto durante los periodos cálidos como fríos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• De Rensis F, Scaramuzzi RJ, 2003. Theriogenology 60 1139-1151. • Gábor G, Tóth F, Ózsvári L, Abonyi-Tóth Zs, Sasser RG, 2008. Reprod. Domest. Anim. 43 53-8. • García-Ispierto I, López-Gatius F, Santolaria P, Yániz JL, Nogareda C, López-Béjar M, De Rensis F. 2006.Theriogenology 65 799-807. • Grimard B, Freret S, Chevallier A, Pinto A, Ponsart C, Humblot P, 2006. Anim. Reprod. Sci. 91 31-44. • Guillomot M, Fléchon JE, Leroy F, 1993. Reprod. Mammals and Man. Paris. Ellipses 387-410. • Igono MO, Johnson HD, Steevens BJ, Krause GF, Shanklin MD, 1987. J. Dairy Sci *70* :1069-79. • Labèrnia J, López-Gatius F, Santolaria P, López-Béjar M, Rutllant J, 1996. Theriogenology 45 1247-53. • López-Gatius F, Santolaria P, Yaniz J, Rutllant J, López-Béjar M, 2002. Theriogenology 57 1251-61. • López-Gatius F, Santolaria P, Yániz JL, Garbayo JM, Hunter RHF, 2004. Reproduction of Domestic Animals 39 429-33.

Tabla 1. Variables finalmente incluidas en el modelo de regresión logística para la pérdida fetal temprana.

Factor	*Tipo variable*	*n*	*%*	*Razón Odds*	*95% Intervalo de confianza*	*P*
Gestación gemelar	*0*	*692*	*5.6*			
	1	*67*	*17.9*	*3.98*	*1.91-8.33*	*< 0.0001*
Horas acumuladas con THI> 85 entre los días 11 y 20 de gestación	*continua*	*759*		*1.57*	*1.11-2.25*	*0.014*
Nº oscilaciones del THI máximo entre los días 0 y 40 de gestación	*continua*	*759*		*1.16*	*1.01-1.32*	*0.026*

*Likelihood ratio test = 678,4; 3 df, P = 0.0001.*Hosmer and Lemeshow Goodness-of-fit test = 0,37; 3 df, P = 0.95

INFLUENCE OF MICROCLIMATE CONDITIONS IN A HIGH PRODUCING DAIRY COWS HERD ON EARLY FETAL LOSS

ABSTRACT: The aim of this study was to determine possible relationships between real farm climate variables, recorded from day 0 to day 40 post-artificial insemination on a 30 min basis, and early fetal loss in high producing dairy cows. The data were derived from 759 cows in one single well-managed, high producing, Holstein-Friesian dairy herd. Six hundred and ninety-two pregnancies (91.2%) bore singletons and 67 (8.8%) carried twins. No triplets were recorded. Pregnancy loss was recorded in 6.7% (51/759) of pregnancies: 5.6% (39/692) in single and 17.9% (12/67) in twin pregnancies. Using logistic regression procedures and based on the odds ratio, the presence of twins led to a 3.98-fold increase in pregnancy failure. A one-unit increase in the cumulative number of hours, with values for the temperature-humidity index value higher than 85 during days 11-20 of the gestation period caused a 1.57-fold increase in the pregnancy loss, whereas the likelihood of fetal loss increased by a factor of 1.16 for each additional episode of acute increases in maximum values on the temperature-humidity index, during gestation days 0-40. Episodes of acute increases in maximum values on the temperature-humidity index were only recorded during the cool period. In conclusion our findings show that cumulative stressful climatic conditions can compromise the success of gestation during both the cool and warm period of the year.

KEYWORDS: Pregnancy loss, Heat stress, Early fetal period, Dairy cows