

Evaluación de la función ovárica y del perfil metabólico en vacas lecheras suplementadas con grasa sobrepasante en el periparto

Evaluation of ovarian function and metabolic profile in dairy cows supplemented with bypass fat in the peripartum

Ortuño, C.L., Narváez, J.A., Loja, J.S., Maldonado, H., Enríquez M., Andrade, O.

Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Ecuador.

Autor de correspondencia: carlos.ortuno@ucuenca.edu.ec

1. INTRODUCCIÓN

En vacas lecheras, durante el periparto, ocurren cambios importantes en los niveles nutricionales y metabólicos. La demanda de energía para mantener la condición corporal, las funciones productivas y reproductivas, exceden la cantidad de energía que se obtiene de la dieta, y como consecuencia los animales entran en un balance energético negativo (BEN) (Butler, Pelton, & Butler, 2006). El BEN se relaciona con el retardo en el reinicio de la actividad cíclica del ovario en el posparto y provoca cambios en las concentraciones de metabolitos y de hormonas relacionadas con el metabolismo energético (Wadhwa, Grewal, Bakshi, & Brar, 2012).

Es común utilizar grasas tratadas para cubrir las demandas nutricionales asociadas al BEN (Espinoza-Villavicencio, Ortega-Perez, Palacios-Espinoza, & Guillen-Trujillo, 2010), estas son inertes y no interfieren con el proceso de fermentación ruminal (Butler *et al.*, 2006). Además, estas grasas suministran energía adicional para el animal luego de ser digeridas eficientemente en el primera porción del intestino delgado (Aguilar-Pérez, Ku-Vera, & Gansworthy, 2009; Sirohi, Walli, & Mohanta, 2010). Esta energía de la suplementación lipídica contrarresta el BEN, lo que favorece el crecimiento folicular, la primera ovulación y el restablecimiento de la función luteal, reduciendo el intervalo entre el parto (IEP) (Salas Razo, Herrera Camacho, Gutierrez Vasquez, Ku-Vera, & Aké-López, 2011). Los cambios bioquímicos del BEN se reflejan en la variación de los niveles de glucosa y colesterol, que pueden ser utilizados como un indicador confiable del balance energético y nutricional de la vaca lechera al inicio de la lactancia (Ceballos, Gomez, Vélez, Villa, & López, 2002).

El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de la grasa sobrepasante en el reinicio de la actividad ovárica y su relación con indicadores metabólicos en vacas lecheras durante el periparto.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Granja de Nero de la Universidad de Cuenca, localizada a 3,200 msnm, con una temperatura promedio de 8°C y una precipitación de 500-1,000 mm anuales. Se seleccionaron 20 vacas Holstein, con un manejo sanitario eficiente, entre 2 y 4 partos, y una condición corporal (CC) preparto ≥ 3.5 . Las vacas fueron divididas en dos grupos: T1 (n = 10; grupo testigo), alimentadas al pastoreo con una mezcla forrajera de raygrass (*Lolium perenne*), pasto azul (*Poa pratensis*) y trébol (*Trifolium repens*), suplementadas con 4 kg de concentrado diario, previo a un análisis bromatológico del alimento; a T2 (n = 10, grupo experimental), se adicionaron 300 g/vaca/día de grasa sobrepasante en la dieta basal, anteriormente descrita para T1, por un período de 60 días postparto; se administró de manera progresiva grasa sobrepasante tres semanas antes del parto para adaptar el aparato digestivo.

La función ovárica se evaluó mediante ultrasonografía transrectal una vez por semana a partir del día 11 posparto, para determinar la presencia y el diámetro de folículos y cuerpo lúteo. Simultáneamente se tomaron muestras de sangre para determinar la concentración de colesterol, glucosa a partir del parto y progesterona ante la presencia del cuerpo lúteo. Adicionalmente, se registró el intervalo parto-primer celo (IPPC). Los datos fueron procesados mediante el análisis de varianza con el paquete estadístico SPSS, versión 22.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación se muestran en la Tabla 1, donde la glucosa mostró diferencia estadística entre los tratamientos ($P < 0.05$) con valores superiores para T2, por lo que los animales suplementados respondieron favorablemente a la adición de grasa sobrepasante en la dieta, coincidiendo con Ceballos *et al.* (2002), quienes indicaron que el aumento en la concentración de glucosa en el posparto refleja los cambios hormonales producto de una mayor gluconeogénesis y glicogenólisis por la adición de grasa. Además, en el inicio de la lactancia la glucosa plasmática puede disminuir, debido a la mayor demanda de energía por parte de la glándula mamaria para la síntesis de leche.

En tal sentido, Ambrose, Kastelic, Gorbett, Pitney, Petit *et al.* (2006) indicaron que en vacas suplementadas con ácidos grasos insaturados, las concentraciones de glucosa en el plasma no mostraron diferencias significativas al compararlas con el grupo control ($P > 0.10$), a partir de la sexta semana en ambos grupos. En cambio, la concentración sérica de colesterol en esta investigación no presentó diferencia estadística ($P > 0.05$). Ceballos *et al.* (2002) mencionaron que la concentración de colesterol sérico disminuyó en las primeras semanas del posparto y lo asociaron con la alta demanda energética de este período.

Por otro lado, diferente a los resultados obtenidos, Moyano *et al.* (2014) indicaron que la suplementación con lípidos incrementó la concentración total de colesterol, especialmente en momentos previos a la ovulación. Las diferencias mostradas en esta investigación pueden estar dadas por tipo de dieta, cantidad y grasa suplementada.

Tabla 1. Concentraciones sanguíneas de glucosa y colesterol, parámetros reproductivos y condición corporal en vacas suplementadas con grasas sobrepasantes durante el período posparto.

Ítem	Control	Tratamiento
Glucosa (mg/dl)	50.1 ± 1.68 ^a	59.9 ± 1.52 ^b
Colesterol (mg/dl)	122.9 ± 4.36	132.4 ± 4.85
Tamaño Folicular (mm)	8.3 ± 0.36 ^a	9.7 ± 0.30 ^b
Tamaño de Cuerpo Lúteo (mm)	16.8 ± 0.90	17.3 ± 1.39
Progesterona (ng/ml)	0.65 ± 0.133	0.96 ± 0.190
IPPC (Días)	76.7 ± 8.98 ^a	52.7 ± 3.68 ^b

^{a,b} Letras diferentes en la misma fila muestran diferencias significativas ($P < 0.05$)

El tamaño folicular mostró una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre T1 y T2, esto se atribuye a que la suplementación con grasa sobrepasante incrementó los niveles de glucosa sérica, influyendo sobre la secreción de LH y FSH, y aumentando los niveles de LH en el posparto temprano como lo indican Espinoza, Ramirez-Godínez, Jimenez, & Flores (2014). Por otro lado, el tamaño de cuerpo lúteo para T1 (16.8 ± 0.90) y T2 (17.3 ± 1.39) no presentaron diferencias estadísticas, similar resultado lo obtuvieron Ambrose *et al.* (2006), quienes afirmaron que el tamaño del cuerpo lúteo no está afectado por las dietas sino por la disminución de precursores de hormonas esteroidales.

Asimismo, se obtuvo un IPPC para T1 de 76.7 ± 8.98 días y para T2 52.7 ± 3.68 días, presentando diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los tratamientos. Resultados similares fueron presentados por Bors *et al.* (2014), quienes obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos

estableciendo un IPPC de 45.80 ± 2.77 días en vacas suplementadas con grasa sobrepasante frente al grupo control (78.20 ± 4.60 días). Adicionalmente, Espinoza *et al.* (2010) encontraron que la administración de grasas influyó sobre el desarrollo folicular, mejorando la presentación de estros, acortando el IPPC y mejorando las tasas de concepción al primer servicio.

La adición de grasa sobrepasante no tuvo influencia sobre los niveles séricos de progesterona ($P > 0.05$) durante el postparto. Sartori (2009) indicó que las vacas alimentadas con diferentes niveles de energía, presentan alteraciones en la función ovárica y en la fisiología reproductiva, destacándose menores concentraciones circulantes de hormonas esteroidales, progesterona y estradiol, además demostró que las vacas en lactancia con mayor nivel de ingesta tienen un metabolismo de las hormonas esteroideas mucho mayor que el de las vacas con menor ingesta. Sin embargo, Ambrose *et al.* (2006) encontraron niveles de progesterona de 4.56 ± 0.45 (dieta enriquecida con ácidos grasos insaturados) y 4.10 ± 0.44 ng/ml (dieta control) ($P > 0.10$), valores mayores a los encontrados en esta investigación, y que pudieran estar dados por la etapa del ciclo estral en la que se tomaron las muestras.

4. CONCLUSIONES

La adición de grasa sobrepasante aumentó los niveles de glucosa sérica, acortó el reinicio de la actividad ovárica y disminuyó el intervalo parto primer celo, mejorando el performance reproductivo.

REFERENCIAS

- Aguilar-Pérez, C., Ku-Vera, J., Garnsworthy, P. C. (2009). Effects of bypass fat on energy balance, milk production and reproduction in grazing crossbred cows in the tropics. *Livestock Science*, 121(1), 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.05.023>
- Ambrose, D. J., Kastelic, J. P., Corbett, R., Pitney, P. A., Petit, H. V., Small, J. A., Zalkovic, P. (2006). Lower Pregnancy Losses in Lactating Dairy Cows Fed a Diet Enriched in α -Linolenic Acid. *Journal of Dairy Science*, 89(8), 3066-3074. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72581-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72581-4)
- Butler, S. T., Pelton, S. H., Butler, W. R. (2006). Energy Balance, Metabolic Status, and the First Postpartum Ovarian Follicle Wave in Cows Administered Propylene Glycol. *Journal of Dairy Science*, 89(8), 2938-2951. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72566-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72566-8)
- Ceballos, A., Gomez, P., Vélez, M., Villa, N., López, L. (2002). Variación de los indicadores bioquímicos del balance de energía según el estado productivo en bovinos lecheros. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15(1), 13-25.
- Espinoza-Villavicencio, J. L., Ortega-Perez, R., Palacios-Espinosa, A., Guillen-Trujillo, A. (2010). Effect of fat supplementation on productive traits, pregnancy rates and some lipid metabolites in beef cows on range. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 42(1), 25-32. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2010000100004>
- Espinoza, J. L., Ramirez-Godinez, J. A., Jimenez, J. A., Flores, A. (2014). Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive activity in beef cows and growth of calves. *Journal of Animal Science*, 73(10), 2888-2892.
- Salas Razo, G., Herrera Camacho, J., Gutierrez Vasquez, E., Ku-Vera, J., Aké-López, J. R. (2011). Postpartum ovarian activity resumption and plasma concentration of lipid metabolites and progesterone in cows supplemented with bypass fat. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, 385-392.
- Sirohi, S. K., Walli, T. K., & Mohanta, R. K. (2010). Effect of bypass fat on production performance of lactating crossbred cows. *Indian Journal of Animal Sciences*, 80(8), 733-736. <https://doi.org/10.1007/s11250-010-9631-1>

Wadhwa, M., Grewal, R. S., Bakshi, M. P. S., & Brar, P. S. (2012). Effect of supplementing bypass fat on the performance of high yielding crossbred cows. *Indian Journal of Animal Sciences*, 82(2), 200-203.