



## CONCENTRACION PLASMÁTICA DE COLESTEROL Y PROGESTERONA DE NOVILLAS RECEPTORAS DE EMBRIONES SUPLEMENTADAS CON JABONES CÁLCICOS DE ÁCIDOS GRASOS POLINSATURADOS<sup>1</sup>

Juan Camilo Angel<sup>2</sup>, Harold Ospina Patino<sup>3</sup>, Monica Marcela Ramirez<sup>4</sup>, Ricardo Macedo Gregory<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte de la disertación de Maestría del primer autor. Financiada por QGN

<sup>2</sup>Alumno del PPG - Zootecnia - UFRGS/Porto Alegre, RS, Brasil. e-mail: harold.patino@ufrgs.br

<sup>3</sup>Profesor del PPG - Zootecnia - UFRGS

<sup>4</sup>Aluna del PPG - Ciencias Veterinárias - UFRGS

<sup>5</sup>Profesor del PPG - Ciencias Veterinárias - UFRGS

### Resumen

Fueron utilizadas 44 novillas receptoras de embriones cruzadas Angus\*Hereford (peso medio 385 kg) en un diseño experimental completamente aleatorio para evaluar los efectos de la inclusión de ácidos grasos insaturados (PUFA) en suplementos energéticos, sobre algunos parámetros plasmáticos y sobre el desempeño productivo y reproductivo. Los tratamientos evaluados fueron: suplemento funcional: donde las novillas recibieron suplemento conteniendo 150 gr de jabones cálcicos de PUFA (Megalac-E®); suplemento energético: donde las novillas recibieron un suplemento sin la inclusión de jabones cálcicos; y sin suplemento. Las novillas fueron mantenidas en un mismo potrero de campo natural mejorado y suplementadas diariamente de forma individual. Las novillas fueron pesadas cada 28 días y la sincronización de celo fue realizada utilizando dos dosis de PGF2 $\alpha$  con un intervalo de 11 días. Siete días después de la detección del celo fue realizada la medida del cuerpo lúteo y la transferencia de los embriones. Muestras de sangre fueron colectadas en el día de la transferencia de los embriones y en el día de la confirmación de preñes. El tipo de suplemento utilizado no afectó la tasa de preñes (34%) ni la concentración plasmática de insulina ((14.1  $\mu$ U/ml). Sin embargo, en la transferencia de embriones y en la confirmación de preñes las novillas suplementadas con jabones cálcicos de PUFAS presentaron aumentos en la ganancia de peso y en la concentración plasmática de colesterol y progesterona, en relación a las novillas que recibieron suplemento energético y a las que no fueron suplementadas.

**Palabras claves:** colesterol, progesterona, PUFA, tasa de preñes.

### Summary

Forty four Angus\*Hereford embryo recipients heifers (385 kg average body weight) were used in a completely randomized design to evaluate the effect of adding polyunsaturated fatty acids (PUFA) in energy supplements on some plasma parameters and productive and reproductive performance. The treatments evaluated were: functional supplement, with inclusion of 150 g of calcium soaps of fatty acids (Megalac-E®); energy supplement, without inclusion of calcium soaps and without supplementation. Embryo recipient heifers were kept in the same paddock of improved native pasture and supplementing daily individually. Heifers were weighed every 28 days and estrus synchronization was performed using two PGF2 $\alpha$  doses with an interval of 11 days. Seven days

after estrus detection embryo transfer was performed. Blood samples were collected on the embryo transfer day and pregnancy confirmation day as well. The supplement type offered did not affect pregnant rate (34%) and plasma insulin concentration (14.1  $\mu$ U/ml). However, on embryo transfer day and pregnancy confirmation day heifers supplemented with PUFA had increase in ADG and cholesterol and progesterone plasma concentration in relationship to heifers supplemented with energy supplement and without supplementation.

Keywords: cholesterol, progesterone, PUFA, pregnancy rate

### Introducción

La transferencia de embriones (TE) es una de las biotecnologías de la reproducción asistida que permite, entre otras cosas: incrementar la progenie de hembras genéticamente superiores, optimizar la utilización de semen de toros de alto valor genético, facilitar la comercialización y transporte de material genético y auxiliar en la planeación de los cruzamientos (Bó et al., 2009). El estado nutricional de las receptoras de embriones es uno de los factores que más afecta las respuestas reproductivas en la TE y convencionalmente los programas nutricionales han priorizado el llenado de los requerimientos de energía y proteína. Recientemente se ha sugerido que la utilización de ácidos grasos polinsaturados (PUFA) pueden mejorar la eficiencia en los programas de TE debido a los efectos nutraceuticos que benefician el desempeño reproductivo de las vacas de cría (Santos et al., 2008; Bowen, 2009). Los efectos nutraceuticos dos PUFA están relacionados con la capacidad de modular el metabolismo del ácido araquidónico y de las prostaglandinas, aumentar los niveles circulantes de IGF-I y ser sustrato para la producción de colesterol, progesterona (P4) e hormonas esteroideas (Williams y Stanko, 1999; Bach, 2003). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de suplementar novillas receptoras de embriones con PUFA sobre la concentración plasmática de colesterol y progesterona y sobre el desempeño productivo y reproductivo.

### Materiales y Métodos

El trabajo fue realizado en la Estancia de la Barragem, localizada en el Municipio de Quaraí, RS, Brasil. Fueron utilizadas 44 novillas cruzadas Angus x Hereford con 24 meses de edad y peso medio de 383,57  $\pm$  36,16 kg manejadas en pastoreo. Los tratamientos evaluados fueron: suplemento funcional: animales recibiendo suplemento con

30% MEGALAC-E® (150 g/animal/día) + 20% torta de soya + 50% ración comercial; suplemento energético: animales recibiendo suplemento con 70% maíz + 30% torta de soya; sin suplemento: animales no suplementados. Los suplementos evaluados fueron isotrópicos (21,6 y 19,3% PC) e isoenergéticos (86,4 y 85,5% NDT) y fueron ofertados en cantidades equivalentes a 0,1% del peso corporal de los animales. Durante el período experimental los animales permanecieron en un mismo potrero de pastura nativa mejorada (10,2 a 7,8% PC; 64,9 a 61,3% FDN) con siembra en cobertura de trébol blanco (*Trifolium repens*) y azevém (*Lolium multiflorum* L), con buena disponibilidad de materia seca (entre 3937 y 1976 kg/ha). Diariamente los animales fueron llevados al centro de manejo y suplementados individualmente. El experimento tuvo una duración de 60 días y los animales fueron pesados cada 28 días con ayuno de agua y alimento. Antes del inicio del experimento todas las novillas fueron evaluadas en relación a su ciclicidad, normalidad del aparato reproductivo y ausencia de patologías usando ultrasonografía transrectal. La sincronización del celo fue realizada utilizando dos dosis de PGF<sub>2</sub> con un intervalo de 11 días entre ellas. La respuesta al protocolo de sincronización fue acompañada por la presentación de celo después de la aplicación de la prostaglandina. Siete días después de detectada la existencia de celo fue realizada la calificación del cuerpo lúteo mediante palpación rectal. Para la determinación de las concentraciones plasmáticas de progesterona y colesterol en el día de la transferencia de embriones y en el día de la confirmación de la preñes fueron colectadas muestras de sangre de la vena coccígea. Fue utilizado un diseño experimental completamente aleatorio utilizando el peso vivo inicial como co-variable. Las medias fueron comparadas por el teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### Resultados y Discusión

El tipo de suplemento no afectó los pesos vivos inicial y final hasta la transferencia de los embriones ( $P > 0,05$ ) presentando valores medios de 377 e 411 kg, respectivamente. Los animales que recibieron el suplemento funcional presentaron ganancias de peso 11 y 27% superiores a las presentadas por los animales que recibieron suplemento energético y que no fueron suplementados, respectivamente ( $P < 0,05$ ) (Tabla 1). Estas diferencias pueden ser explicadas por el potencial que la oferta de suplementos con grasa tiene de generar alteraciones en la concentración de hormonas metabólicas responsables por la repartición de nutrientes en el metabolismo intermediario. El tipo de suplemento no afectó el tamaño del cuerpo lúteo ni la tasa de preñes (34,1%) ( $P > 0,05$ ), probablemente debido al pequeño número de animales utilizados no experimento. Novillas suplementadas con jabones cálcicos de PUFA presentaron concentraciones de progesterona en la transferencia de embriones y en la confirmación de preñes, 48 y 71% superiores a las presentadas por novillas que no fueron suplementadas, respectivamente (Tabla 1) ( $P < 0,05$ ).

Novillas suplementadas con jabones cálcicos de PUFA presentaron concentraciones de colesterol en la transferencia de embriones y en la confirmación de preñes, 17 y 33% superiores a la presentada por las novillas que recibieron suplemento energético y las que no fueron suplementadas, respectivamente ( $P < 0,05$ ) (Tabla 1). El tipo de suplemento no afectó la concentración plasmática de insulina que presentó un valor medio de 14,1  $\mu$ IU/ml ( $P > 0,05$ ).

**Tabla 1.** Médias de tratamientos para peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganancia media diaria (GMD), concentración de progesterona e colesterol en la transferencia y en la confirmación de la preñes de novillas recibiendo suplemento funcional, suplemento energético e sin suplemento.

	TRATAMIENTOS		
	Suplemento Funcional	Suplemento Energético	Sin suplemento
PVI (kg)	376,4 <sup>a</sup> ±28,87	361,3 <sup>a</sup> ±39,55	392,2 <sup>a</sup> ±39,88
PVF (kg)	404,8 <sup>a</sup> ±31,69	412,7 <sup>a</sup> ±39,32	414,6 <sup>a</sup> ±42,18
GMD (kg)	1,016 <sup>a</sup> ±0,093	0,913 <sup>b</sup> ±0,91	0,800 <sup>c</sup> ±0,13
Progesterona (ng/mL)			
Transferencia	5,4 <sup>a</sup> ± 1,84	3,6 <sup>b</sup> ± 1,55	3,7 <sup>b</sup> ± 1,17
Confirmación preñez	7,3 <sup>a</sup> ± 1,34	5,8 <sup>ab</sup> ± 0,93	4,3 <sup>b</sup> ± 0,56
Colesterol (mg/dL)			
Transferencia	171,3 <sup>a</sup> ± 30,90	146,6 <sup>b</sup> ± 25,96	146,7 <sup>b</sup> ± 25,37
Confirmación preñez	198 <sup>a</sup> ± 36,84	154 <sup>b</sup> ± 20,04	143 <sup>b</sup> ± 17,54

### Conclusiones

La incorporación de jabones cálcicos de ácidos grasos polinsaturados en suplementos energéticos ofertados a novillas receptoras de embriones aumentó la ganancia diaria de peso y las concentraciones plasmáticas de colesterol y progesterona.

### Referencias

- BACH, A. La reproducción del vacuno lechero: nutrición y fisiología. XVII Curso de Especialización FEDNA. 2003.
- BÓ, G.A. et al. Especialidad en reproducción bovina: superovulación y transferencia de embriones. Córdoba, 2009.
- BOWEN, A.; JONES, B.; SHUPE, K. Essential Fatty Acids Improve Reproduction in Holstein Cows. Tucson, 21 de junho de 2009.
- SANTOS, J.E.P., et al. Long chain fatty acids of diet as factors in?uencing reproduction in cattle. *Reproduction of Domestic Animals*, v. 43. p. 23-30. 2008.
- WILLIAMS, G.L., STANKO R.L. Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef cattle. *Proceedings of the American Society of Animal Science*, 1999.