



Marcadores moleculares de Hormona de Crecimiento (GH) y Factor Similar a la Insulina-I (IGF-I), como predictores del comportamiento productivo en vacas Holando bajo condiciones de pastoreo: Datos preliminares

G. Rupprechter¹, P. Nicolini¹, M. Carriquiry², A. Meikle¹

¹Facultades de Veterinaria y ²Agronomía, UDELAR, Montevideo, Uruguay

Resumen

Se genotiparon vacas de dos tambos comerciales (n=156) para variantes de los genes de GH e IGF-I y se estudió la asociación de éstos con variables productivas. Las variantes de GH no se asociaron con ninguna variable relacionada con producción o composición de leche. Una variante de IGF-I se asoció a menores porcentajes de proteína en un solo tampo pero este efecto se perdió al incorporar datos del segundo establecimiento.

Introducción

En nuestro país, la selección del rodeo lechero se basa en características de producción (leche, proteína, grasa) y tipo. El uso de polimorfismos de genes específicos asociados a la productividad del ganado lechero, si bien se utiliza en varios países, aún no se ha realizado en nuestro país. Uno de los genes más estudiados en producción lechera es GH ya que su rol en el desarrollo mamario, lactación y regulación del metabolismo es conocido. Los reportes sobre la asociación de marcadores moleculares y producción y/o composición de leche son abundantes (Furu y col., 1988; Lucy y col., 1993; Lee y col., 1996) pero debe tenerse en cuenta que éstos se han generado bajo condiciones de estabulación muy diferentes a nuestros sistemas productivos de pastoreo controlado. La IGF-I, es mediadora de la acción de la GH en muchos tejidos, incluyendo la glándula mamaria. Datos internacionales sobre polimorfismos de IGF-I son contradictorios: se han encontrado (Siadkowska y col., 2006) o no (Hines y col., 1998) asociaciones con variables productivas. En este estudio se investigó la frecuencia de las variantes Leu^{127}/Val^{127} del gen GH y I A/B de IGF-I en rodeos lecheros de nuestro país y se estudió su asociación con producción y composición de leche y condición corporal (CC).

Materiales y Métodos

Se utilizaron datos de dos tambos comerciales que incluían vacas primíparas Holando Uruguayo (semen americano/canadiense) (tambo 1) y vacas de segunda y tercera lactación Holando Uruguayo (HU) y cruce neocelandés (HUxHNZ) (tambo 2). Las vacas fueron genotipadas por la variante Leu^{127}/Val^{127} del gen GH (n=103 y 53 del tambor 1 y 2, respectivamente) usando *AluI* para la digestión del producto de PCR (Lucy y col., 1993) y por la variante A/B del gen IGF-I (n=82 y 52 del tambor 1 y 2, respectivamente) usando *SnaBI* (Ge y col., 2001). Se registró la producción y composición de leche de los primeros 90 días de producción (1 a 3 registros/mes) y se determinó CC al parto y a los 30 días de lactancia. Los efectos cuantitativos de las variantes genéticas sobre la producción y composición de leche y sobre la CC se evaluaron usando PROC MIXED

(SAS Institute, 2001) con un análisis de medidas repetidas considerando el efecto del tampo, el genotipo, lactancia anidada en tampo, el mes de lactancia y biotipo (tambo 1).

Resultados y Discusión

GH: Los animales Leu^{127}/Leu^{127} fueron los más comunes (65 y 79% para tambor 1 y 2), seguido de los heterocigotos (32 y 17% para tambor 1 y 2), mientras que los Val^{127}/Val^{127} fueron muy escasos (3 y 4% para tambor 1 y 2). Las frecuencias de los alelos Leu^{127} y Val^{127} no difirieron ($\chi^2 > 0.10$) entre tambos y representaron 0.81 y 0.88 para Leu^{127} y 0.19 y 0.12 para Val^{127} para tambor 1 y 2. Las frecuencias de Leu^{127} y Val^{127} no difirieron ($\chi^2 > 0.50$) entre los HU y HUxHNZ (tambo 2).

Los resultados obtenidos a partir de la combinación de los dos sets de datos, no mostraron asociación ($P > 0.24$) entre los genotipos de GH y la producción de leche, grasa y proteína o los contenidos de grasa y proteína en la leche durante los primeros 90 días de lactación (Cuadro 1). Estos resultados difieren con trabajos que han documentado asociaciones positivas entre producción/composición de leche en sistemas de estabulación y la variante Leu^{127}/Leu^{127} (Furu y col., 1988; Lucy y col., 1993; Lee y col., 1996). Cuando se combinan los dos sets de datos, la CC al parto fue afectada ($P = 0.04$) por el genotipo de GH y la pérdida de CC durante el primer mes de lactancia tendió ($P = 0.11$) a ser afectada (Cuadro 1), siendo mayor la CC al parto y las pérdidas durante el primer mes de lactancia en los animales heterocigotas Leu/Val^{127} . En el tambor 2 existió una interacción entre el genotipo de GH y el biotipo sobre la CC al parto, ya que para el HUxHNZ (pero no para el HU) las vacas heterocigotas Leu/Val^{127} presentaron una mayor CC al parto que las homocigotas Leu/Leu^{127} .

IGF-I: los animales B/B fueron los de menor frecuencia (12 y 17% para tambor 1 y 2, respectivamente), los A/A intermedios (37 y 33% para tambor 1 y 2, respectivamente), mientras que los A/B se encontraron en una mayor proporción (51 y 50% para tambor 1 y 2, respectivamente). Las frecuencias de los alelos A y B no difirieron ($\chi^2 > 0.63$) entre tambos y representaron 0.62 y 0.58 para A y 0.38 y 0.42 para B para tambor 1 y 2, respectivamente. Sin embargo, las frecuencias de los genotipos de IGF-I tendieron a ser diferentes ($\chi^2 = 0.09$) entre los HU y HUxHNZ (tambo 2), siendo A/A más frecuentes en HU (42 vs 16 %) y los B/B más frecuentes en HUxHNZ (26 vs 12 %).

Los resultados obtenidos a partir de la combinación de los dos sets de datos, no mostraron asociación ($P > 0.64$) entre los genotipos de IGF-I y la producción de leche, grasa y proteína o los contenidos de grasa y proteína en la leche durante los primeros 90 días de lactación (Cuadro 2). Cuando se analiza por separado los datos del tambor 1, el genotipo AB presentó menor porcentaje de proteína (3.30, 3.12, y

Cuadro 1. Efecto de la variante de GH en la producción y composición de leche durante los primeros 90 días de lactación

	Genotipo GH			P>F
	Leu/Leu ¹²⁷	Leu/Val ¹²⁷	EE	
Número de animales	109	42		
Leche (kg/d)	21.34	20.78	0.52	0.435
Grasa (%)	3.66	3.80	0.07	0.248
Proteína (%)	3.26	3.27	0.04	0.985
Grasa (kg/d)	0.77	0.78	0.02	0.849
Proteína (kg/d)	0.69	0.67	0.01	0.332
CC al parto	3.09	3.21	0.04	0.042
Pérdida de CC en el primer mes	-0.26	-0.36	0.04	0.113

3.26±0.05% para animales AA, AB y BB, ($P=0.01$). Por el contrario, Siadkowska y col. (2006) reportaron que la variante AB tendió a ser superior a AA y BB en leche corregida por grasa y sólidos totales, debido a que el porcentaje de grasa y proteína fue mayor. Previamente, Hines y col. (1998) no encontraron ninguna asociación entre estas variantes de IGF-I y producción de leche. Ambos reportes fueron realizados bajo condiciones de estabulación y con raciones totalmente mezclados y no hemos encontrado otros reportes sobre la asociación de estas variantes en el gen IGF-I y producción y/o composición de leche. El genotipo de IGF-I no afectó ($P>0.35$) la CC al parto ni la pérdida de CC durante el primer mes de lactancia tanto cuando se combinan los dos sets de datos (Cuadro 2) o cuando se analizan en forma separada. Sin embargo, existió una interacción entre el genotipo de IGF-I y el biotipo sobre la CC al parto en los datos del tambo 2, ya que para el genotipo BB, las vacas del HA tendieron a presentar mayores CC al parto que las HUXHNZ.

Conclusiones

Estos resultados indican que el uso de el polimorfismo *Leu/Val*¹²⁷ de GH no es útil como predictor de las variables de interés en producción de leche en nuestros sistemas pastoriles. Se encontró una asociación entre una variante de IGF-I y el porcentaje de proteína en leche en un tambo, pero que no se mantiene al combinar con los datos del segundo establecimiento. Los resultados para ambos genes contradicen los reportes internacionales, por lo cual concluimos que los marcadores moleculares deben ser validados en sistemas productivos similares al nuestro, en los que el componente de pastura es la mayor parte de la dieta.

Cuadro 2. Efecto de la variante de IGF-I en la producción y composición de leche durante los primeros 90 días de lactación

	Genotipo IGF-I			EE	P>F
	AA	AB	BB		
Número de animales	47	68	19		
Leche (kg/d)	21.42	21.19	21.35	0.61	0.965
Grasa (%)	3.67	3.68	3.54	0.08	0.643
Proteína (%)	3.26	3.27	3.24	0.04	0.645
Grasa (kg/d)	0.76	0.77	0.75	0.02	0.944
Proteína (kg/d)	0.69	0.69	0.68	0.02	0.780
CC al parto	3.04	3.12	3.04	0.05	0.351
Pérdida de CC en el primer mes	-0.20	-0.30	-0.25	0.05	0.291



Summary

Cows from two different dairy farms (n=155) were genotyped for GH and IGF-I variants, and the association of these genotypes with productive parameters were analyzed. No effect of GH polymorphisms on any productive variable was found. One IGF-I variant was associated with reduced percentages of milk protein in only one farm but this effect was lost when data of the second dairy farm were included.

Referencias Bibliográficas

- Furu y col. 1998. *Journal of Animal Science*, 76:75.
Ge y col. 2001. *Journal of Animal Science*, 79:1757.
Hines y col. 1998. *Animal Genetics*, 29:69.
Lee y col. *Domestic Animal Endocrinology*, 13:373.
Lucy y col. 1993. *Domestic Animal Endocrinology*, 10:325.
Siadkowska y col. *Animal Science Papers and Reports*, 3:225.