

Evaluación de la fructosaminemia para la detección de las alteraciones del metabolismo hidrocarbonado asociadas al comienzo de la lactación en bovinos lecheros.

M.L. Sorondo¹ y A. Cirio²

¹ Dep. de Rumiantes y Suinos y

² Dep. de Fisiología, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay

Resumen

Se estudió la capacidad de la fructosaminemia para evaluar retrospectivamente el estatus glicémico de 17 bovinos lecheros de alta producción en período de transición. No se hallaron correlaciones positivas sistematizables entre la glicemia y la fructosaminemia de una, dos y tres semanas anteriores, ni para el conjunto de animales ni para subagrupaciones de alta o baja exigencia metabólica. No se pudo validar la fructosaminemia como test para el monitoreo retrospectivo de la glicemia.

Introducción

La reducción sostenida de la glicemia es un índice de alto riesgo de aparición de alteraciones metabólicas vinculadas a las exigencias energéticas propias de los períodos de elevada producción lechera, por lo que sería de gran utilidad el disponer de un método para su detección precoz. Los niveles séricos de fructosamina (*Fser*), una glicoproteína estable producto de la reacción de la glucosa con las proteínas plasmáticas, han sido utilizados para evaluar el estado glicémico en humanos y en animales de compañía (Reusch *et al.*, 1993). La formación de la *Fser* requiere semanas, por lo que su capacidad predictiva no refiere a la glicemia actual y las oscilaciones diarias de ésta no modifican las concentraciones de *Fser*. En rumiantes, se halló correlación positiva glicemia/*Fser* en terneros en crecimiento (Coppo, 2001) y se comunicó la utilidad de la *Fser* para el diagnóstico precoz de cetosis bovina (Jensen *et al.*, 1993). Sin embargo, en vacas lecheras Ropstad (1991) encuentra esta prueba limitada para evaluar el estatus metabólico y Ceballos *et al.* (2002) no hallaron correlación entre glicemia y *Fser*.

Objetivo

Evaluar la capacidad de la fructosaminemia para monitorear retrospectivamente la evolución de la glicemia en bovinos lecheros en transición.

Materiales y métodos

En un tambo comercial se seleccionaron 17 vacas Holando (500-600 kg) multíparas y con antecedentes de alta producción (25 a 30 L/día en el pico de lactación), condición que predispone a los desbalances energéticos. Todas se encontraban en gestación terminal y sus partos fueron normales. Los animales eran mantenidos en pradera compuesta de lotus, trébol, cebadilla y avena y recibían suplementación acorde a sus requerimientos. Se tomaron muestras de sangre (punción cocciógea) una vez por semana, desde 3 semanas previas (vacas secas) a 5 semanas posteriores al parto (P-3 a P5). El muestreo se realizó por la mañana en la sala de ordeño, a la misma hora para cada

vaca, sin modificar la rutina de ordeño, e inmediatamente después de la suplementación, evitándose así posibles oscilaciones de la glicemia asociadas a la absorción de ácido propiónico o de la misma glucosa. El valor de este parámetro responde entonces a las condiciones basales de pastoreo de los animales. Se determinó glicemia (Glucose liquicolor[®], Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica, GmbH-Germany), *Fser* (Fructosamina AA[®] Wiener, Rosario, Argentina), β -hidroxibutirato en suero para las semanas P2, P4 y P5 (Rambut[®] D-3-Hydroxybutyrate-RB 1007, Randox, UK,) y proteínas totales en suero (Biuret[®], Bio Systems, España). La existencia de asociación retrospectiva entre glicemia y *Fser* se investigó mediante análisis de regresión (Excel Microsoft[®]), tomando la glicemia como variable independiente. Considerando la vida media de la albúmina plasmática (15 días), el intervalo de retrosección a investigar se fijó entre 1 y 3 semanas precedentes a la determinación de la *Fser*. En consecuencia, se establecieron regresiones lineales entre los valores de glicemia de cada semana (P-3 a P5) y los de *Fser* de una (G+1), dos (G+2) y tres (G+3) semanas posteriores, para los 17 animales. Se determinó el coeficiente de correlación de Pearson (*r*) y se evaluó su significación mediante el test "t" de Student.

Resultados y discusión

La evolución de la glicemia (promedio del ensayo = 60,3 \pm 8,8 mg/dL), de la *Fser* (promedio del ensayo = 271 \pm 55 μ mol/L) se muestra en la Figura 1. Los valores de *Fser* están dentro de los rangos comunicados en la literatura (Jensen *et al.* 1993). Las regresiones lineales entre glicemia y *Fser* G+1, *Fser* G+2 y *Fser* G+3, para el conjunto de vacas, no muestran correlaciones significativas (Figura 2). Considerando cada vaca individualmente, el mismo estudio indica que sólo 7 de las 51 regresiones (17 vacas x 3 períodos de retrosección) son estadísticamente significativas, siendo además no coincidentes en la semana de retrosección. En los datos organizados para las semanas del ensayo P-3 a P3 para el conjunto de animales, sólo 4 de 20 correlaciones (7 semanas x 3 períodos retrospectivos cada una (G+1 a G+3) excepto para P3 donde no hay G+3) fueron significativas y positivas, pero no para el mismo período retrospectivo. Al no haberse hallado correlación retrospectiva significativa entre glicemia y *Fser*, y a los efectos de poner en evidencia eventuales subconjuntos donde esa correlación pudiera expresarse, se agruparon los animales en niveles altos (*n* = 9) o bajos (*n* = 8) según su estado metabólico y/o esfuerzo energético. Los criterios utilizados para esto fueron: 1) el promedio de glicemia de todo el ensayo (9 semanas), 2) el de las semanas P3 y P4, 3) el nivel sérico del β -OHB y 4) la producción lechera (Tabla 1). De las 80 regresiones lineales en cada nivel (7 semanas x 3 períodos retrospectivos cada una (G+1 a G+3, excepto para P3 donde no hay G+3) x 4 agrupaciones),



sólo el 9% (niveles altos) y el 6% (niveles bajos) fueron significativamente positivas. Estas correlaciones no coincidieron ni en el período retrospectivo ni en la semana de glicemia (P-3 a P3).

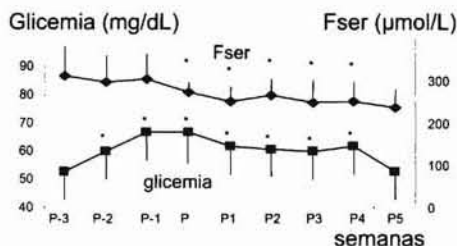


Figura 1. Evolución de la glicemia (mg/dL) y de la Fser (µmol/L) a lo largo de las 9 semanas del ensayo (P-3 a P5). Valores = promedios semanales ± DS, n = 17, * = p<0,01 con respecto a P-3, test «t» de Student.

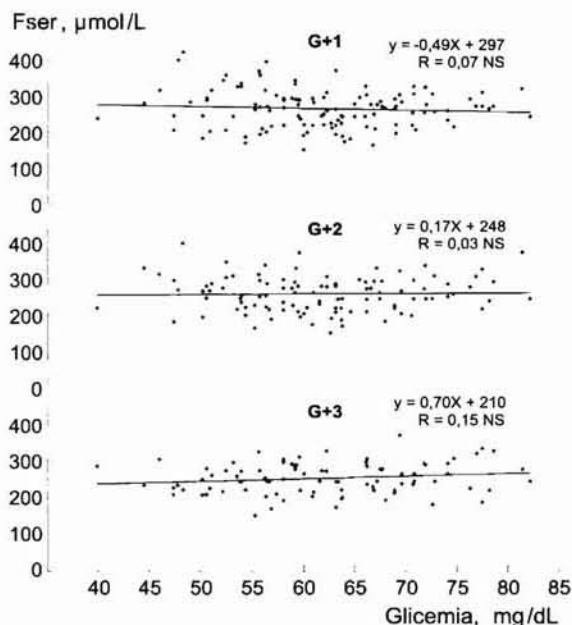


Figura 2. Regresiones lineales entre los valores semanales de glicemia y los de Fser desfasados una (G+1), dos (G+2) y tres (G+3) semanas (n = 17).

Las proteinemias (5,8 a 7,2 g/dL) se ubicaron dentro de los

rangos normales, descartándose el efecto de hipoproteinemias crónicas sobre los valores de Fser.

Conclusiones

En ninguno de los conjuntos o subconjuntos de datos ensayados se pudo demostrar la existencia de una asociación confiable entre las variables en estudio, para ninguno de los índices de retrospectión. Los resultados no permiten sistematizar las escasas correlaciones positivas significativas encontradas, por lo que no se pudo validar la utilidad de la Fser para el examen retrospectivo de la evolución de la glicemia. No es por tanto un test apto para evaluar estados de susceptibilidad o de riesgo de aparición de patologías de origen metabólico (asociadas a hipoglicemias), en los bovinos al comienzo de la lactación.

Summary

The capacity of the fructosaminaemia to detect the retrospective glycaemic status in 17 dairy cows in the transitional period was evaluated. Sistematizable positive correlations between glycaemia and fructosaminaemia of one, two and three previous weeks were not found, neither for all the cows nor for the animals distributed in high and low levels of metabolic requirements. Results do not support the possibility of retrospective monitoring of the glycaemic status by serum fructosamine.

Bibliografía

Ceballos A, Villa NA, Andaur M, Gomez PM, Velez ML, Escobar DM, Osorio M, Loaiza J, Wittwer F. (2002) Serum fructosamine concentration during the transitional period in holstein and brahman cows. Proc. 10th Congress Int. Soc. Anim. Clin. Bioch., Gainesville. Coppo JA. (2001) Evolution of fructosaminaemia and glycaemia during the growth of unweaned and early weaned half-bred Zebu calves. Vet Res Com 25: 449-459. Jensen AL, Petersen MB, Houe H. (1993) Determination of fructosamine concentration in bovine serum samples. J Vet Med 41: 480-484. Reusch CE, Lihes MR, Hoyer M, Vochezer R. (1993) Fructosamine: A new parameter for diagnosis and metabolic control in diabetic dogs and cats. Vet Intern Med 7: 177-182. Ropstad E. (1991) Constituents of blood and milk in relation to fertility, nutrition and metabolic status in dairy cows. Vet Bull 61: 120-124.

Tabla 1. Perfil de los niveles alto y bajo correspondientes a los agrupamientos realizados (en negrita = parámetros determinantes de los agrupamientos).

Niveles y agrupamientos	Peso (kg)	Número de lactancia	Producción de leche ¹ (L/día)	Glicemia 9S ² (mg/dL)	Glicemia P3-4 ³ (mg/dL)	âOHb ⁴ (mmol/L)
Bajo						
Glicemia 9S	563 ± 35	7,0 ± 1,4	20,4 ± 3,8**	59,0 ± 0,8**	58,6 ± 7,5	0,44 ± 0,10*
Glicemia P3-4	540 ± 42	7,1 ± 1,5	22,4 ± 4,2	59,6 ± 1,3*	55,8 ± 4,7**	0,50 ± 0,14
âOHb	565 ± 41*	7,6 ± 1,2	21,8 ± 4,5*	60,1 ± 2,2	60,2 ± 7,7	0,43 ± 0,07**
Producción láctea	563 ± 35	7,0 ± 1,1	19,4 ± 2,9**	59,4 ± 1,1*	60,8 ± 5,1	0,47 ± 0,06
Alto						
Glicemia 9S	539 ± 50	7,6 ± 1,0	25,9 ± 5,0	61,4 ± 1,6	61,9 ± 3,9	0,54 ± 0,09
Glicemia P3-4	559 ± 56	7,4 ± 1,0	24,2 ± 6,0	60,9 ± 1,9	64,5 ± 3,3	0,49 ± 0,08
âOHb	529 ± 41	6,9 ± 1,2	25,6 ± 5,5	60,6 ± 0,8	60,6 ± 1,9	0,58 ± 0,08
Producción láctea	544 ± 47	7,6 ± 1,3	26,8 ± 4,1	61,1 ± 1,9	60,1 ± 6,8	0,51 ± 0,14

¹ Estimada por control lechero mensual ² Promedio de las 9 semanas del ensayo ³ Promedio semanas P3 y P4 ⁴ Promedio semanas P2, P4 y P5
* = p<0,05 ** = p<0,01 test «t» de Student entre niveles