

FUNCIONALIDAD INTESTINAL Y CRECIMIENTO DE TERNERAS ALIMENTANDAS CON LECHE EN POLVO ENRIQUECIDA EN ÁCIDO GLUTÁMICO

Terré¹, M., Ahangarhani¹, M., Vidal¹, M., Bach^{2,1}, A., Valent³, D., Ruiz-Herrera³, S., y Bassols³, A.

¹IRTA Torre Marimon, 08140 Caldes de Montbui; ²ICREA, 08010 Barcelona; ³UAB-Bioquímica Clínica, 08193 Bellaterra.; marta.terre@irta.cat

INTRODUCCIÓN

Como en la mayoría de los mamíferos, el tracto gastrointestinal de los terneros sufre cambios fisiológicos y morfológicos durante las primeras semanas de vida. El ácido glutámico (precursor de la glutamina) es la principal fuente de energía para las células intestinales (Burrin y Stoll, 2009) y del sistema inmunitario (Huang y col., 2003), y por tanto, un nutriente esencial para mantener la función de barrera protectora de la mucosa intestinal y la respuesta inmunitaria. Algunos autores consideran la glutamina como aminoácido esencial en los neonatos (Wu et al., 2014).

El objetivo de este trabajo fue valorar el crecimiento, metabolismo y la permeabilidad intestinal de terneros suplementados o no con ácido glutámico en la leche en polvo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sesenta terneros Holstein de una misma explotación comercial fueron trasladados a las instalaciones del IRTA en Torre Marimon con 3 días de vida y 45 kg de PV. Al llegar a la explotación se les atribuyó uno de los dos tratamientos experimentales: lacto-reemplazante (LR) sin suplementación (CTRL, 24,8% PB y 19,1% grasa) o LR suplementado con 0,3% de ácido glutámico (GLU. 25,1% PB y 20,3% grasa). Los animales se alojaron en corrales individuales encamados con virutas y siguieron el mismo programa de alimentación: 4 L/d de LR al 12,5% de concentración MS durante los 4 primeros días, 5 L/d a la misma concentración los siguientes 3 días, 6 L/d al 12,5% MS del día 8 al 14, y luego se aumentó a 6 L/d al 15% de MS hasta el día 49, cuando se redujo a una toma de 3 L/d al 15% MS hasta el destete el día 56. El pienso se ofreció de forma limitada para minimizar su impacto en el estudio, y la paja se ofreció a libre disposición desde el inicio del estudio. Todos los terneros tenían acceso a agua a disposición.

A lo largo del estudio se controló la ingestión de LR, pienso y paja, y los animales se pesaron semanalmente, calculando la eficiencia alimentaria como la ratio entre la ganancia media diaria y el consumo total de MS. Se obtuvieron muestras de cada LR y el pienso para valorar su composición de aminoácidos. Se obtuvo una muestra de sangre los días 14 y 35 de estudio para medir parámetros generales de bioquímica y el perfil de aminoácidos. El día 10 de estudio se realizó un test de permeabilidad intestinal utilizando la lactulosa y el D-manitol como marcadores en el LR, y tomando una muestra de sangre 1 h después de su suplementación. Los datos se analizaron usando un modelo de efectos mixtos con medidas repetidas utilizando la matriz autoregresiva de covarianza y siendo los parámetros fijos la suplementación con Glu, la semana de estudio y su interacción, y el ternero el efecto aleatorio. El peso y la edad inicial fueron utilizados como covariables en el modelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La suplementación con ácido glutámico cambió el perfil de aminoácidos del LR incrementando la proporción de ácido glutámico, histidina, arginina, valina, y triptófano, y en cambio disminuyendo la proporción de glicina, lisina, y prolina. Ni el crecimiento ni el consumo de LR o pienso fueron afectados por la suplementación de ácido glutámico, en cambio se observó una ligera mejora numérica ($P=0.11$) en la eficiencia alimentaria de los animales suplementados con GLU. Los terneros GLU consumieron ($P<0.01$) más paja durante las dos últimas semanas de estudio, pero este incremento no tuvo ningún impacto en los parámetros productivos valorados en este estudio.

Tabla 1. Datos productivos de terneros alimentados con leche en polvo suplementada (GLU) o no (CTRL) con ácido glutámico al 0.3%.

	Tratamiento		SEM ²	P-valor ¹		
	CTRL	GLU		T	t	Txt
PV inicial, kg	44.4	44.9	1.14	0.789	-	-
PV final, kg	89.0	89.4	0.743	0.448	<0.001	0.621
AG ³ inicial, kg	0.82	0.82	0.007	0.498	-	-
AG ³ final, kg	0.93	0.93	0.004	0.846	<0.001	0.634
GMD, g/d	800	809	18.5	0.731	<0.001	0.609
Consumo, g						
Lacto-reemplazante	750	749	1.8	0.663	<0.001	0.564
Pienso	475	442	36.7	0.520	<0.001	0.808
Paja	32	37	3.4	0.251	<0.001	0.008
Total	1,258	1,227	37.5	0.559	<0.001	0.896
Eficiencia alimentaria	0.66	0.68	0.011	0.108	<0.001	0.591

¹ T = efecto de la suplementación con ácido glutámico al 0.3% en la leche en polvo; t = efecto de la semana de estudio; Txt = efecto de la interacción de los dos factores anteriores

² error estándar de la media

³ altura a la grupa

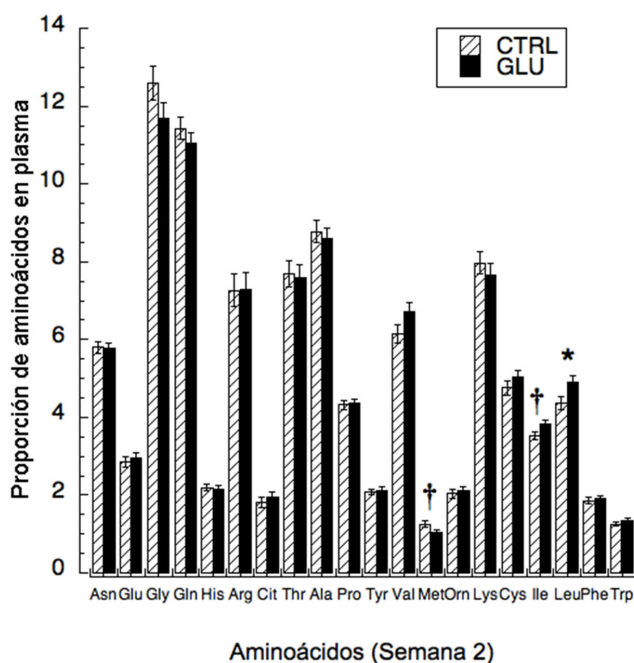


Figura 1. Proporción de aminoácidos en el plasma de terneros durante la segunda semana de estudio alimentados con una leche en polvo con o sin un 0.3% de ácido glutámico. * indica diferencias $P < 0.05$ entre los dos tratamientos, † indica P -valor entre 0.10 y 0.05

Los animales CTRL presentaron una mayor ($P < 0.05$) concentración de glucosa en sangre y una tendencia ($P = 0.09$) a una menor concentración del enzima superóxido dismutasa en comparación con los terneros GLU, pero en el resto de parámetros bioquímicos (urea, creatinina, colesterol, triglicéridos, NEFA, proteínas totales, enzimas hepáticos (ALT, AST,

GGT), y glutatión peroxidasa) analizados no se obtuvieron diferencias entre los dos grupos de animales ($P>0,05$). Tampoco se obtuvieron diferencias en el test de permeabilidad intestinal realizado en ambos grupos a los 10 días de estudio ($P>0,05$). Las concentraciones de aminoácidos en plasma fueron similares en los dos grupos de animales en ambos días de muestreo, pero el perfil de algunos de los aminoácidos ramificados (Ile, Leu) en plasma se vio modificado durante la segunda semana de estudio siendo inferior ($P<0,05$; Leu) y tendiendo a ser menor ($P=0,06$ Ile) en los animales CTRL que en los terneros suplementados con GLU (Figura 1). Los aminoácidos ramificados son precursores de Glu (Hutson y col., 2005), lo que podría indicar una mayor necesidad de Glu durante las primeras semanas de vida del ternero que no tienen que estar ligadas forzosamente al crecimiento del animal. El aporte de Glu durante las primeras semanas de vida del ternero produce cambios en el metabolismo de algunos aminoácidos ramificados, sin llegar a tener un impacto sobre el crecimiento de los animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

•Burrin, D. & Stoll, B. 2009. Metabolic fate and function of dietary glutamate in the gut. *Am. J. Clin. Nutr.* 90 (suppl.):850S-856S. •Huang, Y., Shao, X. M., & Neu, J. 2003. Immunonutrients and neonates. *Eur. J. Pediatr.* 162:122-128. •Hutson, S. M., A. J. Sweatt, & K. F. LaNoue. 2005. Branched-chain amino acid metabolism: implications for establishing safe intakes, in 4th Amino Acid Assessment Workshop, 1557S-1564S. •Wu, G., Bazer, F. W., Dai, Z., Li, D., Wang, J., & Wu, Z. 2014. Amino acid nutrition in animals: protein synthesis and beyond. *Annu. Rev. Anim. Biosci.* 2:387-417.

Agradecimientos: Este estudio ha recibido financiación del Ministerio de Economía y Competitividad (AGL2015-68463-C2-1-P y AGL-2015-68463-C2-2).

CHANGES IN THE MILK REPLACER AMINOACID PROFILE: GLUTAMIC ACID

ABSTRACT:

Glutamic acid is the main energy source for intestinal cells, and it might be essential for neonates. Sixty Holstein male calves were enrolled in the study to evaluate the potential effects on growth and intestinal integrity of supplementing milk replacer (MR) with 0.3% of glutamic acid. Calves were fed the same MR (24% CP, 19.6% fat) and weaned at 56 d of age. Straw was offered ad libitum, and concentrate starter was limited to reduce its impact on the study. Daily MR, concentrate, and straw intake were recorded daily, calves were weighted and heighted weekly, and feed efficiency was calculated. Blood samples were obtained at 14 and 35 d of study, and a permeability test using manitol and lactulose as markers was conducted at 10 d of study. There were no differences on performance. Straw intake was greater in GLU than in CTRL calves during the last 2 weeks of study. The proportion of plasma Leu decreased ($P<0,05$), and that of Ile tended ($P=0,06$) to decrease in CTRL compared with GLU calves at 2 weeks of study. Although changes in the amino acid profile were achieved when supplementing glutamic acid at 0.3% in the MR, these changes did not improve calf performance when using a 24% CP and 19.6% fat MR.

Keywords: calves, glutamic acid, milk replacer