

EFFECTO DE LA L-GLUTAMINA SOBRE LA INTEGRIDAD INTESTINAL DE LOS CERDOS DESTETADOS PRECOZMENTE*

Anita De La Cruz¹; Roxana Mendoza¹; Gonzalo Villar¹; Ernesto Avila²; Germán Borbolla¹

¹Departamento de Producción Animal: Cerdos. ²Departamento de Producción Animal: Aves. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M.

INTRODUCCION. El destete precoz (<21 días de edad) además de provocar alteraciones en la fisiología del aparato digestivo, origina cambios dramáticos en la estructura de la mucosa intestinal, que consisten principalmente en un incremento en la profundidad de las criptas y una reducción en la altura de las vellosidades intestinales (Pluske et al., 1996), lo que provoca una disminución en la capacidad para digerir (Gómez et al., 1996) y absorber (Zijlstra et al., 1996) nutrientes. Estos cambios están asociados con el bajo consumo de alimento observado en los cerdos recién destetados (McCracken et al., 1995), y posiblemente a los altos niveles de cortisol liberado durante la primera semana postdestete (Borbolla, 1994). La concentración de ésta hormona se incrementa a causa del excesivo estrés que sufren los cerdos al ser separados de la madre, lo cual, tiene un efecto directo sobre el metabolismo de los enterocitos (Flynn y Wu, 1997), incrementando su demanda energética. Diversos estudios (Darey-Vrillon, 1994; Posho, 1994; Horvath et al., 1996) han señalado que el aminoácido no esencial L-glutamina es la principal fuente de energía para los enterocitos (De Blaauw et al., 1997), y otras células de rápida división (Wu et al., 1996). Por lo que se ha hipotetizado que el incremento en la tasa metabólica del enterocito ocasionado por la elevada liberación de cortisol, ahunado a la baja disponibilidad de L-glutamina, podría ser la causa de los dramáticos cambios observados en la mucosa intestinal del cerdo recientemente destetado. El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el efecto de la adición de L-glutamina sobre la integridad del epitelio intestinal de cerdos destetados precozmente.

MATERIAL Y MÉTODOS. En el presente estudio, 36 cerdos (Spotted X Landrace Yorkshire) fueron utilizados bajo dos sistemas de destete. En el primer sistema, 12 lechones se destetaron a los 14 ± 2 días de edad. En este momento, dos de ellos se sacrificaron siguiendo los lineamientos de sacrificio humanitario establecidos por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M. Posterior al sacrificio, se procedió con la técnica de necropsia (Aluja, 1985), colectando muestras de las tres diferentes porciones de intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), y procesadas para su observación microscópica. Las mediciones de éstas muestras sirvieron de control para el experimento. Los 10 animales restantes fueron distribuidos al azar en 4 tratamientos: el 1º recibió agua; el 2º suero de leche líquido (SLL); el 3º SLL más 1% de L-glutamina (SLG_{1.0}) y el 4º SLL más 1.5% de L-glutamina (SLG_{1.5}). El alimento^a y las soluciones fueron proporcionados sin restricción durante todo el periodo experimental. Las soluciones fueron proporcionadas por medio de bebederos de plástico^b con capacidad de 8 litros. Los tratamientos se suministraron por 5 días después de los cuales, todos los animales se sacrificaron y se tomaron las mismas muestras que para los primeros 2 cerdos del grupo. En el segundo sistema de destete, 24 lechones provenientes de 12 camadas fueron asignados al azar en tres tratamientos, los cuales consistieron en la suplementación de agua (control), suero de leche líquido (SLL) ó suero de leche líquido más 1% de L-glutamina (SLG_{1.0}). Estas soluciones fueron complementarias a la leche materna, y proporcionados a partir del día 7 de edad y hasta una

* El presente estudio fue apoyado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica de la U.N.A.M. Proyecto No. IN503396.

^a Nupig-Sew; Nutec S.A. de C. V. Himilk, Destetina y Lechoncina; Purina S. A. de C. V.

^b Kane Baby Wateter. Kane Manufacturing Co. Iowa. USA.

semana después del destete el cual se realizó a los 21 días de edad. En este momento, 12 lechones fueron sacrificados y muestreados siguiendo el procedimiento del primer sistema de destete. Los animales restantes fueron enviados a una sala de destete y las soluciones experimentales fueron proporcionadas a los mismo animales hasta el día 28 de edad, momento en el cual fueron sacrificados y muestreados al igual que el anterior grupo. Las variables de respuesta para ambos sistemas de destete fueron la altura de las vellosidades y la profundidad de criptas adyacentes, las cuales fueron medidas utilizando un microscopio óptico binocular con fuente de luz y una lentilla graduada. Para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento de varianza y la prueba de Tukey utilizando el paquete estadístico de SAS (1990).

RESULTADOS Y DISCUSION. El efecto de la adición de suero de leche líquido y L-glutamina durante 5 y 7 días posteriores al destete sobre la altura de las vellosidades y profundidad de las criptas intestinales de cerdos destetados a los 14 y 21 días de edad se muestran en el cuadro 1. La adición de 1.5% de L-glutamina aumentó ($P < .05$) la altura de las vellosidades a nivel de duodeno en un 35% respecto a los cerdos del grupo control. Cuando el aminoácido fue adicionado al 1%, la altura de la vellosidad fue estadísticamente similar a la de los animales que no fueron sometidos al estrés del destete (300.35 vs 377.72μ). A nivel de yeyuno, la altura de las vellosidades también mostraron un incremento ($P > .05$) con la adición de 1 y 1.5% de L-glutamina respecto al grupo control (432.6 , 338.3 vs 351.1μ , respectivamente). Estos resultados coinciden con lo observado por Pluske et al. (1996) quienes al adicionar 2% de L-glutamina en leche de oveja observaron que la altura de las vellosidades fue preservada, en comparación con los animales que no recibieron L-glutamina. En los cerdos destetados a los 21 días de edad, la altura de las vellosidades a nivel de yeyuno del grupo suplementado con 1% de L-glutamina fue similar ($P > .05$) al grupo control y 15% mayor ($P < .06$) respecto al grupo suplementado con agua (356.3 , 353.3 y 309.85μ respectivamente) (cuadro 1). Lo anterior concuerda con lo reportado por Wu et al. (1996), quienes al adicionar 1% de L-glutamina en la ración durante la primera semana postdestete observaron que la altura de las vellosidades a nivel de yeyuno fue preservada. En el primer sistema de destete, la profundidad de las criptas a nivel de yeyuno fue menor ($P < .05$) en 17% para la concentración 1% de L-glutamina y en un 13% en el segundo sistema de destete ($P < .06$). Estos resultados son similares a los reportados por Wu et al. (1996) y Pluske et al. (1996), donde al adicionar 1 y 2% de L-glutamina respectivamente, observaron que la profundidad de las criptas se preservó. Considerando, que la L-glutamina se encuentra en elevadas concentraciones en la leche de la cerda (Wu y Knabe, 1994), al momento del destete, el aporte de energía a los enterocitos por parte de L-glutamina se ve disminuido. Sin embargo, la demanda de este aminoácido es mayor, debido a los efectos del estrés. Por lo tanto al proporcionar L-glutamina de manera artificial en un vehículo que estimule la ingesta de líquidos como el suero de leche líquido (Sánchez, 1997), se asegura el aporte de energía hacia los enterocitos, preservando la estructura de la mucosa intestinal. En conclusión, en el presente estudio la adición de L-glutamina mejoró la estructura de la mucosa intestinal aún en cerdos destetados precozmente.

Cuadro 1. Efecto de la inclusión de suero de leche líquido y L-glutamina durante 5 y 7 días posteriores al destete, sobre la altura de las vellosidades y profundidad de las criptas intestinales de cerdos destetados a los 14 y 21 días de edad.

Edad destete, días	Tratamiento	14				21				
		Control ¹	Agua	SLL	SLG _{1.0}	SLG _{1.5}	Control	Agua	SLL	SLG _{1.0}
	Región									
Vellosidades	Duodeno, μ	377.72 ^b	215.84 ^b	266.76	300.35	513.25 ^a	330.90	297.16	277.97	360.43
	Yeyuno, μ	351.12	260.68	251.82	432.69	338.27	353.32 ^c	309.85	332.25 ^d	356.25 ^c
	Ileon, μ	267.52	153.52	184.68	180.88	198.11	260.04	238.07	247.76	225.26
Criptas	Duodeno, μ	214.35	182.40	167.95	181.90	218.24	251.68	297.16	286.90	243.96
	Yeyuno, μ	155.80 ^{ab}	182.40 ^a	127.70	130.20	165.24 ^a	156.68 ^c	309.85	216.96 ^c	177.46 ^c
	Ileon, μ	143.65	132.35	121.60	134.25	151.00	181.64	210.25	208.81	186.20

¹ Lechones sacrificados al destete.

^{a,b} Diferentes literales dentro de un mismo renglón muestran diferencias estadísticas ($P < 0.05$).

^{c,d} Diferentes literales dentro de un mismo renglón muestran diferencias estadísticas ($P < 0.06$).

Los autores expresan su agradecimiento a la empresa Purina S.A. de C.V. por su valioso apoyo en la alimentación de los cerdos utilizados en este proyecto.

BIBLIOGRAFIA

1. Aluja SA. (1985). 1er ed. México: Continental.
2. Borbolla AG. (1994) Tesis doctorado. Texas A & M University.
3. Darey-Vrillon B, Posho L, Morel MT. (1994). *Pediatric Research* 2: 175-181. Vol.3.
4. De Blaauw I, Deutz N, Van Der Hulst R, Von Meyenfeldt M. (1997) *Gastroent.* 112: 118-126.
5. Flynn EN y Wu G. (1997) *J Nutr.* 127: 732-737.
6. Gómez G, Black B, Thirakoune O, and Goforth R. (1996). *Fed Am Soc Exp Biol J* 10: A500.
7. Horvath K, Jami M, Hill ID, Paradimitriou JC, Magder LS, and Chanasoncram S. (1996) *J Parent Ent Nutr* 20: 128-134.
8. McGracken BA, Gasking AR, Rowe-kaiser PJ, Klasing KC, and Jewel, D. E. (1995) *J Nutr* 125:2838.
9. Pluske JRT, Williams IH, and Aherne FX. (1996) *Animal Science.* 62: 131-144.
10. Posho L, Villo, BD, Blachier F, and Duée P-H. (1994). *J Nutr* 124: 2437-2444.
11. Sánchez GB. (1997) Tesis de licenciatura. F.M.V.Z. U.N.A.M.
12. SAS. 1990. SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
13. Wu G, Meier AS, y Knabe AD. (1996) *J Nutr.* 126: 2578-2584.
14. Wu G, y Knabe DA. (1994) *J Nutr.* 124: 415-424.
15. Zijlstra RT, McCracken BA, Gaskins HR, Donovan SM, Gelberg HB, Odle J, Petschow BW.(1996). *Fed Am Soc Exp Biol J* 10(3): A500.