

RESPUESTA A LA INFUSIÓN DE AMINOÁCIDOS EN ARTERIA ILÍACA EXTERNA DE CORDEROS EN CRECIMIENTO

A. Sarraseca, A. de Vega, J. A. Guada y F. Vicente

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet 177. 50013 Zaragoza

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existe una creciente demanda de carne magra y libre de residuos químicos por parte de los consumidores, por lo que es necesario incidir en el empleo de la manipulación nutricional para promover el incremento de la deposición de proteína, y la restricción de la de grasa. En el caso de los rumiantes, pocos son los experimentos en los que se ha conseguido una modificación importante en la relación energía/proteína de los nutrientes absorbidos, lo que ha dado lugar a la creencia de que la composición corporal no puede ser alterada mediante la manipulación de la dieta. Sin embargo, SOEPARNO y DAVIES (1987) consiguieron alterar la composición corporal de corderos castrados en condiciones de mantenimiento al disminuir sensiblemente la relación energía/proteína de los nutrientes absorbidos, aunque cuando se trata de animales de crecimiento rápido los resultados son equívocos (SOEPARNO y DAVIES, 1987) o de una magnitud demasiado escasa para ser interesante (FRASER *et al.*, 1991). Las dietas que afectan de forma importante a la composición corporal presentan relaciones proteína/energía de aproximadamente 300g de proteína bruta duodenal/kg de materia orgánica digestible ingerida, y POPPI (1990) ha mostrado que estos niveles pueden alcanzarse con determinadas especies forrajeras. En resumen, existe una oportunidad real de alterar la composición corporal de los animales mediante la manipulación nutricional, pero las condiciones en las que puede hacerse todavía no están claras, especialmente en el caso de animales de crecimiento rápido. Este experimento pretende estudiar la respuesta, en términos de crecimiento y composición de la masa muscular de corderos, a la infusión directa de diferentes aminoácidos en las arterias ilíacas externas, con objeto de minimizar el papel del tracto digestivo y del hígado en el aporte de dichos aminoácidos a los tejidos periféricos

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron cuatro corderos de raza Rasa Aragonesa de 45 días de edad y un peso vivo medio de $18,2 \pm 0,52$ kg al inicio del experimento. Tras un periodo de acostumbamiento de 14 días a una dieta de heno de alfalfa granulado (89,2% de materia orgánica (MO), 19,0% de proteína bruta (PB) y 47,6% de fibra neutro detergente (FND)), ofrecido una vez al día a razón de 800 g/día, se procedió a la implantación de catéteres permanentes en las arterias ilíacas externas, siguiendo el protocolo descrito por WOLF *et al.* (1989). Una vez implantados, se aseguró el correcto posicionamiento de los catéteres mediante observación radiográfica, utilizando iohexol como solución de contraste. Tras un periodo de recuperación de siete días, durante los cuales se comprobó la normal movilidad y comportamiento de los animales, se procedió a la infusión, durante cinco semanas, de una solución de seis aminoácidos (metionina, cistina, lisina, histidina, arginina y treonina) en uno de los cuartos traseros de los animales, mientras que en el otro

se infundió una solución control de suero salino estéril. Las cantidades de aminoácidos infundidas fueron las recomendadas por FRASER *et al.* (1991): 50,6, 50,6, 227,7, 48,3, 66,7 y 126,5 mg/kg PV/día de metionina, cistina, lisina, histidina, arginina y treonina, respectivamente, que se recalcularon para cada semana de infusión. La disolución se realizó en suero salino estéril, y se infundieron en cada cuarto 46 ml/día con la ayuda de una bomba peristáltica de ocho canales, y previo paso por un filtro de esterilización de 0,4 μ m con objeto de evitar posibles infecciones. El peso de los animales se registró una vez por semana, y la ingestión diaria se calculó, durante todo el periodo de infusión, por diferencia entre la oferta y los rehusos, llevándose a cabo un balance de digestibilidad en todos los animales desde los 22 a los 31 días de infusión. Tras el periodo de infusión se sacrificó a los animales, y los miembros posteriores fueron esquilados, disecados y analizados. Los parámetros estudiados fueron el peso total de las patas tras el oreo (24 h a 4 °C), el peso individual de los músculos semitendinoso, semimembranoso, cuádriceps, biceps, abductor y gastrocnemios, y el contenido en proteína bruta (Kjeldahl) y extracto etéreo (previa hidrólisis ácida) de una mezcla de los músculos citados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los resultados individuales de ingestión durante todo el periodo de infusión, así como los valores de digestibilidad del heno de alfalfa, y los ritmos de crecimiento alcanzados por los animales.

Tabla 1: Valores individuales de ingestión de MS (MSI) y de MO digestible (MODI), digestibilidades de la MS (DMS), MO (DMO) y PB (DPB), y ganancia de peso (Δ PV).

Cordero	442	433	440	411
MSI (g/d)	546	618	611	606
MSI (g/kg ^{0,75})	60,5	67,1	66,7	62,0
DMS (%)	51,7	51,6	51,0	52,2
DMO (%)	54,1	54,2	53,2	55,0
DPB (%)	61,2	61,1	61,1	59,6
MODI (g/kg ^{0,75})	29,2	32,4	31,7	30,4
Δ PV (g/d)	54	96	67	64

La ingestión media de materia seca (MS) fue de $64 \pm 1,7$ g/kg PV^{0,75}/d, muy por debajo de los valores ofrecidos por el AFRC (1993) para forrajes molidos y granulados y con una metabolibilidad muy próxima a la estimada para nuestro heno de alfalfa (0,40). Las ingestiones estimadas de energía metabolizable (EM) oscilaron entre 0,98 y 1,11 Mcal/día. Considerando una degradabilidad efectiva de la proteína de la alfalfa en el rumen del 60%, y una síntesis de proteína microbiana de 38 g/Mcal EM ingerida, la cantidad de PB esperable en el duodeno osciló entre 77 y 87 g/día, equivalentes a relaciones de 292 a 300 g de PB duodenal /kg MODI, ligeramente por debajo del valor mínimo necesario para conseguir un efecto sobre la composición de las ganancias. En estas condiciones, la infusión suplementaria de los aminoácidos en las arterias ilíacas debería de promover una respuesta, tanto en el crecimiento de los músculos

como en su relación grasa/proteína. En la Tabla 2 se observa que la infusión de aminoácidos provocó un mayor peso del miembro pelviano correspondiente. Sin embargo, es discutible que este incremento de peso fuera debido a un aumento de la masa muscular, ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos cuartos en el peso de los principales músculos disecables. En cuanto a la composición de los músculos (porcentaje de grasa y proteína), tampoco se vió afectada por la infusión de los aminoácidos, presentando valores medios muy similares.

Tabla 2: Pesos medios (g) totales, y de los músculos disecados de los miembros pelvianos infundidos con una mezcla de seis aminoácidos (AAS) o con solución salina fisiológica (Control), y porcentaje de grasa (EE) y de proteína (PB) en la masa muscular. SEM: error estándar de la media; P: probabilidad de la diferencia.

	AAS	SEM	Control	SEM	P
Semitendinoso	45,2	5,92	38,7	1,77	0,218
Semimembranoso	99,9	6,57	96,8	5,61	0,621
Cuádriceps	132,8	4,75	146,8	9,76	0,219
Bíceps	104,1	5,17	108,5	5,62	0,650
Abductor	53,2	7,87	51,6	2,74	0,811
Gastrocnemios	65,3	2,95	57,4	2,86	0,567
Total	1482,1	20,05	1349,1	21,78	0,004
EE	8,6	1,14	8,1	0,79	0,611
PB	84,2	1,68	83,4	1,16	0,657

Es posible que esta ausencia de diferencias se deba a que la relación PB duodenal/MODI alcanzada en el experimento esté demasiado próxima, o supere, el umbral de respuesta. Éste se ha cifrado en 300 g/kg para corderos de raza Merina, pero no puede descartarse que disminuya en razas más precoces, como la Rasa Aragonesa, lo que justificaría la utilización del exceso de aminoácidos infundidos para la síntesis de grasa subcutánea o intermuscular, no cuantificadas en el experimento. Sin embargo, en un trabajo similar con corderos merinos de 23 kg alimentados con heno de ryegrass, a los que se infundió una mezcla de aminoácidos bien en abomaso o bien directamente en las arterias ilíacas externas, CAFE *et al.* (1996) tampoco encontraron un efecto de la infusión arterial, mientras que sí observaron incrementos en el balance de nitrógeno como respuesta a la infusión en abomaso. Ello sugiere la existencia de una respuesta postabsortiva asociada a la infusión en abomaso, pero no en arteria ilíaca, lo que podría explicar la ausencia de resultados positivos en el presente experimento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFRC, 1993. Energy and Protein Requirements of Ruminants. CAB International.
 CAFE, L. M., POPPI, D. P., TAYLOR, D. G., 1996. Proc. Austr. Soc. Anim. Prod., 21, 490.
 FRASER, D. E., POPPI, D. P., FRASER, T. J., 1991. 3rd International Symposium on the Nutrition of Herbivores. Eds. M. Wan Zahari, Z. Ahmad Tajuddin, N. Abdullah, H. K. Wong. p. 22. Malaysian Society of Animal Production, Selangor, Malasia.
 POPPI, D. P., 1990. Proceedings of the Fifth AAAP Animal Science Congress, Vol. 1, pp 40-79. Miaoli, Taiwan.
 SOEPARNO, DAVIES, H. L., 1987. Austr. J. Agric. Res., 38, 403-415.
 WOLFF, J. E., DOBBIE, P. M., PETRIE, D. R., 1989. Quarterly J. Exp. Phys., 74, 451-463.