RECICLAJE DE PROTEÍNA EN CONEJAS EN LACTACIÓN: EFECTO DEL TAMAÑO DE CAMADA Y LA INGESTIÓN DE ANTIBIÓTICOS

Abecia, L., Belenguer, A., Belanche, A., Solanas, E., Balcells, J. y Fondevila, M.
Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos,
Universidad de Zaragoza, M. Servet 177. 50013 Zaragoza.

INTRODUCCIÓN

Los animales herbívoros carecen de los enzimas necesarios para digerir carbohidratos estructurales pero pueden aprovecharlos parcialmente gracias al desarrollo de una flora simbiótica en diferentes compartimentos digestivos. Además los rumiantes utilizan dicha flora como su principal fuente de proteína, mientras que en los fermentadores postgástricos ésta es excretada por las heces. El conejo aprovecha esta proteína microbiana mediante la cecotrofia. Aunque el estudio de este proceso se realiza tradicionalmente mediante collares cervicales, su fijación afecta a la ingestión voluntaria (Gidenne y Lebas, 1987) y a la propia excreción de cecotrofos (Fioramonti & Ruckebush, 1976) siendo este hecho más relevante en animales sometidos a elevados niveles de producción, como en lactación. El marcaje isotópico de lisina y treonina, que como aminoácidos esenciales pueden ser únicamente sintetizados por las bacterias cecales, como índice de la contribución microbiana a la ingestión proteica, se plantea como alternativa a los métodos tradicionales (Belenguer *y col*. 2005).

En este trabajo se pretende determinar la contribución de la cecotrofia a la ingestión proteica en hembras en lactación y estudiar como ésta es afectada por el tamaño de camada y la ingestión de antibióticos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 24 conejas Neozelandesas, gestantes y multíparas, con un peso inicial de 4.3 ± 0.42 kg, con libre acceso al alimento y agua de bebida y con un ciclo nictameral 12:12. Tras el parto las hembras se separaron de su camada permitiendo un único contacto diario de 10 minutos con la misma para su amamantamiento.

La dieta experimental incluyó heno de alfalfa (40%), cebada (13%), trigo (20%), pulpa de remolacha (10%), soja (15%) y granilla de uva (1%), sin suplementar (T1= Control) o suplementada con 100ppm de bacitracina (T2) o tiamulina (T3). Adicionalmente, a T1 y T2 se les añadió ^{15}N ($^{15}NH_4Cl$, 1 %) como marcador microbiano.

Cada dieta se administró durante 29 días a 8 hembras, alojadas en jaulas de descanso provistas de nidal hasta el día 11-13 de lactación en que fueron trasladadas a jaulas metabólicas. Del día 21 al 28 de experimento se realizó el balance de digestibilidad. Durante el periodo experimental, las madres se trasladaron diariamente a los nidos durante 10 minutos para amamantar a sus gazapos.

Tras el parto, cada lote de animales fue dividido a su vez en dos sublotes, nivel alto (8-9 gazapos) y nivel bajo de alimentación (4-5 gazapos), obtenidos en función del número de gazapos amamantados (8-9 y 4-5, respectivamente) y planteados en función de la política de adopciones 24h tras el parto.

La determinación del enriquecimiento en ^{15}N en los diferentes aminoácidos se llevo a cabo en el laboratorio de isótopos estables por medio de un equipo de cromatografía de gases asociado a un espectómetro de masas a través de una interfase de combustión (GC-C-IRMS).

La contribución de la lisina microbiana a los diferentes tejidos se determinó a partir de la relación de enriquecimiento entre la lisina microbiana y de cada tejido a estudio.
El análisis estadístico se llevo a cabo con procedimiento GLM del paquete informático SAS (2002) Versión 8.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

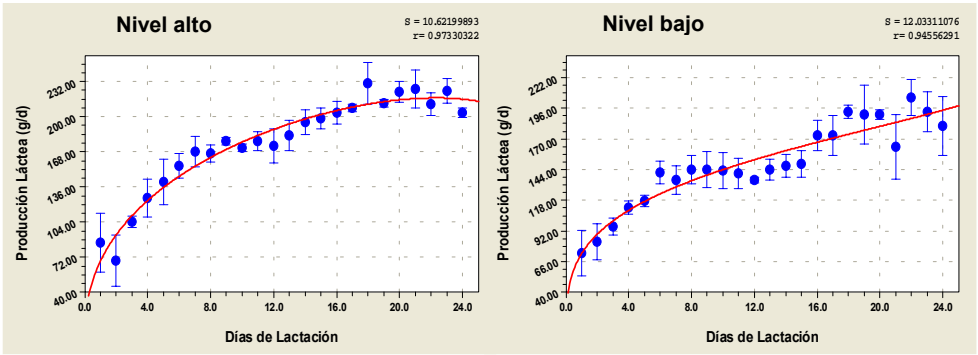
La suplementación con antibióticos no afectó ni a la ingestión diaria de MS ni a la producción de leche en los 24 días de control, que presentaron un valor medio de 249 y 3722 g respectivamente. Por el contrario, las hembras con un mayor tamaño de camada (8-9 vs 4-5) tendieron a comer más (260 vs 238 g, P<0.1) y produjeron mayor cantidad de leche (4062 vs 3394 g, P<0.01). Los valores registrados se situaron dentro del rango descrito previamente en nuestro laboratorio (230g MS/d y 167g de leche/d) y cuando la producción se estima a 30 días de lactación con el modelo de Casado *y col*. (2004), ésta coincide con valores descritos (5.4 vs 5.3 kg; Nicodemus *y col*., 1999).

Tabla1. Ingestión diaria de alimento y producción láctea en los distintos tratamientos y niveles experimentales. NS: No significativo; T: P<0.1; **: P<0.01.

	Nivel	Ingestión gMS/d	Producción láctea (g)
Control	Alto	260	4100
	Bajo	239	3468
Bacitracina	Alto	261	3893
	Bajo	238	3424
Tiamulina	Alto	258	4190
	Bajo	237	3257
	E.S.	6,5	120,9
Significación	Antibiótico	NS	NS
	Nivel	T	**

Dado que la evolución de la curva fue independiente de la ingestión de antibiótico la curva media de lactación para los dos tamaños de camada se presenta en la Figura 1. Las hembras con un menor tamaño de camada presentaron una mayor irregularidad. El descenso de la producción registrada los días 12 y 13 podría explicarse por el traslado de los animales a jaulas metabólicas.

Figura 1. Curvas de lactación para los dos niveles, alto (8-9 gazapos) y bajo (4-5 gazapos) respectivamente, usando el modelo de Casado *y col*. (2004).



Los datos referentes al enriquecimiento de lisina y treonina en la proteína hepática y láctea se muestran en la Tabla 2. Al tratarse treonina y lisina de aminoácidos esenciales, el hecho de que ambos aminoácidos estén enriquecidos en la proteína hepática confirma el doble origen (dietético y microbiano) de los aminoácidos absorbidos en el conejo. Además, en una situación de equilibrio este enriquecimiento debe reflejar los niveles de ingestión de proteína microbiana (Belenguer *y col*. 2005). De esta forma, la lisina microbiana contribuyó un 0,1871 y 0,2307 a la proteína hepática y láctea, mientras que considerando la treonina dicha contribución fue de 0,1326 y 0,1516 respectivamente para ambos tejidos. La contribución microbiana a la proteína láctea fue independiente del nivel de gazapos, mientras que aquellos animales que ingirieron bacitracina presentaron un mayor nivel de contribución microbiana que aquellos alimentados con la dieta control (0,1697 vs 0,1334, P<0.05) cuando la treonina fue utilizado como índice estimador.

La contribución microbiana a la proteína láctea y hepática fue siempre inferior al 0,25 con independencia del tamaño de camada y del tipo de antibiótico administrado.

Tabla 2. Enriquecimientos tisulares (ape) y contribuciones microbianas a la proteína hepática (PHep) y láctea (PLac). NS: No significativo; T: P<0.1; *: P<0.05.

		Hígado		Leche		Bacterias		PHep		PLac	
		lys	thr	lys	thr	lys	thr	lys	thr	lys	thr
Control	NA	0,0413	0,0344	0,0501	0,0404	0,2337	0,3319	0,1805	0,1072	0,2167	0,1195
	NB	0,044	0,0264	0,053	0,0464	0,2351	0,3269	0,1875	0,093	0,2252	0,1474
Bacitracina	NA	0,0458	0,0451	0,0572	0,0538	0,2312	0,282	0,1979	0,1962	0,2429	0,1704
	NB	0,0409	0,0401	0,0536	0,0466	0,2253	0,309	0,1826	0,1341	0,2382	0,1691
	E.S.	0,0004	0,005	0,0018	0,0027	0,0063	0,0094	0,0086	0,0179	0,0057	0,0074
Significación	Trat	NS	NS	NS	NS	NS	T	NS	NS	NS	*
	Nivel	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

AGRADECIMIENTOS

Los análisis de este trabajo fueron realizados en el laboratorio de isótopos estables del Rowett Research Institute, financiados por el programa Marie Curie (MASS School Programme). L. Abecia disfrutó una beca para la formación de investigadores del Gobierno Vasco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belenguer A., Balcells J., Guada J.A., Decoux M. & Milne E. *Br. J. Nutr.* Aceptado en prensa.

Casado C, Piquer O y Pascual J.J. 2004. Efecto del tipo de curva de lactación sobre la condición corporal de la coneja. XXIX Symposium de Cunicultura.

Fioramonti J & Ruckebush Y.1976. La motricité caecale chez le lapin.3. Dualité de l'excretion fécale. *Ann Rech Vet* 7, 281-295.

Gidenne T & Lebas F. 1987. Estimation quantitative de la caecotrophie chez le lapin en croissance: variations en fonction de l'âge. *Ann. Zootech.* 36, 225-236.

Nicodemus N, Carabaño R, García J, Mendez J & de Blas C. 1999. Performance response of lactating and growing rabbits to dietary lignin content. *Anim. Feed Sci. Technol.* 80, 43-54.

SAS (2002) Statistical Analysis System Institute Inc. SAS/STAT. Version 8. Cary. NC