La Excreción de Derivados Púricos en Orina Como Indice de la Ingestión de Proteína Microbiana en Conejos

J. M. Ganuza, J. Balcells, S. M. Martín-Orúe y J. F. Pérez.
Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos.
Facultad de Veterinaria. Miguel Servet 177 - 50013 Zaragoza.

Introducción.

De una forma similar a la de los rumiantes, los herbívoros monogástricos han desarrollado otros compartimentos de fermentación, como el ciego o el colon con el objeto de optimizar la acción de los microorganismos sobre la fibra del alimento. Sin embargo, mientras que los rumiantes son capaces de aprovechar la proteína microbiana resultante de estos procesos de fermentación, en los animales monogástricos este material es desperdiciado con las heces. Algunas espécies, no obstante, han desarrollado mecanismos especiales para aprovechar este material que combinan la retención selectiva de liquido y partículas de pequeño tamaño en el ciego con cierta forma de coprofagia. Estos mecanismos se definen como cecotrofia y transforman el ciego de los lagomorfos en una cámara de fermentación, susceptible de ser manipulada con el fin de minimizar el aporte de proteína dietética. En la práctica, la manipulación de la fermentación cecal se ha visto limitada por la dificultad experimental de determinar con precisión la producción y utilización de heces blandas. La utilización de collares para prevenir la cecotrofia, puede constituir un elemento distorsionador, dado que la propia cecotrofia forma parte de la digestión del conejo.

El flujo duodenal de bases púricas puede ser estimado a partir de la excreción renal de sus derivados metabólicos una vez establecido un modelo de respuesta entre la excreción urinaria y la absorción duodenal de purinas. Esta técnica se aplica de forma rutinaria en ovejas (Balcells y col., 1993) cabras (Lindberg y col., 1989) y vacas (Verbic y col., 1990) para estimar el flujo duodenal de purinas como un índice del flujo de N microbiano sintetizado en el rumen. En el conejo, el exceso de bases púricas en el quimo respecto a aquellas absorbidas en la dieta debe proceder de la ingestión de proteína microbiana o de cecotrofos. Por lo tanto, en esta especie la excreción urinaria de derivados púricos puede constituir un valioso índice para estimar la ingestión de N microbiano durante el proceso de cecotrofia.

Material y Métodos.

Se utilizaron 7 conejos machos de raza Neozelandesa con un peso medio inicial de 2,0 ±0,18 Kg. Los animales fueron mantenidos con collares de madera (5 cm d.i. y 27 d.e.) para evitar la cecotrofia y alojados en jaulas metabólicas que permitían el control individual de ingesta y excretas. Se elaboraron cinco dietas experimentales formuladas en base a heno de prado (0,5) cebada grano (0,4) caseína (0,075-0,06) y suplementada con diferentes cantidades de ARN de levadura: 0 g dieta A; 3,75 B; 7,5 C 11,25 D y 15 E, respectivamente. Las dietas fueron suministradas en un diseño en bloque incompleto (Cuadrados de Youden) donde los cinco tratamientos (o dietas) fueron probados con 7 animales durante 7 periodos. La raciones fueron suministradas una vez al día y a nivel restringido (50 g/Kg PV) para evitar la existencia de rehusos. Cada periodo experimental tuvo una duración de 8 días que consistieron en cinco días de adaptación seguidos por tres días de recolección de heces y orina. La orina fue recogida diariamente utilizando ácido sulfúrico (20 ml 0,1 M) como conservante. En orina, la determinación de derivados púricos se realizó en la fase líquida y en el precipitado mineral tras su redilución con 100 ml de tampón glicerol-fosfato (10 %, pH 9), en ambos casos los derivados púricos fueron analizados por HPLC siguiendo la técnica propuesta por Balcells y col. (1992). Adenina y Guanina en los alimentos heces y cecotrofos, fueron analizados con la misma técnica tras su hidrólisis con PCA (Martín Orúe y col., 1995).

Resultados y Discusión.

Dado que en el presente experimento la ingestión de materia seca fue restringida, los animales presentaron ritmos de crecimiento moderados (16 g/d) que no fueron diferentes entre tratamientos ($P > 0,1$). La digestibilidad media de las dietas se situó entorno al 55 % y la excreción de cecotrofos representó el 21 % de la excreción fecal total de materia seca. La excreción de derivados púricos respondió rápidamente a las variaciones en el nivel de bases púricas ingeridas (Tabla 1), estando la mayor proporción de este incremento explicado por la alantoína, que incrementó de 3,1 a 6,2 mmol/d ($P < 0,001$). El ácido úrico incrementó también (0,3 a 0,6 mmol/d) con el tratamiento experimental, de forma que la relación entre ambos compuestos fue prácticamente constante representando la alantoína el 90% de la excreción total de derivados púricos. La concentración de xantina e hipoxantina en las muestras de orina fue prácticamente despreciable.

La excreción de creatinina (1,4 ± 0,09 mmol/d) en orina no fue modificada por el tratamiento experimental de forma que la relación alantoína/creatinina en las muestras de orina incrementó de 1,19 a 2,50 ($P < 0,001$).

Tabla 1: Ingestión diaria de materia seca (MSI, g) bases púricas (BP, mmol/d) y excreción urinaria de alantoína, ácido úrico, derivados púricos totales y creatinina (mmol/d) en conejos machos de raza Neozelandesa recibiendo dietas formuladas en base a heno y cebada grano suplementadas con diferentes cantidades de ARN de levadura.

							Sig. efecto	
Dieta	A	B	C	D	E	SE	Lin	Quad
MSI (g/d)	135,2	135,7	137,8	134,0	135,8	3,19	NS	NS
BP (mmol/d)	2,32	4,70	6,50	8,48	10,3	0,301	***	***
Excreción urinaria								
Alantoína	3,18	4,17	5,31	6,10	6,21	0,217	***	***
Acido úrico	0,309	0,375	0,357	0,616	0,596	0,082	**	NS
DP totales	3,34	4,55	5,67	6,71	6,80	0,300	***	*
Creatinina	2,76	2,63	2,92	2,80	2,72	0,240	NS	NS
Alantoína/Creatinina	1,19	1,73	2,01	2,57	2,50	0,237	***	***

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; NS $P > 0,1$

La relación entre la ingestión de bases púricas (x) y la excreción urinaria de sus derivados metabólicos (y), ($y = 0,883$ (±0,421) + 0,593 (±0,040) x ($R^2 = 0,880$, RSD = 0,313)) expresados en ambos casos en μmol/Kg $PV^{0,75}$, mostró una estrecha correlación. La inclusión de un componente no lineal en la modalidad del ajuste no mejoró la precisión del mismo. Ello indica que absorción y excreción urinaria de purinas presentaron un comportamiento lineal lo que implica que en esta especie, al igual que ha sido descrito previamente en otras (hombre, perro o bóvidos), el aporte endógeno es constante e independiente del aporte de bases púricas de origen exógeno. Por otra parte una recuperación equimolar del 60 % implica (asumiendo una digestibilidad de las BP en duodeno de 0,85) que sólo un 70 % de las purinas absorbidas fueron recuperadas en la orina confirmando también en esta especie la existencia de vías de excreción alternativas a la renal (Balcells y col., 1991).

Este trabajo ha sido financiado por Ralston Purina Europa (Saint Quentin En Yvelines Cedex)

Bibliografía.

Balcells, J., Guada, J. A., Castrillo, C.y Gasa, J. (1991).*J.Agric.Sci. Cam.***116,** 309-317.
Balcells, J., Fondevila, M., Guada, J. A., Castrillo, C.y Surra, J. C. E. (1993).*Anim. Product* **57**, 287-292.
Lindberg, J. E., Bristav, H. y Manyenga, A. R. (1989). *Sw. J. Agric Res.* **19**, 45-52.
Martín Orúe, S. M., Balcells, J., Guada, J. A. y Castrillo, C. (1995). *Br. J. Nutr.* **73**, 375-385.
Verbic, J., Chen, X. B., Macleod, N. A. y Ørskov, E. R. (1990).*J. Agric. Sci.*, Cam, **114**, 243-248.