EFECTOS DE LA DEFICIENCIA DE LISINA EN LA DIETA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN CERDOS IBÉRICOS Y LANDRACE X LARGE WHITE

Palma-Granados, P., Hidalgo-Checa, N., Lara, L, Haro, A., Aguilera, J.F. y Nieto, R.
Departamento de Fisiología y Bioquímica de la Nutrición Animal. Estación Experimental del Zaidín (CSIC). Cno. del Jueves s/n. 18100-Armilla, Granada. rosa.nieto@eez.csic.es

INTRODUCCIÓN

La alimentación con dietas deficientes en lisina ha demostrado ser una estrategia nutricional eficaz para incrementar la cantidad de grasa intramuscular -a la que se relaciona con una mejora de las características organolépticas de la carne- en cerdos de genotipo convencional (Katsumata, 2011). Recientemente, hemos observado que este fenómeno también tiene lugar en razas de tendencia grasa, como la Ibérica (Palma-Granados *et al*., 2016). Por otra parte, la restricción de lisina en la dieta puede dar lugar a una reducción en la tasa de crecimiento y en la retención de proteína corporal (Rivera-Ferre *et al*., 2006), y un aumento de grasa dorsal (Szabo *et al*., 2001), menos deseable, por lo que es importante conocer la intensidad y el momento en el que aplicar esta intervención nutricional para obtener los efectos deseados. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que la deficiencia de lisina en la dieta ejerce en la composición y componentes de la canal de cerdos de genotipo Ibérico y Landrace x Large White, de edad y peso similar, sometidos a idénticas condiciones experimentales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Veintiocho cerdos (14 Ibéricos puros, IB, y 14 Landrace × Large-White, LDW) de 10,3 ± 0,3 kg de peso vivo (PV) fueron asignados al azar a una de dos dietas experimentales en un diseño factorial 2 × 2 (2 razas × 2 dietas, 7 cerdos por combinación de tratamientos). Las dietas fueron isonitrogenadas e isoenergéticas, conteniendo 200 g de proteína bruta (PB)/kg de materia seca (MS) y 14,7 MJ de energía metabolizable/kg MS. La dieta adecuada en lisina (AL) contenía cantidades adecuadas de aminoácidos y el resto de nutrientes (1,09 % Lys; NRC, 1998), y la dieta deficiente en lisina (DL) fue de composición idéntica excepto para el contenido en lisina (0,52 % Lys). Los cerdos fueron alojados en parques individuales de 2 m^2 en condiciones de termoneutralidad. Los animales fueron alimentados al 85% de la ingesta *ad libitum* del genotipo Ibérico, con mayor capacidad de ingesta voluntaria. La ingesta diaria fue calculada semanalmente en función del peso vivo individual. A los 25 kg de PV, los cerdos fueron sacrificados por exsanguinación previa electronarcosis. Tras el sacrificio, se pesaron el tracto gastrointestinal vacío y el resto de vísceras. La mitad izquierda de la canal fue procesada para obtener los componentes de la misma. La canal derecha se mantuvo a -20ºC hasta su análisis en MS, proteína, grasa, energía y cenizas (Conde-Aguilera *et al*. 2011). El perfil de ácidos grasos de la canal fue obtenido por cromatografía de gases. Los ácidos grasos (AG) fueron expresados como porcentaje del total de AG metilados identificados. Los resultados se analizaron mediante ANOVA por el procedimiento GLM de SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El crecimiento se redujo en los cerdos alimentados con la dieta DL particularmente en el genotipo LDW (390 *vs* 265 y 430 *vs* 209 g/d, para los genotipos IB y LDW, respectivamente, $P<0,05$)). El tamaño relativo de la canal eviscerada disminuyó, y aumentó el de los tejidos viscerales, en los cerdos Ibéricos alimentados con la dieta DL (interacción genotipo x dieta, $P<0,01$; Tabla 1). No hubo diferencias significativas en estos parámetros debidas al genotipo cuando los animales fueron alimentados con la dieta AL. El aumento de las vísceras en los cerdos Ibéricos alimentados con la dieta DL está relacionado con un incremento en las proporciones de hígado, grasa mesentérica e intestino grueso. Las proporciones de hígado y grasa mesentérica también aumentaron en los cerdos LDW alimentados con la dieta DL ($P<0,01$), mientras que el intestino grueso disminuyó (interacción genotipo x dieta, $P<0,05$), lo que redujo la proporción del tracto digestivo en estos animales. El aumento del tamaño

del hígado producido por la restricción en lisina está probablemente relacionado con un aumento en la síntesis de urea (Palma-Granados *et al*., 2016).

El genotipo Ibérico presenta menor deposición proteica y mayor deposición de grasa corporal, lo que se refleja en la menor proporción de piezas magras (lomo, solomillo, jamón, paleta, P<0,05) y mayores depósitos grasos (grasa mesentérica, interna y dorsal, P<0,01), no apreciándose diferencias en los componentes óseos (costillas, espinazo) (Tabla 2). La alimentación con la dieta DL provoca en ambos genotipos una reducción de los componentes magros, y un aumento en los de carácter graso (en el caso de la grasa dorsal aumenta un 53 y 40%, respectivamente en los cerdos IB y LDW; P< 0,05). En las piezas constituidas principalmente por tejido óseo (costillas y espinazo) la deficiencia en lisina produjo un aumento de su tamaño relativo en ambos genotipos (P<0,01). Respecto a la composición química de la canal, la concentración en proteína se redujo en los animales alimentados con la dieta DL, particularmente en los Ibéricos (interacción genotipo x dieta, P<0,01). La concentración de agua fue menor en los cerdos ibéricos y disminuyó con la dieta DL (P<0.001). La concentración de grasa y la energía bruta fue mayor en la raza Ibérica y en los animales alimentados con la dieta DL (P< 0,001). En cuanto a la composición de la grasa de la canal (Tabla 3), no se encontraron diferencias significativas para el ácido oleico ni en la cantidad total de AG monoinsaturados y saturados debidas al genotipo o a la dieta, pero si menor porcentaje de ácido linoleico, linolénico y total de AG poliinsaturados en ambas razas alimentadas con la dieta DL.

En animales jóvenes, la deficiencia en lisina provoca cambios relevantes en las proporciones relativas de los componentes corporales. En general, se produce una reducción del tamaño de las piezas magras, a la vez que aumentan los depósitos grasos y los componentes óseos. Las vísceras registran pocos cambios, quizás como un mecanismo para mantener la correcta actividad de estos tejidos. El empleo de esta estrategia nutricional para aumentar la cantidad de grasa intramuscular ha de modularse en la intensidad y el tiempo de aplicación en distintos genotipos porcinos para que no se vea comprometido el crecimiento en tejido magro y la productividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Conde-Aguilera *et al*., 2011. Ani Feed Sci Tech 164: 116-124. • Katsumata, M. 2011. Anim Sci J. 82, 17-25. •NRC. 1998. Nutrient requirements of swine. Natl. Acad. Press • Palma-Granados *et al*., 2016. EAAP publication no.137: 153-154. • Rivera-Ferre *et al*., 2006. J. Anim Sci 84: 3346-3355. • Szabo *et al*., 2001.J. Anim Sci 79: 2857-2865.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el MICINN (Ref. AGL2011-25360)

Tabla 1. *Efectos del genotipo y del contenido en lisina en la dieta sobre los componentes de la canal en cerdos de 25 kg PV.*

	IB		LDW		EEM	Valor de P[1]		
	AL	DL	AL	DL		Gen	D	Gen x D
PV final, kg	26.6	24.2	26.2	22.1	0.8	NS	***	NS
PV vacío, kg	24,4	22,2	24,1	20,4	0,7	NS	***	NS
Componentes corporales, g/kg PV vacío								
Canal eviscerada	790[a]	779[b]	791[a]	795[a]	3	**	NS	**
Vísceras totales	155[b]	166[a]	154[b]	150[b]	3	**	NS	**
Tracto digestivo	66,2[a]	68,8[a]	66,0[a]	62,1[b]	1,7	0,091	NS	*
Estómago	11,6	10,9	9,24	8,99	0,28	***	NS	NS
Intestino delgado	32,8	35,5	37,5	36,1	1,1	*	NS	0,081
Intestino grueso	21,8[a]	22,4[a]	20,2[a]	17,0[b]	0,8	***	NS	*
Riñón	6,05	5,80	5,13	4,81	0,23	***	NS	NS
Hígado	30,4	37,3	30,2	33,8	1,3	NS	***	NS
Grasa mesentérica	14,9	17,3	11,7	12,9	0,5	***	**	NS
Corazón	5,41	4,94	5,81	5,33	0,24	NS	0,061	NS

[1]*AL: Dieta adecuada en lisina; DL: dieta deficiente en lisina; Gen: Genotipo, D: Dieta; NS: P>0,05;* * P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001.

[a-c]*Dentro de una fila, los valores medios con superíndices son significativamente diferentes (P < 0,05).*

Tabla 2. *Efectos del genotipo y del contenido en lisina en la dieta sobre las piezas cárnicas y la composición química de la canal en cerdos de 25 kg PV.*

g/kg canal	IB		LDW		EEM	Valor de P[1]		
	AL	DL	AL	DL		Gen	D	Gen x D
Lomo	47,4	40,8	62,7	48,0	2,2	***	***	0,078
Solomillo	8,89	7,38	10,87	9,07	0,53	**	**	NS
Cabezada	31,2	34,6	34,4	44,2	3,2	0,055	*	NS
Jamón	322	278	341	317	6	***	***	0,098
Paleta	269	256	260	245	4	*	**	NS
Costillas	94	112	101	116	5	NS	**	NS
Espinazo	65,8	78,2	60,6	91,4	4,9	NS	***	0,075
Panceta	114,9	117,1	92,3	81,9	5,7	***	NS	NS
Grasa interna	13,3	19,3	6,51	12,5	1,23	***	***	NS
Grasa dorsal	$26,7^{b}$	$40,9^{c}$	$18,6^{a}$	$26,2^{b}$	1,6	***	***	*
Composición química de la canal								
Proteína, g/kg	152^{a}	126^{c}	150^{a}	132^{b}	1	NS	***	**
Agua, g/kg	607	551	687	620	5	***	***	NS
Grasa, g/kg	210	293	134	216	6	***	***	NS
Cenizas, g/kg	$31,4^{ab}$	$30,1^{ab}$	$29,3^{b}$	$32,2^{a}$	0,8	NS	NS	*
Energía Bruta, MJ/kg	11,6	14,3	8,75	11,3	0,25	***	***	NS

[1]*AL: Dieta adecuada en lisina; DL: dieta deficiente en lisina; Gen: Genotipo, D: Dieta; NS: P>0,05;* * P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001.

[a-c]*Dentro de una fila, los valores medios con superíndices son significativamente diferentes (P < 0,05).*

Tabla 3. *Efectos del genotipo y del contenido de lisina en la dieta sobre el perfil de ácidos grasos (g /100g esteres metílicos de AG) de la canal de cerdos de 25 kg PV.*

	IB		LDW		EEM	Valor de P[1]		
	AL	DL	AL	DL		Gen	D	Gen x D
C16:0	25,5	26,3	24,0	24,1	0,8	*	NS	NS
C18:0	11,0	11,3	10,5	12,4	0,5	NS	*	0,095
C18:1 n-9	40,2	41,0	39,2	40,8	0,8	NS	NS	NS
C18:2 n-6	9,31	8,45	12,2	10,4	0,26	***	***	0,082
C18:3 n-3	0,365	0,343	0,473	0,421	0,017	***	*	NS
Total AGS[2]	38,5	39,7	36,6	38,3	1,1	NS	NS	NS
Total AGMI[3]	48,9	49,6	47,9	48,1	1,8	NS	NS	NS
Total AGPI[4]	11,0	10,3	14,9	12,9	0,3	***	***	0,093

[1]*AL: Dieta adecuada en lisina; DL: dieta deficiente en lisina; Gen: Genotipo, D: Dieta; NS: P>0,05;* * P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001. [2] *Ácidos grasos saturados.* [3] *Ácidos grasos monoinsaturados.* [4] *Ácidos grasos poliinsaturados*

EFFECTS OF LYSINE DEFICIENCY ON CARCASS COMPOSITION OF IBERIAN AND LANDRACE X LARGE WHITE PIGS

ABSTRACT: The aim of this work was to assess the effect of dietary Lys deficiency on carcass composition of IB and LDW pigs. We used 28 castrated male pigs of 10 kg of initial BW, 14 from each breed, randomly assigned to 2 experimental diets in a factorial arrangement (2 breed x 2 diets). Diets were isoenergetic and with identical composition (200 g CP/kg DM, 14.7 MJ ME/kg DM) except for their Lys content (1.09 % Lys, di*et al* and 0.52 % Lys, diet DL). The pigs were slaughtered at 25 kg BW. Components of carcass were weighted and recorded. Pigs fed DL diets showed higher weight on fat depots and lower on lean tissues, meanwhile relative weight of bone components increased. Further research is needed to investigate the schedule of application of this nutritional strategy in different pig genotypes to obtain a positive influence on meat quality without compromising lean growth and productivity.

Keywords*:* lysine deficiency, Iberian pigs, carcass composition.