

EFFECTO DEL GENOTIPO EN LA COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE LA GRASA VISCERAL EN PORCINO

Heras-Molina¹, A., Vázquez-Gómez², M., García-Contreras¹, C., Sanz-Fernández¹, V., Torres-Rovira², L., Segura-Plaza², J. Pesántez-Pacheco^{1,3}, J.L., Astiz¹, S., Óvilo¹, C., González-Bulnes¹, A. y Isabel², B.

¹SGIT-INIA.Madrid. ²UCM. Madrid. ³Universidad de Cuenca. E-mail: delasherana.ana@inia.es

INTRODUCCIÓN

En el ganado porcino, la grasa corporal se distribuye en diferentes zonas, pudiendo clasificarse como grasa intramuscular, grasa subcutánea y grasa visceral. La importancia de cada una de ellas varía en función de la raza, del sistema de producción y de la edad (Kouba y Sellier 2011), siendo la grasa intramuscular la más importante para la calidad de la carne (Bressan *et al.* 2016), por lo que ha sido extensamente estudiada en porcino. A pesar de que la grasa visceral representa un gasto de energía extra para el cerdo en crecimiento (Bressan *et al.* 2016), ha sido objeto de menos estudios, ya que tiene un valor económico limitado. Sin embargo, posee una importante relación con diferentes enfermedades, entre las que cabe destacar el síndrome metabólico en humano (Matsuzawa *et al.* 2011; Björntorp 2000). En la actualidad, el cerdo es modelo biomédico de esta enfermedad (Spurlock y Gabler 2008) y, más concretamente, el cerdo ibérico ha sido estudiado como modelo de síndrome metabólico (Torres-Rovira *et al.* 2012). La acumulación de grasa y su composición está fuertemente condicionada por, entre otros elementos, el genotipo (Wood *et al.* 2008). Por tanto, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto del genotipo sobre la composición de ácidos grasos de la grasa visceral mediante la comparación de individuos ibéricos puros (IBxIB) y cruzados con Large White (IBxLW).

MATERIAL Y MÉTODOS

Un total de 16 cerdas multíparas ibéricas puras fueron inseminadas con semen heterospermico (mezcla de semen de verraco ibérico y Large White 1:1) en la granja Ibérico de Arauzo S.L. (Zorita de la Frontera, Salamanca), obteniéndose un total de 72 lechones (44 ibéricos y 28 cruzados, la mitad hembras y la mitad machos). Los lechones fueron pesados al nacimiento, destete y mensualmente hasta los 7 meses, y también se midieron al nacimiento, destete y a los 2 y 7 meses, momento en el que se sacrificaron y se obtuvieron muestras de grasa visceral de una población representativa de 18 cerdos IBxIB y 14 IBxLW. La composición de ácidos grasos (AG) de la grasa visceral fue identificada y cuantificada mediante cromatografía de gases tras su metilación (Segura *et al.* 2015). Los diferentes AG fueron clasificados por su grado de saturación y sus siglas en inglés: saturados (SFA), monoinsaturados (MUFA) y poliinsaturados (PUFA). Además, se obtuvo el total de AG n-3 y n-6 y su ratio $\Sigma n-6/\Sigma n-3$, el índice de insaturación y el cociente MUFA/PUFA. Se usó el paquete estadístico IBM-SPSS® Statistics-22 para evaluar las diferencias en la composición de AG entre ambos genotipos mediante la aplicación de un contraste de la t-Student para dos muestras independientes. Los valores se consideraron estadísticamente significativos a partir de $P < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto del genotipo sobre la proporción de AG se muestra en la Tabla 1. Los valores para SFA fueron de 48,7% para ibéricos puros y 46,7% para cruzados, respectivamente, ($P < 0,05$). Concretamente, los niveles de C14:0 fueron mayores en los individuos cruzados ($P < 0,05$),

mientras que los de C18:0 fueron mayores en los individuos puros ($P<0,01$). La proporción de SFA está fuertemente relacionada con la cantidad de grasa en el caso de los depósitos grasos subcutáneos (Wood *et al.* 1989). Esto podría ocurrir también en la grasa visceral, lo que explicaría la mayor proporción de estos ácidos grasos en el cerdo ibérico. En el presente experimento no se ha medido la cantidad de grasa visceral de cada individuo, pero la raza ibérica es una raza de crecimiento lento y con una mayor tendencia al engrasamiento (Barea *et al.* 2007), por lo que, en las mismas condiciones, es razonable pensar que sintetiza una mayor cantidad de grasa visceral. Además, el cerdo ibérico posee un genotipo ahorrador, que hace que tienda a la acumulación de grasa y a la obesidad (Gonzalez-Bulnes *et al.* 2011) Esto mismo también afecta a la proporción de PUFA, que tiende a ser mayor cuanto más magro es el animal (Wood *et al.* 2008). Esta diferencia es especialmente debida al diferente valor de C18:2n-6, en el que se ha observado una relación inversa con la proporción de grasa subcutánea que, al igual que ocurría con los SFA, podría darse en la grasa visceral. De hecho, nuestros resultados mostraron diferencias muy significativas para la proporción de PUFA (9,77% vs 12,1%, $P<0,001$ para individuos puros y cruzados, respectivamente). En concreto, los ácidos grasos de este grupo que más diferencias mostraron fueron el C18:2n-6, C18:3n-3, C20:4n-6 ($P<0,001$ para todos), el C18:3n-6 y el C20:3n-6 ($P<0,05$ para ambos), siendo todos ellos mayores en individuos cruzados. Esta mayor proporción de SFA y menor proporción de PUFA entre los individuos ibéricos puros y los cruzados están en concordancia con resultados obtenidos en estudios comparando razas porcinas obesas y magras (Scott *et al.* 1981; Benítez *et al.* 2017). En cuanto a los MUFA, no hubo diferencias significativas en los valores totales (41,5% en Ibéricos puros 41,1% en los cruzados), pero sí en el C16:1n-9 ($P<0,001$), C16:1n7 ($P<0,01$), C17:1 ($P<0,01$), siendo en todos los casos mayores en los individuos cruzados. La causa de estas diferencias está en proceso de estudio, aunque algunos autores ya observaron una diferente actividad de las enzimas desaturasas (Barea *et al.* 2013). También se observó un mayor índice de insaturación ($P<0,001$), así como más n3 y n6 ($P<0,001$) en animales cruzados, pero no así para el cociente MUFA/PUFA, el cual fue mayor para los Ibéricos puros ($P<0,001$). Por lo tanto, el presente estudio muestra un efecto del genotipo sobre la composición de ácidos grasos de la grasa visceral.

Tabla 1. Composición de AG en % de la grasa visceral de individuos IBxIB e IBxLW.

	IBxIB	IBxLW	P		IBxIB	IBxLW	P
C14:0	1,22	1,31	*	C18:4n-3	0,081	0,089	NS
C16:0	26,7	26,4	NS	C20:3n-6	0,073	0,087	*
C16:1n-9	0,18	0,24	***	C20:4n-6	0,194	0,236	*
C16:1n-7	1,61	1,97	*	SFA	48,7	46,7	*
C17:0	0,48	0,54	NS	MUFA	41,5	41,1	NS
C17:1	0,38	0,40	**	PUFA	9,77	12,14	***
C18:0	20,3	18,5	**	UI	0,620	0,665	***
C18:1n-9	37,7	36,7	NS	Σ n3	0,698	0,843	***
C18:1n-7	1,64	1,76	NS	Σ n6	9,076	11,298	***
C18:2n-6	8,80	10,9	***	N6/N3	13,021	13,383	NS
C18:3n-6	0,007	0,009	*	MUFA/SFA	4,29	3,45	***
C18:3n-3	0,617	0,754	***	Σ C18:1/C18:0	1,947	2,121	NS

* $P<0,05$, ** $P<0,01$, *** $P<0,001$, NS No significativo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barea *et al.* 2013. *Animal* 7: 688-98.
- Barea *et al.* 2007. *Animal* 1: 357-65.
- Benítez *et al.* 2017. *Int J Mol Sci.* 19: 22
- Björntorp *et al.* 2000. *Diabetes Metab.* 26 Suppl 3: 10-12.
- Bressan *et al.* 2016. *J Anim Sci.* 94: 2592-2602.
- Gonzalez-Bulnes *et al.* 2011. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets.* 11:285-301
- Kouba *et al.* 2011. *Meat Sci.* 88: 213-20.
- Matsuzawa *et al.* 2011. *J Atheroscler Thromb* 18: 629-39.
- Scott *et al.* 1981. *J Anim Sci* 53: 977-81.
- Segura *et al.* 2015. *Meat Sci* 103:90-95.
- Spurlock *et al.* 2008. *J Nutr* 138: 397-402.
- Torres-Rovira *et al.* 2012. *Sci World J* (2012):510149.
- Wood *et al.* 2008. *Meat Sci.* 78: 343-58.
- Wood *et al.* *Livest Prod Sci.* 1989 22: 351-62.

Agradecimientos: Trabajo financiado con el proyecto AGL2016-79321-C2-1-R. A. de las Heras Molina y C. García Contreras disfrutaron de un contrato FPI del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (BES-2017-080541 y BES-2014-0700464, respectivamente).

EFFECTS OF GENOTYPE ON THE FATTY ACID COMPOSITION OF THE VISCERAL FAT OF THE PIG

ABSTRACT: The fat content of swine is distributed in various deposits, being one of them the visceral fat. However, this fat has been less studied than subcutaneous or intramuscular fat due to its limited economical value. Nevertheless, visceral fat is important, since it has been related to metabolic traits. The objective of this experiment was to study the difference in fatty acid composition between pure Iberian pigs and IberianxLarge White crossbreeds. 72 piglets, both pure and crossbreeds were obtained from 16 pure Iberian sows that were inseminated with heterospermic semen from Iberian and Large White boars. They were sacrificed at 7 months old, and the visceral fat was obtained at this moment. The fat was extracted and, later, the fatty acids composition was analysed using gas chromatography. The results showed differences in the concentration at individual level of various SFA, PUFA and MUFA, as well as certain indexes such as total SFA and PUFA, $\Sigma n3$, $\Sigma n6$ and MUFA/PUFA. This could be explained by the more abundant content of fat in the Iberian pig because of the different genotype of the animals.

Key words: Visceral fat, fatty acids, Iberian pig, Large White