RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DE LOS ADIPOCITOS, LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA LIPOGÉNICA Y LA COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS DEL DEPÓSITO SUBCUTÁNEO DE CORDEROS EN CRECIMIENTO

Beriain M.J., Soret B., Mendizabal J.A., Arana A., Horcada A., Chasco J., Purroy A.
ETSIA. UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA. Pamplona.

INTRODUCCIÓN

Durante el crecimiento y cebo de los animales el engrasamiento tiene lugar mediante la captación, síntesis y almacenamiento de ácidos grasos en forma de triglicéridos en el citoplasma de los adipocitos. Este proceso tiene lugar por mediación de diferentes enzimas lipogénicas y da lugar, además de a la hiperplasia o proliferación de adipocitos, sobretodo a la hipertrofia o aumento del tamaño de los mismos. Por otra parte, los cambios que se dan, tanto en la alimentación como en el metabolismo, conforme el animal va creciendo llevan consigo modificaciones en la composición en ácidos grasos de la grasa (Vernon, 1981).

En el presente trabajo se estudia la relación existente entre las modificaciones que tienen lugar en el tamaño de los adipocitos, las actividades enzimáticas lipogénicas y la composición en ácidos grasos de la grasa subcutánea de corderos de raza Rasa Aragonesa durante su crecimiento y cebo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 45 corderos machos de raza Rasa Aragonesa (RA), distribuidos en 3 grupos de 15 corderos cada uno y sacrificados respectivamente con 11,7 ± 0,67; 24,5 ± 0,57 y 35,8 ± 1,74 kg de peso vivo (PV) y 32 ± 5; 89 ± 8 y 123 ± 8 días de edad (RA12, RA24, RA36). Los corderos del RA12 se sacrificaron el día del destete; los de los RA24 y RA36, una vez destetados, dispusieron de pienso concentrado y paja de cebada, ambos a voluntad, hasta el día del sacrificio. Inmediatamente después del sacrificio se tomó una muestra de grasa subcutánea localizada en la base de la cola en la que se determinó el tamaño de los adipocitos, la actividad de las enzimas lipogénicas Glicerol 3-P deshidrogenasa (G 3-PDH, EC 1.1.1.8) (estimadora de la síntesis total de triglicéridos) y Sintetasa de ácidos grasos (FAS, EC 2.3.1.85) (estimadora de la síntesis *de novo* de ácidos grasos) y la composición en ácidos grasos. A las 24 h del sacrificio se midió el espesor de la grasa subcutánea dorsal (EGD) siguiendo la metodología propuesta por Colomer *et al.* (1988).

La fijación de los adipocitos se realizó con tetróxido de osmio y el diámetro de los mismos se determinó mediante la técnica de Análisis de Imagen (Soret *et al.*, 1998). La determinación de las enzimas G3-PDH y FAS se realizó mediante las técnicas de Wise y Green (1979) y Halestrap y Denton (1973), respectivamente. Por último, la composición en ácidos grasos se determinó mediante cromatografía de gases tras la extracción y metilación de la grasa (Beriain *et al.*, 2000).

El análisis de datos se realizó mediante el test de correlación de Pearson del paquete estadístico SPSS (1998).

RESULTADOS Y DISCUSION

La disminución del grado de saturación de la grasa conforme aumenta el peso y la edad de los corderos es un fenómeno ampliamente descrito (Friend *et al.* 1983; Beriain *et al.*, 2000). En el presente trabajo, ello se ha manifestado claramente con los ácidos grasos saturados (AGS) pares de cadena media (C12:0 y C14:0), (C16:0) y larga (C20:0), en los que los coeficientes de correlación entre el contenido en dichos AG y el PV fueron negativos (r=-0,79; -0,87; -0,75; -0,85; P<0,001; Tabla 1). Este fenómeno comienza a acentuarse con la interrupción de la ingestión de leche materna después del destete y al iniciarse la alimentación con concentrado con el que se incrementa la ingestión de ácido oleico (C18:1), una parte del cual se incorpora directamente al depósito subcutáneo aumentando la insatauración del mismo. Además, para todos los ácidos grasos señalados la correlación con el EGD, el diámetro de los adipocitos (DA) y la actividad de las enzimas G3PDH y FAS fue así mismo negativa y significativa. Unicamente, en el caso del ácido esteárico (C18:0) no existió correlación significativa entre su contenido y el PV, EGD, DA y la actividad de las enzimas lipogénicas.

Entre los AGS impares se observa que el pentadecanoico (C15:0) disminuye con el PV (r=-0,52; P<0,001), mientras que el heptadecanoico (C17:0) aumenta conforme los corderos crecen (r=0,68; P<0,001), debido posiblemente al consumo de alimento concentrado a partir del cual se sintetiza ácido propionico (precursor de los AG de número impar de átomos de carbono) (Viviani et al., 1970). No obstante, el contenido en este ácido graso es muy inferior al de la suma del resto de AGS y el balance global se inclina claramente hacia la disminución de la proporción de AGS y aumento de los ácidos grasos insaturados (AGI) a medida que los corderos crecen, como se pone de manifiesto en el incremento de la relación AGS/AGI con el PV (RA12, 0,82; RA24, 0,98; RA36, 1,20), debido principalmente al oleico (C18:1) que es el mayoritario (45% del contenido total en AG) y que aumenta conforme el animal crece (r=0,79; P<0,001). Por tanto, según se observa en la Tabla 1, cuanto más pesado, engrasado y mayor tamaño de adipocitos tenga el cordero, mayor será la proporción de C18:1 en el interior de sus adipocitos, habiéndose acompañado esta mayor sintesis de oleico con una mayor actividad de las enzimas lipogénicas G3PDH y FAS. El ácido linoleico (C18:2) sigue una pauta muy similar a la del oleico, lo que contribuye al aumento de AG poliinsaturados con el PV. Sin embargo, el contenido en ácido linolénico (C18:3), que es el que se presenta en menor proporción entre los AGI de la serie de 18C, disminuye conforme el animal crece y se engrasa.

El engrasamiento del animal con la edad y el peso ocasiona un aumento de la fracción de triglicéridos(con elevados contenidos en AGS y AG monoinsaturados) y descenso de la fracción de fosfolipidos (con alto contenido en AG poliinsaturados) y colesterol, considerados como fracciones de almacenamiento y de tipo estructural, respectivamente (Webb et al., 1998). Este fenómeno coincide con un aumento del tamaño de los adipocitos los cuales almacenan mayor contenido en grasa y de naturaleza más insaturada, hará disminuir el contenido porcentual en el depósito subcutáneo de lípidos estructurales que se encuentran presentes en las membranas de los adipocitos ricos en AG poliinsaturados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beriain M.J., Horcada A., Lizaso B., Purroy A., Chasco J., Mendizabal J.A., 2000. J.Anim. Sci., 78: 3070-3077.

Colomer F., Delfa R., Sierra I., 1988. Cuadernos INIA, 17: 19-41.

Friend D.W., Kramer J.K.G., Fortin A., 1983. J. Food Sci., 48: 1442-1444.

Halestrap A.P., Denton R.M., 1973. Biochem. J., 132: 509-517.

Soret B., Mendizabal J.A., Arana A., Purroy A., Eguinoa P., 1998. Small Rum. Res., 29: 103-112.

Vernon R.G., 1981. Progress in Lipid Res., 19: 23-106.

SPSS.1998. SPSS Manual. Versión 8.0. SPSS. Inc., Chicago, IL.

Viviani R., 1970. En: Advances in lipid research. Academic Press. New York. pp:267-346.

Webb E.C., De Smet S., Van Nevel C., Martens, B., Demeyer D.Y., 1998. Meat Sci., 50: 45-53.

Wise L.S., Green H., 1979. J. Biol. Chem., 254: 273-275.

Tabla 1.- *Coeficientes de correlación entre el peso vivo (PV), el espesor de la grasa dorsal (EGD), el diámetro de los adipocitos (DA), la actividad de las enzimas G3PDH y FAS y los diferentes ácidos grasos del depósito subcutáneo de corderos de raza Rasa Aragonesa durante su crecimiento y cebo.*

%	Acido Graso	PV	EGD	DA	G3PDH	FAS
(0,7)	Laurico (C12:0)	-0,79***	-0,58***	-0,59***	-0,57***	-0,37*
(7,7)	Mirístico (C14:0)	-0,87***	-0,61***	-0,62***	-0,61***	-0,42**
(1,0)	Pentadecanoico (C15:0)	-0,52***	-0,25	-0,28	-0,13	-0,16
(24,5)	Palmítico (C16:0)	-0,75***	-0,45**	-0,57***	-0,48***	-0,37*
(2,2)	Palmitoleico (C16:1)	-0,22	0,13	0,03	0,08	0,11
(1,9)	Heptadecanoico (C17:0)	0,68***	0,55***	0,58***	0,79***	0,48***
(13,6)	Esteárico (C18:0)	0,26	-0,13	-0,15	-0,13	-0,05
(45,0)	Oleico (C18:1)	0,79***	0,60***	0,68***	0,58***	0,39**
(1,8)	Linoleico (C18:2)	0,86***	0,44**	0,57***	0,56***	0,38*
(0,7)	Linolénico (C18:3)	-0,44**	-0,60***	-0,51***	-0,60***	-0,43**
(0,5)	Araquídico (C20:0)	-0,85***	-0,39**	-0,53***	-0,48***	-0,31*
(0,0)	Araquidónico (C20:4)	0,09	-0,03	-0,05	-0,06	-0,07

*, P<0,05; **, P<0,01; ***, P<0,001