

XXVI Jornadas Científicas y V Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia



Consejería de Agricultura y Pesca



**XXVI JORNADAS CIENTÍFICAS
Y
V INTERNACIONALES
DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

PRODUCCIÓN
OVINA Y CAPRINA
Nº XXVI SEOC

**XXVI JORNADAS CIENTÍFICAS
Y
V INTERNACIONALES
DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

Sevilla, 20, 21 y 22 de Septiembre de 2001

PRODUCCIÓN

OVINA Y CAPRINA

Nº XXVI SEOC

EDICIÓN COORDINADA POR:

**Isidro Sierra Alfranca
M^a Jesús Alcalde Aldea
Pedro González Redondo
Victor Fernández Cabanás
Francisco de Asís Morales Ruíz**

XXVI JORNADAS CIENTÍFICAS
Y
V INTERNACIONALES
DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA

TÍTULO:

XXVI Jornadas Científicas y V Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia

©:

JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca.

© TEXTOS:

Autor/es.

PUBLICA:

Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

COLECCIÓN:

Congresos y Jornadas.

SERIE:

Ganadería ovino-caprino.

COORDINADORES:

Isidro Sierra Alfranca
M^a Jesús Alcalde Aldea
Pedro González Redondo
Victor Fernández Cabanás
Francisco de Asís Morales Ruiz

I.S.B.N.:

84-8474-030-7.

DEP. LEGAL:

SE-1878-2001.

IMPRESIÓN:

A.G. Novograt, S.A. (Sevilla)

UTILIZACIÓN DE JABONES CÁLCICOS DE ÁCIDOS GRASOS DE ACEITE DE OLIVA EN EL PIENSO PARA CEBO DE CORDEROS: HIPERTROFIA E HIPERPLASIA DE LOS ADIPOCITOS

ALZÓN, M. ¹; ARANA, A. ¹; SANTAMARÍA, C. ²; MENDIZABAL, J.A. ¹; ERBURU, J.A. ²; EGUINO, P. ¹; PURROY, A. ¹

¹ETSIA. Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadía, 31006 Pamplona

²ITG Ganadero. Carretera del Sadar, s/n 31006 Pamplona

RESUMEN

Se ha estudiado el efecto que sobre el desarrollo de diferentes depósitos grasos, tiene la inclusión de jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva (5 p.100) en el pienso para cebo en corderos de raza Navarra. Los corderos que consumieron el pienso con jabones cálcicos de aceite de oliva mostraron en los depósitos omental y pelviorrenal adipocitos de mayor tamaño que los que consumieron pienso sin jabones cálcicos de aceite de oliva ($P < 0,05$), no encontrándose diferencias en el número de adipocitos. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos de corderos en el estado de engrasamiento, ni en el espesor grasa dorsal, ni tampoco en el tamaño de los adipocitos del depósito subcutáneo. Todo ello indicaría que la ingestión de piensos con jabones cálcicos de aceite de oliva se ha reflejado en un mayor engrasamiento de los depósitos omental y pelviorrenal que se habría debido principalmente a la hipertrofia de sus adipocitos.

Palabras clave: corderos, jabones cálcicos, adipocitos, hiperplasia, hipertrofia

INTRODUCCIÓN

La relación de la composición en ácidos grasos (saturados/insaturados) de nuestra dieta tiene gran importancia para la salud humana, recomendándose que los ácidos grasos monoinsaturados deberían constituir la mayor parte de la grasa ingerida (50-75 %) por su efecto sobre la disminución de los lípidos sanguíneos contraproducentes para la salud (LDL, VLDL y colesterol) (Comisión Europea, 1997). En rumiantes, hay que recurrir a técnicas que traten de eludir la hidrogenación por parte de los microorganismos del rumen de los ácidos grasos insaturados (Harfoot, 1981), como por ejemplo la utilización de jabones cálcicos de ácidos grasos (Jenkins y Palmquist, 1984), para intentar modificar la composición en ácidos grasos del tejido adiposo por medio de la dieta ingerida.

Con este objetivo, se ha llevado a cabo una experiencia para estudiar el efecto que pueda tener la inclusión de jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva, rico en el ácido graso monoinsaturado oleico (18:1), en piensos para cebo de corderos. En un primer trabajo en el que se estudiaban los parámetros de crecimiento y características de la canal de corderos cebados con concentrado con jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva, se observó que los corderos cuya alimentación contenía los jabones cálcicos de aceite de oliva

presentaron mayor cantidad de grasa en los depósitos grasos omental (OM) y pelviorrenal (PR) que los animales alimentados con un concentrado normal (Arana *et al.*, 1999). En el presente trabajo, se profundiza en las bases fisiológicas que explicarían este mayor engrasamiento de los animales que consumieron pienso con jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva, con el objetivo de conocer la participación de los procesos de hipertrofia e hiperplasia de los adipocitos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales y alimentos

Se han utilizado 18 corderos machos de raza Navarra procedentes del rebaño que el Instituto Técnico de Gestión Ganadero de Navarra tiene en su finca experimental de Valtierra. Dichos corderos, tras ser destetados pasaron a ser cebados en la nave experimental de la Escuela Técnico Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Pública de Navarra, donde se dividieron en dos lotes homogéneos, cada uno de los cuales recibió un pienso diferente en función de si este contenía o no jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva (grupo *Grasa* y grupo *Testigo* respectivamente). El pienso del grupo *Grasa* tenía la siguiente composición: 68,5% de Cebada, 13,5% de Soja, 10% de Maíz, 3% de Corrector Vitamínico-Mineral y 5% de jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva, y el pienso del grupo *Testigo* fue el mismo pero sin el 5% de jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva (75,2% de Cebada, 11,8% de Soja, 10% de Maíz y 3% de Corrector Vitamínico-Mineral) (Arana *at al.*, 1999).

Desarrollo experimental

Cuando los animales alcanzaron un peso vivo de 28-29 kg, se sacrificaron en el matadero de Pamplona. Inmediatamente después del sacrificio, se tomaron muestras de grasa de los depósitos grasos omental (OM), pelviorrenal (PR) y subcutáneo (SC) en este último depósito en la base de la cola, para la determinación del diámetro de los adipocitos. Para ello se utilizó el método de la digestión con colagenasa (Robdell, 1964), con lo que se provoca la separación de los adipocitos de manera que a continuación se puede medir fácilmente su diámetro, en este caso mediante la técnica de análisis de imagen (Biocom, 1992). Así mismo se extrajo y se pesó la grasa de los depósitos grasos OM y PR para poder determinar posteriormente el número de sus adipocitos, teniendo en cuenta el contenido en lípidos de la grasa (método Soxhlet) y el valor de la densidad de los lípidos (0,915 g/cc).

Análisis estadístico

El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante análisis de varianza, donde los factores considerados fueron el grupo (según el pienso administrado) y el tipo de depósito graso.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se pueden observar los resultados obtenidos para el diámetro de los adipocitos de los depósitos OM, PR y SC y el número de adipocitos de los depósitos OM y PR, en ambos grupos de corderos.

Los corderos del grupo *Grasa* presentaron mayor tamaño de sus adipocitos OM ($P < 0,05$) y PR ($P < 0,10$) que los del grupo *Testigo*. Sin embargo no se observaron diferencias entre lotes en el número de adipocitos. En el caso del depósito SC, no se observaron diferencias en el tamaño de los adipocitos.

Al comparar el tamaño de los adipocitos de los depósitos OM, PR y SC se observó que la jerarquía entre depósitos era diferente en los dos grupos de corderos. En el grupo *Grasa*, fueron los adipocitos del depósito OM mayores que los del depósito SC que resultaron los más pequeños. Por el contrario, en el grupo *Testigo* fueron los adipocitos del depósito SC los de mayor tamaño y los adipocitos del depósito PR fueron los de menor.

DISCUSIÓN

Los corderos alimentados con jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva (grupo *Grasa*) presentaron una mayor cantidad de grasa en los depósitos grasos internos omental (OM) y pelvicorrenal (PR), lo cual indicaría que el exceso de energía ingerida por estos animales se almacenó en forma de grasa en estos depósitos (Arana *et al.*, 1999). El hecho de que estos animales del grupo *Grasa* presentaran adipocitos de mayor tamaño en los depósitos grasos OM y PR (Tabla 1), y sin embargo, no se observaran diferencias en el número de adipocitos de estos depósitos grasos, indicaría que la hipertrofia de los adipocitos fue el proceso que más contribuyó a la diferencia entre ambos grupos de animales en la cantidad de grasa acumulada en estos depósitos. La importancia de la hipertrofia en el proceso de engrasamiento durante el periodo de crecimiento entre el destete y los 100 días de edad ha sido constatada anteriormente, así por ejemplo, cuando se compararon corderos cebados en pasto frente a corderos cebados en cebadero a base de concentrado y paja, todos

ellos sacrificados con unos 28 kg de peso vivo, se observó que el mayor engrasamiento de los corderos de cebadero, se debía a una mayor hipertrofia de sus adipocitos, no viéndose afectada la hiperplasia por la diferente naturaleza de la dieta (Alzón *et al.*, 2001). Al ser la hiperplasia de los adipocitos un fenómeno precoz en el proceso de desarrollo de los corderos especialmente en el depósito PR (Nouguès y Vézinhét, 1977; Arana *et al.*, 1998), es posible que el número de adipocitos estuviese ya prácticamente fijado para cuando se inició esta experiencia y fuese la hipertrofia la mayor responsable del desarrollo de estos dos depósitos grasos.

El hecho de que en las condiciones de esta experiencia no se hayan observado diferencias entre grupos ni en el espesor graso dorsal ni en el estado de engrasamiento (Arana *et al.*, 1999), ni tampoco en la cantidad de grasa subcutánea obtenida en la disección de la espalda (9,0% para el grupo *Grasa* y 7,2 % para el grupo *Testigo*) coincidiría con la ausencia de diferencias entre grupos en el tamaño de los adipocitos del depósito graso SC (Tabla 1).

En relación con las diferencias existentes en el tamaño de los adipocitos entre los distintos depósitos grasos estudiados, los resultados obtenidos con los corderos del grupo *Testigo* son coincidentes con los de Soret *et al.* (1998), quienes estudiaron corderos de raza Lacha y Rasa Aragonesa a pesos semejantes a los analizados en este trabajo, encontrando que los adipocitos del depósito SC eran de mayor tamaño que los del depósito PR. En cuanto a los animales del grupo *Grasa*, la mayor ingestión de ácidos grasos en forma de jabones cálcicos de aceite de oliva, propició una mayor acumulación de grasa en sus depósitos internos OM y PR explicando su mayor desarrollo frente al depósito SC.

En definitiva, los animales que consumieron jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva presentaron una mayor acumulación de grasa en los depósitos grasos OM y PR, que fundamentalmente se debió a una mayor hipertrofia de sus adipocitos, no habiendo sin embargo diferencias significativas en el fenómeno de hiperplasia.

AGRADECIMIENTOS

Al I.N.I.A. por la beca de investigación concedida a Martín Alzón. A la empresa Piensos Unzué S.A. de Orcoyen (Navarra), la cual proporcionó los piensos utilizados en la presente experiencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALZÓN, M.; ARANA, A.; SANTAMARIA, C.; MENDIZABAL, J.A.; ERBURU, J.A.; EGUINO, P.; PURROY, A.; 2001. Producción de corderos en praderas. I. Influencia sobre el desarrollo y metabolismo del tejido graso. *IX Jornadas sobre Producción Animal. ITEA.*, Volumen extra nº22 (2), 634-636.
- ARANA, A.; SORET, B.; MENDIZABAL, J.A.; EGUINO, P.; PURROY, A.; 1998. Changes in adipose tissue accumulation in Rasa Aragonesa breed lambs during growth and fattening. *Animal Science*, 66, 409-413.
- ARANA, A.; PURROY, A.; BERIAIN, M.J.; MENDIZABAL, J.A.; ALZÓN, M.; INDURAIN, G.; 1999. Utilización de jabones cálcicos de ácidos grasos de aceite de oliva en el pienso para cebo de corderos: parámetros de crecimiento y características de la canal. *Producción Ovina y Caprina n°XXIV. SEOC*, 489-483.
- BIOCOM. 1992. *Photometric image analysis system*, p. 219, Les Ulis Cedex, France.
- COMISION EUROPEA; 1997. International Consensus Statement: Olive Oil Medical Information Library. <http://europea.eu.int/comm/dg06/prom/olive/medinfo/uk-ie/consensus/htm>.
- HARFOOT, C.G.; 1981. Lipid metabolism in the rumen. En: *Lipid Metabolism in Ruminant Animals*, 21-55. Ed. CHRISTIE, W.W. Pergamon Press, Nueva York.
- JENKINS, T.C.; PALMQUIST, D.L.; 1984. Effect of fatty acids or calcium soaps on rumen and total nutrient digestibility on dairy rations. *Journal of Dairy Science*, 76, 978-986.
- NOUGUÈS, J.; VÉZINHET, A.; 1977. Evolution pendant la croissance de la cellularité du tissu adipeux chez le lapin et chez l'agneau. *Annales de Biologie Animale, Biochimie et Biophysie*. 17, 799-806.
- ROBDELL, M.; 1964. Metabolism of isolated fat cells. I. Effects of hormones on glucose metabolism and lipolysis. *Journal of Biological Chemistry*, 239, 375-386.
- SORET, B.; MENDIZABAL, J.A.; ARANA, A.; PURROY, A.; EGUINO, P.; 1998. Breed effects on cellularity and lipogenic enzymes in growing Spanish lambs. *Small Ruminant Research*, 29, 103-112.

OLIVE OIL CALCIUM SALTS SUPPLEMENTATION ON GROWING LAMBS: ADIPOCYTE HYPERTROPHY AND HYPERPLASIA

SUMMARY

The effect of olive fatty acid calcium salts addition on different adipose tissues cellularity in Navarra lambs, has been studied. Lambs fed with 5% olive fatty acid calcium salt had bigger omental (OM) and perirrenal (PR) adipocytes than lambs non calcium salt supplemented. Differences in adipose number in OM and PR depots were not found. Lambs supplemented with olive calcium soaps had similar back fat thickness, grading fat and subcutaneous adipocyte size than lambs fed without calcium salts supplementation. The bigger amount of OM and PR adipose tissue showed by lambs fed on olive fatty acids was due mainly to the adipocyte hypertrophy process.

Key words: lambs, calcium salts, adipocyte, hyperplasia, hypertrophy.

Tabla 1.- Diámetro de los adipocitos (?m) de los depósitos grasos omental (OM), pelviorrenal (PR) y subcutáneo (SC), y número de adipocitos en el depósito omental (OM) y pelviorrenal (PR), para el grupo *Grasa* y el grupo *Testigo*.

	<i>Grasa</i>	<i>Testigo</i>	G	D	GxD	DER
Diámetro Adipocitos (?m)			?	+	+	11,61
OM	84,88 ^a 1	69,74 ^b				
PR	73,09 ^A	61,78 ^B 1				
SC	69,80 2	72,08 2				
Número Adipocitos (10 ⁶)			ns	ns	ns	978,74
OM	1336,62	1435,17				
PR	1870,74	1927,30				

(Comparación entre lotes: letras minúsculas diferentes p<0,05; letras mayúsculas diferentes p<0,10; ausencia de letras p>0,10)

(Comparación entre depósitos grasos: números diferentes p<0,05; números iguales o ausencia de números p>0,05)

(+<0,10; ?: p<0,05; ns: no significativo)

G: Grupo; D: Depósito.; DER: Desviación Estándar Residual