PRODUCCIÓN DE CORDEROS EN PRADERAS. I. INFLUENCIA SOBRE EL DESARROLLO Y METABOLISMO DEL TEJIDO GRASO.

Alzón M.[1], Arana A.[1], Santamaria C.[2], Mendizabal J.A.[1], Erburu J.A.[2], Eguinoa P.[1], Purroy A.[1]

[1]ETSIA. Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadia, 31006 Pamplona.
[2]ITG Ganadero. Carretera del Sadar, s/n 31006 Pamplona.

INTRODUCCIÓN

La raza ovina Navarra está orientada a la producción de corderos de tipo ternasco, que por lo general tras el destete con 45-50 dias de edad y 15-18 kg de peso vivo, pasan a cebadero hasta alcanzar en el momento del sacrificio 24-25 kg a los tres meses de edad (Santamaría, 1998). En el Pirineo Navarro, en primavera, se sigue otro sistema de producción donde, aprovechando la producción forrajera (Mayo-Julio), los corderos nacidos en esa época se ceban en las praderas, junto a sus madres (Ameztoy y Mendizabal, 1994). Las canales de estos corderos producidos en pasto, resultan menos engrasadas que las de los corderos producidos en cebadero (Alzón *et al.*, 2000).

El incremento de la adiposidad de los depósitos grasos de corderos se debe a dos fenómenos: la hiperplasia o aumento del número de adipocitos, y la hipertrofia o aumento del tamaño de los mismos (Hood, 1982). Entre los factores que afectan al metabolismo del tejido adiposo en rumiantes se encuentran tanto la cantidad como la calidad de la dieta ingerida (Vernon, 1981).

En la presente comunicación se estudia el desarrollo y metabolismo del tejido graso de corderos cebados en pasto frente a un cebo tradicional en cebadero. Para ello, se ha estudiado el tamaño y número de adipocitos así como la actividad de las enzimas lipogénicas Glicerol-3-fosfato deshidrogenasa (G3-PDH) indicadora de la síntesis total de triglicéridos, y Sintetasa de Acidos Grasos (FAS) indicadora de la síntesis *de novo* de ácidos grasos, de diferentes depósitos grasos de corderos cebados en pasto o en cebadero.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 22 corderos machos, de raza Navarra, divididos en dos grupos: el grupo *Cebo Tradicional* (n=11) tras el destete se cebó con concentrado y paja de cereal en las instalaciones de la Universidad Pública de Navarra y el grupo *Pasto* (n=11) permaneció junto a sus madres en las praderas de la finca experimental de Remendia (Valle de Salazar, Navarra) del Instituto Técnico de Gestión Ganadero S.A., consumiendo leche materna, pasto y concentrado (Alzón *et al.*, 2000). Inmediatamente después del sacrificio, se tomaron las muestras de grasa de los depósitos omental (OM), pelvicorrenal (PR) y subcutáneo (SC), en este último depósito en la base de la cola.

Para la determinación del tamaño de los adipocitos, las muestras fueron sometidas a una digestión con colagenasa para provocar así la separación de los adipocitos (Robdell, 1964). Con los adipocitos aislados se realizaron preparaciones microscópicas y las imágenes obtenidas al microscopio fueron digitalizadas para determinar posteriormente el diámetro de los adipocitos mediante la técnica de Análisis de Imagen (Biocom, 1992).

Para la determinación de la actividad de la enzima Glicerol-3-fosfato deshidrogenasa (G3-PDH, EC 1.1.1.8) se usó la técnica de Wise y Green (1979), mientras que para la determinación de la enzima Sintetasa de Acidos Grasos (FAS, EC 2.3.1.85) se usó la técnica de Halestrap y Denton (1973).

El tratamiento estadístico de los datos, se realizó por medio de un análisis de varianza, donde los factores de variación estudiados fueron el grupo (*Cebo Tradicional* y *Pasto*) y el tipo de depósito graso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los animales del grupo *Cebo Tradicional*, que tuvieron mayor cantidad de grasa omental y pelvicorrenal, canales más engrasadas, con un mayor espesor graso dorsal y un mayor porcentaje de grasa subcutánea en la disección de la espalda (Alzón *et al.*, 2000), presentaron un mayor tamaño de sus adipocitos que los animales del grupo *Pasto*, en los tres depósitos estudiados ($p<0,05$;Tabla 1). En este sentido, Hood y Thornton (1979) al comparar corderos con distinto nivel de ingestión, observaron que la mayor deposición de tejido graso que se daba en los corderos con mayor nivel de ingestión, se acompañaba de un aumento del tamaño de los adipocitos. Sin embargo, el número de adipocitos fue el mismo en ambos grupos de corderos tanto en el depósito OM como en el PR (Tabla 1). Ello podría ser debido a que la hiperplasia de los adipocitos es un fenómeno que se completa en una fase temprana de la vida de los corderos, fundamentalmente en el depósito PR (Nougués y Vézinhet, 1977; Purroy *et al.*, 1997) de forma que la diferente alimentación recibida durante el cebo no afectaría al número de adipocitos. Por último, como se muestra en la tabla 2, los adipocitos de los animales del grupo *Cebo Tradicional* presentaron mayor actividad de las enzimas lipogénicas G3-PDH ($p<0,001$) y FAS ($p<0,001$), lo cual estaría en consonancia con su mayor estado de engrasamiento.

Al comparar los diferentes depósitos grasos entre sí, se puede observar que los adipocitos del depósito OM fueron de mayor tamaño que los del depósito PR (Tabla 1). Esta misma jerarquía se encuentra con la actividad de la enzima lipogénica G3-PDH (Tabla 2). Estos resultados vuelven a confirmar lo indicado por Soret *et al.*, (1998), quienes en corderos de razas Rasa Aragonesa y Lacha sacrificados con 12 y 24 kg de peso vivo encontraron un mayor tamaño y una mayor actividad enzimática lipogénica en el depósito OM, si bien a los 36 kg se igualaba a la del depósito SC.

En definitiva, cabe concluir que la diferente naturaleza y nivel energético de la dieta de los corderos durante el periodo de cebo influye sobre la hipertrofia de los adipocitos y la actividad de las enzimas lipogénicas, no actuando, sin embargo, sobre la hiperplasia de los adipocitos.

AGRADECIMIENTOS

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzón M., Arana A., Santamaria C., Mendizabal J.A., Erburu J.A., Eguinoa P., Purroy A., 2000. *Producción Ovina y Caprina Nº XXV.SEOC*, 119-121.
- Ameztoy J.M., Mendizabal F.J., 1994. *Navarra Agraria*, 82, 53-59.
- Biocom, 1992. Photometric Image Analisis System. Les Ulis Cedex France. pp. 203.
- Halestrap A.P., Denton R.M., 1973. *Biochem. J.* 132: 509-517.
- Hood R.L., 1982. *Federation Proc.*, Vol 41-9:2555-2561.
- Hood R.L., Trornton R.F.,1979. *Australian Journal of Agricultural Research*, 30: 153-161.
- Nouguès J., Vézinhet A., 1977, *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 17: 799-806.
- Purroy A., Mendizabal J.A., Soret B., Arana A., Mendizabal F.J., 1997 *Ann. Zootech.*, 46: 309-319.
- Robdell M., 1964. *J. Biol. Chem.*, 239: 375-386.
- Santamaría C., 1998, *Ovino de carne: aspectos claves*, 79-89. Mundi Prensa. Madrid.
- 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 Research*, 19: 23-106.
- Wise L.S., Green H., 1979. *J. Biol. Chem.* 254: 273-275.

Tabla 1.- Diámetro de los adipocitos (μm) (media±desviación estándar) de los depósitos grasos omental (OM), pelvicorrenal (PR) y subcutáneo (SC), y número de adipocitos (media±desviación estándar) en el depósito omental (OM) y pelvicorrenal (PR), para el grupo *Cebo Tradicional* y el grupo *Pasto*.

	Cebo	*Pasto*	G	D	GxD
Diámetro Adipocitos (μm)			*	*	ns
OM	77,6±7,91^{a}	71,3±10,84^{a}			
PR	69,3±3,28^{b}	64,0±10,48^{b}			
SC	72,8±7,38^{ab}	68,1±12,51^{ab}			
Número Adipocitos (10^{6})			ns	ns	ns
OM	1386±401,5	1357±434,5			
PR	1530±317,1	1453±352,5			

(Comparación entre depósitos grasos: letras diferentes p<0,05; letras iguales o ausencia de letras p>0,05)
(*: p<0,05; ns: no significativo)
G: Grupo; D: Depósito.

Tabla 2.- Actividad de las enzimas lipogénicas (nmol $min^{-1}g^{-1}10^{-6}$ adipocitos) (media±desviación estándar) Glicerol-3-fosfato deshidrogenasa (G3-PDH) y Sintetasa de Acidos Grasos (FAS), en los depósitos omental (OM), pelvicorrenal (PR) y subcutáneo (SC), para el grupo *Cebo Tradicional* y el grupo *Pasto*.

	Cebo	*Pasto*	G	D	GxD
G3-PDH(nmol $min^{-1}g^{-1}10^{-6}$ adipocitos)			***	**	ns
OM	1018±252,3^{a}	415±190,7^{a}			
PR	531±205,8^{b}	381±240,3^{b}			
SC	899±256,5^{a}	474±208,0^{a}			
FAS(nmol $min^{-1}g^{-1}10^{-6}$ adipocitos)			***	ns	ns
OM	44±24,9	30±20,8			
PR	34±12,2	22±14,3			
SC	59±35,0	30±20,0			

(Comparación entre depósitos grasos: letras diferentes p<0,05; letras iguales o ausencia de letras p>0,05)
(**: p<0,01; ***: p<0,001; ns: no significativo)
G: Grupo; D: Depósito.