ITEA (2003), Vol. Extra N.º 24. Tomo I, 139-141

EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE VITAMINA A SOBRE EL DESARROLLO DEL TEJIDO GRASO EN CORDEROS EN CRECIMIENTO

A*. Arana, M. Alzón, P. Eguinoa, J. Ochoa, J.A. Mendizabal, A. Purroy.
Dpto. Producción Agraria. Universidad Pública Navarra. Campus Arrosadía.
31006 Pamplona.

INTRODUCCIÓN

La deposición de grasa se caracteriza por una contínua acumulación de lípidos, reflejo de la combinación de dos fenómenos que ocurren en el tejido graso: la hiperplasia (aumento del número de adipocitos) y la hipertrofia (aumento del tamaño de los mismos) (Ailhaud et al., 1992).

La identificación de los factores que activen o inhiban el desarrollo de los preadipocitos en los diferentes depósitos puede aportar nuevos planteamientos para modular el desarrollo del tejido graso en las diferentes regiones del cuerpo del animal. Entre estos factores se encuentra la vitamina A. Distintos investigadores han analizado el efecto inhibitorio de la vitamina A (retinol) sobre el proceso de diferenciación de los preadipocitos, tanto en cultivos de líneas celulares (Sato et al., 1980; Hida et al., 1998), como en cultivos primarios de preadipocitos de distintas especies (Torii et al., 1995; Ohyama et al., 1998). Estudios preliminares realizados con cultivos de preadipocitos de corderos de raza Raza Navarra han mostrado que la adición de todo-trans retinol 10^{-5} M disminuye la diferenciación y que la respuesta al retinol es diferente en función del depósito del que proceden los adipocitos, bien sean internos (omental) o de la canal (subcutáneo) (Soret et al., 2000).

Como las concentraciones necesarias de vitamina A para obtener estos efectos in vitro no son muy diferentes de las fisiológicas podría ser suministrado a los animales in vivo, durante las primeras etapas de su vida, con objeto de modificar el desarrollo de sus depósitos grasos. Por ello, el objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto de dicha administración sobre el desarrollo de los depósitos grasos internos y de la canal de corderos en crecimiento.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 21 corderos machos de raza Raza Navarra procedentes del rebaño experimental del Instituto Técnico y de Gestión Ganadero, con un peso vivo al nacimiento de 4.2 ± 0.6 kg. Los animales se dividieron en dos lotes: control (C; n= 12 animales) y retinol (Ret; n= 9 animales) y permanecieron con sus madres alimentándose exclusivamente de su leche. A los corderos del lote Ret se les administró por vía oral un suplemento de vitamina A, en forma de cápsulas conteniendo como principio activo palmitato de retinol todo-trans (dosis de $5x10^5$ U I) dos veces por semana. Los corderos se destetaron con un edad media de 53 ± 3 d y un peso vivo de 17.7 ± 0.3 kg. Después del destete los corderos se trasladaron a la nave experimental de la Universidad Pública de Navarra y se alojaron en jaulas individuales distribuidos de acuerdo con el lote al que pertenecían. Durante el cebo a todos los corderos se les alimentó con un alimento concentrado comercial (MO, 94.4 %; PB, 16.0%; extracto etéreo, 2.18%; FB, 5.7) cuyo contenido en vitamina A era de 8.500 U.I./kg . Además dispusieron de paja de cebada y agua ad libitum. A los corderos del grupo Ret además de ingerir la vitamina A del pienso se les continuó administrando oralmente las mismas cápsulas y dosis que las ya indicadas. El consumo de pienso se controló cada dos días y el peso vivo una vez por semana.

A todos los corderos se les extrajo sangre al inicio y al final del cebo (5 mL) para determinar las concentraciones de retinol y palmitato de retinol sérico que fueron analizadas por HPLC.
Los corderos se sacrificaron con un peso medio 25.6 ± 0.3 kg y una edad de 98 ± 4d en el matadero Se realizaron las determinaciones de la canal, se extrajo la grasa omental (OM) y

pélvicorrenal (PR) y se diseccionó la espalda con objeto de conocer su composición tisular. Se tomaron muestras de grasa para analizar el tamaño y número de adipocitos así como la actividad de las enzimas lipogénicas: Glicerol 3-fosfato deshidrogenasa (G3PDH), Sintasa de ácidos grasos(FAS) y Glucosa 6-fosfato deshidrogenasa (G6PDH) de cuatro depósitos: OM, PR, subcutáneo (SC) e intermuscular (IN) siguiendo la metodología descrita por Arana et al.(1998)

El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante análisis de varianza, donde el factor estudiado fue el lote al que pertenecían los corderos utilizando el paquete estadístico SPSS (versión 10.0).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se observa que aunque no existieron diferencias significativas entre lotes en los niveles de retinol sérico ni en el inicio del cebo (toma 1) ni al final del mismo (toma 2) se observaron diferencias entre los de palmitato de retinol, lo que nos indica que los corderos del lote retinol absorben la mayor cantidad de vitamina A procedente del alimento y éste es transportado por la sangre en forma de palmitato de retinol. El hecho de que las concentraciones de retinol en sangre no se hayn visto alteradas se debe a la regulación hepática de este metabolito.

La inclusión de una mayor concentración de vitamina A en el alimento de los corderos no ha afectado ni a los parámetros de crecimiento (tiempos de cebo, GMD, consumode pienso e IC) ni a las características de la canal (tabla 1). En cuanto a la cantidad de grasa acumulada, la cantidad de grasa depositada en los depósitos OM y PR fue similar al igual que el volumen y número de los adipocitos de estos dos depósitos (tabla 1). Sin embargo, la composición tisular de la espalda indicó que los porcentajes de grasa SC e IN fueron superiores en los corderos a los que se les administró mayor cantidad de vitamina durante todo el periodo de crecimiento-cebo (tabla 1).

El mayor desarrollo de los depósitos SC e IN de los corderos del grupo Ret en comparación a los del grupo C, se habría debido a la mayor hipertrofia de sus adipocitos, ya que el volumen de los adipocitos fue superior, no habiéndose encontrado diferencias ni en su número ni en la actividad de las enzimas lipogénicas G3PDH, FAS y G6PDH.

De los resultados observados en este trabajo es de destacar que la administración de vitamina A haya ejercido su efecto sobre los depósitos de la canal y no sobre los internos, lo quee concordaría con los resultados de Soret et. (2000), quienes comprobaron que la vitamina A afectaba al depósito SC y no al OM. En este sentido habría que añadir que el efecto de esta vitamina sobre el dep´ósito SC podríaq haberse visto influido por el hecho de que en el depósito SC, por encontrarse muy próximo al tejido epitelial, existen una gran cantidad de receptores de retinol.

En este trabajo se ha observado una ausencia del efecto inhibidor de la vitamina A sobre el proceso de diferenciación ed los adipocitos, ya que no se produjo una reducción del número de células sino que se produjo una mayor acumulación de lípidos en los depósitos SC e IN, lo que pudo deberse a la dificultad de conseguir in vivo la concentración de retinol plasmático adecuada. La ausencia de efecto inhibidor también fue observada por Payne y Watkins en 1997, quienes administraron retinol (en una concentraación de 640 mg/semana) a corderos en crecimiento y tampoco encontraron una reducción de la proliferación adipocitaria.

En definitiva, cabe concluir que la administración de vitamina A juega un papel modulador del desarrollo del tejido graso, afectando principalmente a los depósitos SC e IN.

el espesor de la grasa medido mediante ecografía y el tamaño de los adipocitos subcutáneos, todos ellos determinados en la región esternal y lumbar, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La nCC determinada en la región esternal ofreció una mayor precisión en la determinación de las reservas grasas totales que la tomada en la región lumbar (r^2= 0,90 *vs* 0,75; RSD= 2252 *vs* 3146 g, en la región esternal y lumbar respectivamente), a semejanza de los resultados obtenidos por Hervieu et al. (1991) en cabras de razas Alpina y Saanen. Algo parecido ocurrió con la medida del espesor graso mediante ecografía, ya que las regresiones obtenidas entre el espesor de la grasa y la cantidad total de grasa del animal fueron más precisas en la región esternal que en la lumbar (r^2= 0,85 *vs* 0,78; RSD= 2179 *vs* 3125 g, respectivamente). Todo ello se explicaría por el hecho de que en el caso de la especie caprina, a diferencia de lo que ocurre en la ovina, los depósitos grasos internos y el depósito graso intermuscular son cuantitativamente más importantes que los de grasa subcutánea, de ahí que en la región esternal, donde además de la grasa subcutánea se palpa o se determina también la grasa intermuscular que se sitúa entre los músculos pectorales y el esternón, la precisión obtenida al predecir la cantidad total de grasa del animal sea mayor que en la región lumbar.

En cuanto a la medida del tamaño de los adipocitos se observa que la precisión obtenida con el diámetro de los adipocitos subcutáneos de la región esternal es menor que la obtenida con los adipocitos de la región lumbar (r^2= 0,44 *vs* 0,72; RSD= 5287 *vs* 3421g; Figuras 1 y 2 respectivamente), a diferencia de lo que ocurría con la nCC y el espesor de la grasa medido por ecografía. Sin embargo, si analizamos más detenidamente estos resultados, en la Figura 1 se observa que los puntos correspondientes a las cabras más engrasadas son los que mayores desviaciones presentan con respecto a la recta de regresión. Por ello, cuando se prescinde de las cabras más engrasadas (Figura 3) se observa que el ajuste de la recta de regresión entre el tamaño de los adipocitos subcutáneos esternales y la cantidad total de grasa de las cabras es ahora mucho más preciso (r^2= 0,72 ; RSD= 2047g ; Figura 3). Por el contrario, en el caso de los adipocitos de la región lumbar no ocurre esto, ya que el ajuste es mucho más preciso incluyendo en la regresión la totalidad de las cabras (Figura 2), que excluyendo las más engrasadas (r^2= 0,42; RSD= 2934g; Figura 4). La interpretación de este fenómeno no es fácil de establecer, pero podría ser que el depósito subcutáneo en la región lumbar se estaría desarrollando únicamente por la hipertrofia de sus adipocitos, de ahí que a mayor cantidad de grasa mayor tamaño de sus adipocitos (Figura 2). Mientras, en la región esternal, podría estar ocurriendo una hiperplasia o proliferación adipocitaria en las cabras más engrasadas, de manera que en éstas un mayor engrasamiento no se acompañaría de un aumento en el tamaño celular medio (Figura 1). Aunque este razonamiento no pasa de ser una hipótesis, en la especie ovina, que ha sido mucho más estudiada que la caprina en cuanto a metabolismo del tejido graso se refiere, sí se han descrito fenómenos de hiperplasia tardía en periodos de intensa lipogénesis (Hood y Thornton, 1979) que apoyarían esta teoría. En este mismo sentido, también en la especie ovina, se han puesto en evidencia notorias diferencias en el