Protección de la mucosa de yeyuno de conejo frente a la oxidación por la adición grasas de alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados o la inclusión de acetato de tocoferol en los alimentos

C. López, A. Rey, M.A. Soto, B. Isabel, J. Riopérez[1] y R. Sanz
Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense, 28040 Madrid y [1]Instituto de Alimentación Animal,CSIC,Madrid

El organismo animal dispone de diversos sistemas de protección que en condiciones normales permiten evitar el desarrollo de reacciones de oxidación in vivo a pesar de que se utilicen grasas muy insaturadas en la ración. La mucosa intestinal se encuentra muy expuesta al medio externo y es especialmente difícil de proteger por los sistemas enzimáticos normalmente utilizados en el resto de la economía animal, por lo que ciertas prácticas, como la inclusión en los piensos de grasas parcialmente oxidadas o muy insaturadas pueden disminuir la capacidad de resistencia de las membranas celulares de la muscosa frente a las reacciones de oxidación.

En numerosas publicaciones científicas se sugiere que la oxidación de la mucosa del aparato digestivo in vivo está ligada a procesos patológicos como enteritis, isquemia, úlcera gástrica e incluso cáncer (Granger et al., 1986; Grisham et al. 1987).

Los procesos de oxidación en la mucosa intestinal guardan relación con procesos celulares como deterioro de la fisiología de la membrana celular, inactivación de enzimas ligadas a las membranas e incluso de algunas moléculas esenciales situadas en el interior de la célula (Kohen et al., 1992). Estos procesos tienen gran importancia en alimentación animal, porque la alteración de la fisiología de las células de la mucosa afecta directamente a la capacidad de absorción de las mismas (Spector y Yoker, 1985).

En este trabajo se estudian los efectos del empleo de grasas monoinsaturadas y la incorporación de cantidades elevadas de antioxidantes naturales en el pienso sobre la susceptibilidad de la mucosa del yeyuno a la oxidación, utilizándose como comparación un grupo que recibe una ración con alto contenido en grasas poliinsaturadas.

Se utilizaron 64 conejos California x Nueva Zelanda que se distribuyeron al azar en cuatro grupos, utilizando un diseño experimental 2 x 2 en el que se consideraron como factores de variación el tipo de grasa incluida en el pienso (aceite de girasol al 3% o aceite de oliva al 3%) y la adición o no de acetato de tocoferol (200 ppm). La vitamina E fue donada por Hoffman La Roche (Basilea. Suiza). La composición de los piensos utilizados se muestra en la Tabla 1. Los animales se sacrificaron con un peso aproximado de 2 Kg,

tomándose muestras de yeyuno, que se lavaron con solución salina y se conservaron envasadas al vacío a -20°C. El estudio de la susceptibilidad de la mucosa de yeyuno frene a la oxidación se llevó a cabo en las dos semanas siguientes al sacrificio mediante el procedimiento propuesto por Kornbrust y Mavis (1980). La composición en ácidos grasos de la mucosa se determinó por cromatografía de gases en columna capilar, previa extracción de la grasa por la técnica de Bligh y Dyer (1959). Se utilizaron patrones externos para la identificación de los ésteres metílicos y ácido eicosatrienoico como patrón interno.

La composición química de los lípidos de la mucosa de yeyuno expresados en porcentaje se muestra en la Tabla 2. No existieron diferencias significativas debidas a la incorporación de vitamina E en el pienso, pero la fuente de grasa utilizada condicionó en buena medida la composición química, especialmente de los ácidos grasos mayoritarios en los respectivos piensos: ácido linoleico y ácido oleico.

La susceptibilidad de la mucosa a la oxidación en los cuatro grupos estudiados se representa gráficamente en la Figura 1. La mayor susceptibilidad se presenta en los animales que consumieron aceite de girasol. La incorporación de vitamina E redujo significativamente la tendencia a sufrir procesos de oxidación ($P<0.05$). Al utilizar grasa menos insaturada, la protección de la mucosa fue más efectiva que al incorporar vitamina E a 200 ppm en la ración suplementada con grasa poliinsaturada. La menor tendencia a sufrir procesos de oxidación en la mucosa de animales que consumen aceite de oliva se relaciona con la incorporación de ácidos oleico (mucho más resistente a la oxidación que el linoleico) en las membranas de los enterocitos (Tabla 2). La adición de vitamina E en las raciones suplementadas con grasa de alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados determinó una menor tendencia de la mucosa a la oxidación, aunque de menor intensidad que con raciones que incorporan aceite de girasol.

Referencias

Bligh. E.G. y Dyer, W.J. (1959) Can. J. Biochem. Physiol. 73, 911-920
Granger. D.N., Hernández, L.A. y Grisham, M.B. (1986) Viewpoint of Digestive Diseases 18, 13-16
Grisham. M.B., Rte, C., Smith, B.F., Lamont, J.T. y Granger, D.N. (1987) American Journal of Physiology 253, G93-G96
Kohen. R., Shadmi, V., Kakunda, A. y Rubinstein, A. (1993) British Journal of Nutrition 789-800
Kornbrust. D.J. y Mavis, R.D. (1980) Lipids 15, 315-322
Spector. A.A. y Yoker, M.A. (1985) Membrane lipid composition and celllular function. J. Lipid Res. 26: 1015-1035

Tabla 1.- Ingredientes (% peso), principales ácidos grasos (mg / g) y energía digestible calculada (kcal/kg) de las raciones experimentales con un 3% de aceite de oliva (O) o de girasol (G).

	O	G
Cebada	30	30
Salvado	20	20
Soja 44	18	18
Heno de alfalfa	26	26
Aceite de Oliva	3	0
Aceite de girasol	0	3
Sal	0.4	0.4
Carbonato cálcico	0.8	0.8
Fosfato cálcico	1.5	1.5
Corrector	0.3	0.3
Acidos grasos		
c16:0	340.4	508.4
c16:1	13.3	13.3
c18:0	208.2	88.2
c18:1	2360.4	771.6
c18:2	1152.0	2625.6
ED	2979	2979

Tabla 2.- Acidos grasos (% peso / peso ácidos grasos totales) de la grasa de la mucosa de conejos alimentados con raciones que contienen un 3% de aceite de oliva (O) o aceite de girasol (G)

Acido graso[1]	O	G
c16:0	17.31±1.067	16.91±1.055
c16:1	2.32±0.454	3.43±0.348
c18:0	8.57±0.601	9.61±0.439
c18:1	33.56±2.632[a]	21.95±1.582[b]
c18:2	16.50±0.931[a]	24.35±1.599[b]

1) Numero de átomos de carbono : número de dobles enlaces

a,b) Medias en la misma fila con distinto superíndice son estadísticamente diferentes ($P<0.05$)

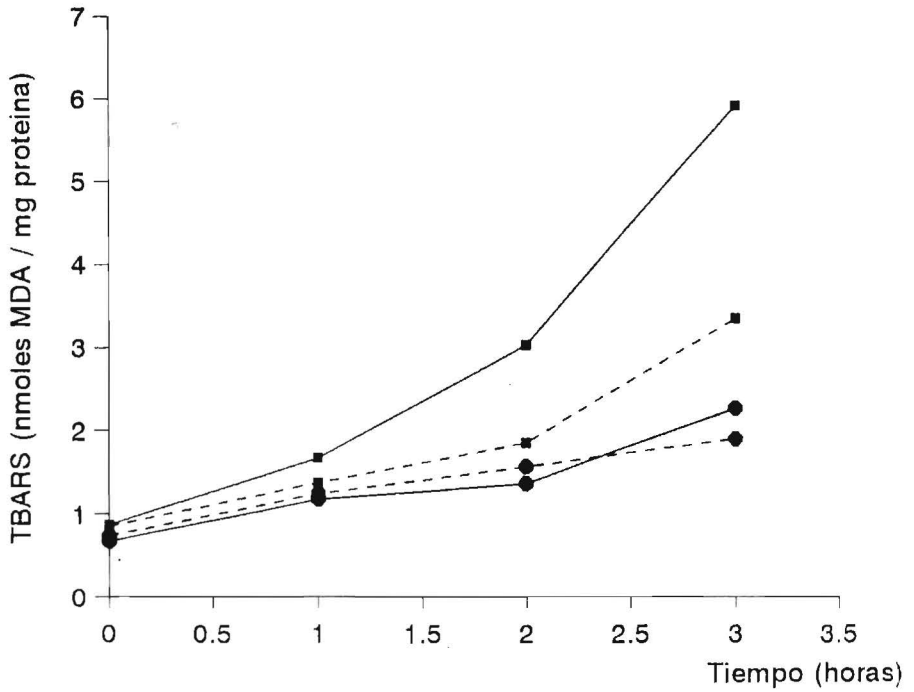


Figura 1.- Susceptibilidad de la mucosa de yeyuno conejo a la oxidación estimada mediante incubación de muestras a 37°C y análisis sucesivos del grado de oxidación. Conejos alimentados con raciones que contienen un 3% de aceite de oliva (●) o aceite de girasol (■) (- - - = piensos suplementados con vitamina E).