

DEPARTAMENTO DE FISILOGIA. UNIVERSIDAD DE  
GRANADA.

“INFLUENCIA DE LA CALIDAD DE LA GRASA DIETARIA SOBRE  
LA UTILIZACION DIGESTIVA Y METABOLICA DE LA PROTEINA  
EN RATAS RESECADAS”.

Coves, F., Lisbona, F. y Campos, M.S.

RESUMEN

Se estudia en ratas intactas y con resección del 50% distal, la utilización digestiva y metabólica de la proteína. Las dietas utilizadas contienen como fuente lipídica aceite de oliva y mantequilla.

La utilización digestiva de la proteína no se modifica significativamente cuando la dieta suministrada contiene aceite de oliva o mantequilla, en animales intactos. En ratas resecadas se produce un descenso significativo del CDA de la proteína con los dos tipos de dietas ensayadas.

A nivel metabólico, tras la resección intestinal se observa una menor retención del Nitrógeno que llega a ser significativa en las ratas que consumieron aceite de oliva. Los niveles séricos de urea se mantienen dentro de los márgenes normales, si bien, en los animales con resección cuya dieta contiene aceite de oliva están incrementados, lo que explica el menor balance de Nitrógeno encontrado en estos animales. Al igual que la urea, la creatina sérica se mantiene en los márgenes normales en las diferentes condiciones experimentales, es decir a pesar de la menor retención de Nitrógeno en las ratas resecadas, éstas mantienen su homeostasis sin recurrir a la proteína muscular.

SUMMARY

The digestive and metabolic utilization of protein were studied in intact rats and rats from which 50% of the distal small intestine was resected. The source of fat in the diet used was either olive oil or butter. No significant change was noted in the digestive utilization of protein in intact animals given either of the two diets. In resected rats however both sources of lipids produced significant drops in CAD.

At the metabolic level removal of the distal half of the intestine led to a decreased retention of Nitrogen, which reached statistical significance in rats which received olive oil. Serum urea levels remained within normal limits, although in resected animals given olive oil these figures were higher, explaining the fall in Nitrogen observed in this group. Serum levels of creatinine likewise remained within normal limits under the different experimental conditions, hence in spite of the lessened retention of Nitrogen, resected rats were able to maintain homeostasis without resorting to muscular protein.

## INTRODUCCION

Las resecciones de intestino delgado han adquirido una gran actualidad debido a los intentos de aplicar ésta metodología al tratamiento de ciertas enfermedades (enfermedad de Crhon, colitis ulcerativa, infartación mesentérica y tumores carcinoides), alteraciones nutritivas y en determinados accidentes en que se hace necesaria la extirpación de parte del intestino.

Existe una clara evidencia de que el resultado de éstas intervenciones tendrá características distintas según el animal de experimentación utilizado, y en su caso el hombre.

NYGAARD (1) compara los efectos de la resección en ratas y perros con el hombre afirmando que éste último muestra más analogía en las transformaciones morfológicas con la rata tras resección distal; sin embargo COLIN (2) afirma que por ser la rata un animal de renovación continua de su intestino los efectos sólo serían comparables en el caso de niños, hecho también descrito por EXSS y col. (3).

En relación a la proteína, se ha visto que la excreción fecal de Nitrógeno tiende a aumentar tras la resección y la caída de la absorción protéica es variable según KAI-MO-CHEN (4) y BARRIONUEVO y col. (5).

## MATERIAL Y METODO

Se han ensayado dos dietas isocalóricas e isonitrogenadas de distinta calidada lipídica una aceite de oliva y otra mantequilla. Con estas dietas se alimentaron 28 ratas raza Wistar albina adultas agrupadas en 4 lotes de 7 animales. Dos lotes se utilizaron como control (aceite de oliva y mantequilla) y a los otros dos se les practicó una resección del 50% de intestino delgado distal a partir de la válvula ileocecal (aceite de oliva y mantequilla).

Los parámetros determinados fueron:

Proteína. Determinación de Nitrógeno por el método de Kjeldahl con selenio como catalizador y empleando 6,25 como factor de conversión del Nitrógeno en proteína.

Proteínas plasmáticas. Método de Biuret. Se determina en suero.

Proteínograma. La electroforesis se hizo por el método de Helena Laboratorios en placas de celulosa que fueron leídas en fotodensitómetro Cliniscan.

Creatinina. Método colorimétrico basado en la reacción de Jaffé.

Urea. Test color-enzimático basado en el desdoblamiento con ureasa, reacción de Berthelot.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La absorción de la proteína no se afecta cuando se modifica la calidad de la grasa dietaria (Figura 1) en los grupos controles.

Al reducirse la superficie intestinal las pérdidas fecales serán mayores (4 y 6) y, en efecto, la excreción fecal de Nitrógeno aumenta significativamente tanto si la fuente lipídica es aceite de oliva como si es mantequilla ( $p < 0,001$ ). Este hecho pone de manifiesto la importancia del ileon y parte del yeyuno en la absorción protéica (7). En consecuencia, la cantidad de Nitrógeno absorbido se reduce significativamente para los dos tipos de dieta ( $p < 0,01$ ). Todo ello se refleja en el coeficiente de digestibilidad (CDA) cuya reducción es altamente significativa ( $p < 0,001$ ) con los dos tipos de grasa empleada (Figura 1). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Barrionuevo y col. (5).

A nivel metabólico se observa que la retención de Nitrógeno es menor cuando la fuente lipídica es aceite de oliva (Figura 1). Estas diferencias se hacen más patentes en las ratas con resección del 50% de intestino delgado distal en las que las diferencias ( $p \ll 0,05$ ) (Figura 1) llegan a ser significativas. Como era de esperar la retención de Nitrógeno es menor en animales ressecados, hecho que puede explicarse en base a la menor absorción de Nitrógeno ya comentada, en los animales a los que se les ha extirpado parte de su intestino delgado. Estas diferencias son más patentes cuando la dieta suministrada es aceite de oliva que llegan a tener una significación de ( $p < 0,01$ ) y son evidentes, pero no significativas, cuando el aporte graso ha sido mantequilla.

Cuando se estudian los valores de urea en suero, se comprueba que en los animales a los que se les ha practicado una resección del 50% delgado distal en que la retención de Nitrógeno es inferior, los niveles de urea séricos son mayores ( $p < 0,01$ ) (Figura 2), cuando el aporte graso era a base de aceite de oliva; si bien éste parámetro está dentro de los márgenes normales. Estos resultados contribuyen a explicar el menor balance encontrado en ratas ressecadas y alimentadas con aceite de oliva. Por otra parte, los niveles de creatinina (Figura 2) en suero no se modifican significativamente bajo ninguna de las condiciones experimentales estudiadas, lo que pone de manifiesto que aunque exista una menor retención de Nitrógeno en los animales ressecados, éstos mantienen su homeostasis sin tener que recurrir a la proteína muscular.

Fig. 1.- APROVECHAMIENTO DIGESTIVO (CDA) Y METABOLICO (BALANCE DE LA PROTEINA)

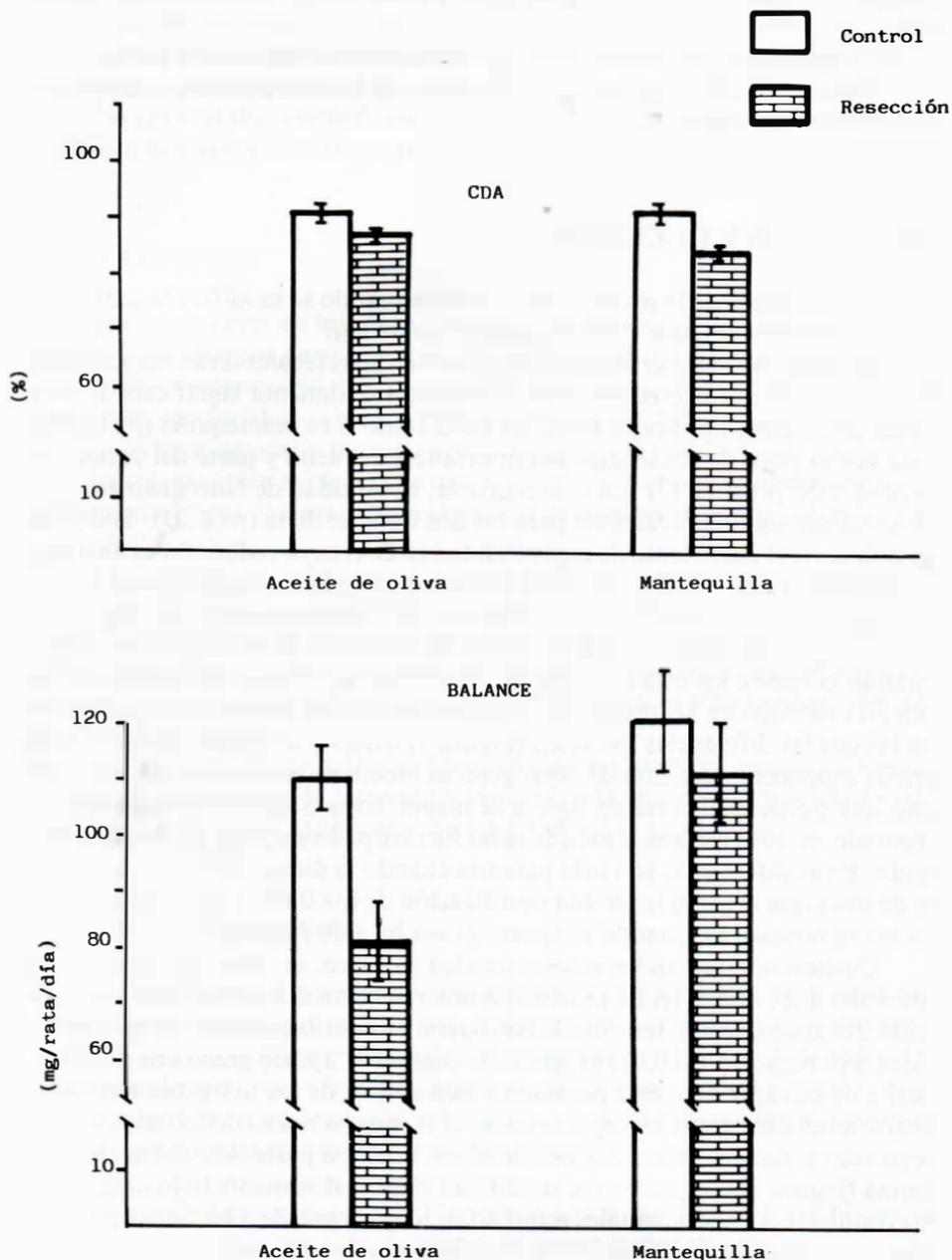
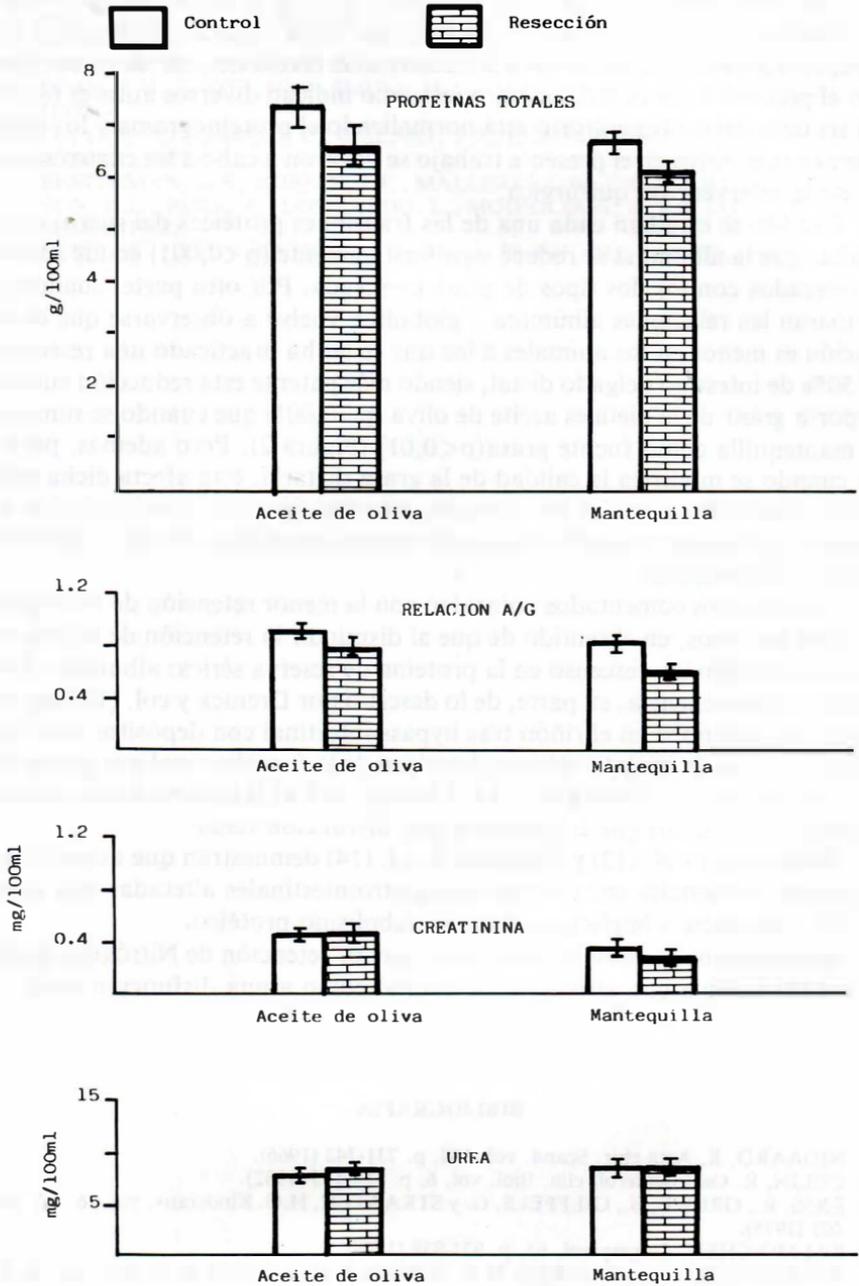


Fig. 2.- NIVELES SERICOS DE PROTEINAS TOTALES, CREATININA, UREA Y RELACION ALBUMINA GLOBULINA



El tipo de grasa dietaria (aceite de oliva o mantequilla) no modifica los niveles de proteínas totales en ratas controles (Figura 2), pero aparece una reducción de los mismos en las ratas resecaadas (Figura 2) reducción que llega a ser significativa ( $p < 0,01$ ) en los animales cuya dieta contiene mantequilla como aporte graso. Este hecho debe atribuirse a un efecto neto de las resecciones y no al proceso de la cicatrización, pues como indican diversos autores (8 y 9) a la semana del postoperatorio está normalizado el proteinograma y los experimentos realizados en el presente trabajo se llevaron a cabo a las cuatro semanas de la intervención quirúrgica.

Cuando se estudian cada una de las fracciones protéicas del suero, es de resaltar que la albúmina se reduce significativamente ( $p < 0,001$ ) en los animales resecaados con los dos tipos de grasa empleada. Por otra parte, cuando se comparan las relaciones albúmina / globulina vuelve a observarse que dicha relación es menor en los animales a los que se les ha practicado una resección del 50% de intestino delgado distal, siendo más patente esta reducción cuando el aporte graso de la dieta es aceite de oliva ( $p < 0,001$ ) que cuando se suministra mantequilla como fuente graso ( $p < 0,01$ ) (Figura 2). Pero además, parece que cuando se modifica la calidad de la grasa dietaria, ésta afecta dicha relación en el sentido de que en los animales con resección intestinal la relación albúmina / globulina es significativamente mayor ( $p < 0,01$ ) cuando la fuente lipídica es mantequilla.

Estos hechos comentados coinciden con la menor retención de Nitrógeno en todos los casos, en el sentido de que al disminuir la retención de Nitrógeno se ha encontrado un descenso en la proteína de reserva sérica: albúmina. Ello puede ser consecuencia, en parte, de lo descrito por Drenick y col. (10) que encuentra un deterioro en el riñón tras bypass-intestinal con depósitos en el parénquima renal de oxalato cálcico; deterioro de la función renal que puede llegar a ser irreversible. Dean y col. (11) y Fuller y col. (12) observan una acidosis metabólica e indican que es debido a una disfunción renal.

Besterman y col. (13) y Debinsky y col. (14) demuestran que existen interacciones hormonales entre hormonas gastrointestinales alteradas tras la resección y hormonas implicadas en el metabolismo protéico.

Estos hechos parecen indicar que la menor retención de Nitrógeno puede ser debida tanto a una alteración hormonal como a una disfunción renal.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) NIGAARD, K. Acta chir. Scand. vol. 132, p. 731-742 (1966).
- (2) COLIN, R. Gastroenterol. clin. Biol. vol. 6, p. 153-155 (1982).
- (3) EXSS, R., GREWE, B., GILFFELS, G. y STRAATEN, H.G. Kinderativ. vol. 16/4 p. 399-405 (1975).
- (4) KAI-MO-CHEN. Surgery vol. 65, p. 931-938 (1969).
- (5) BARRIONUEVO, M., CAMPOS, M.S., URBANO, G. y VARELA, G. Rev. esp. de Fisiol. vol. 36, pág. 119-122 (1980).

- ( 6 ) KREMEN, J.A., LINNER, J.H. y NELSON, C.H. *Ann. Surg.* vol. 140, pág. 439-448 (1954).
- ( 7 ) MERSHEINER, J. *Take of J. Gras Proteínas Plasmáticas*, Edt. Jims, S.A. Barcelona (1983).
- ( 8 ) MALCHIODI, C. y ZINICOLA, N. *Minerva Chir.* 11:460 (1956).
- ( 9 ) MOURIDSEN, H.T.W., *Scand. J. Clin. Lab. Invest.* 23:235 (1969).
- (10) DRENICH, G.J., THOMAS, M.S. y WILLS, C.E. *Int. J. Obesity.* vol. 5, pág. 501 (1981).
- (11) DEAN, R.H., SCOTT, H.W., SMULL, H.J. y GLUCK, F.W. *Am. J. Clin. Nutr.* 30, 90-97 (1977).
- (12) FULLER, T.J., GARG, L.C., O'LEARY, J.P., CERDA, J.J. y HARTY, R.F. *Clin. Res.* 25 311 A, (1977).
- (13) BESTERMAN, M.S., ADRIAN, T.E., MALLISON, C.N., CRISTHOFIDES, N.D., SARSON, D.L., PERA, A., LOMBARDO, L., MODIGLIANI, R. y BLOON, S.R. *Gut.* 23, 854-861 (1982).
- (14) DEMBISKY, A.B. y JOHNSON, L.R. *Am. J. Physiol.*, 243, 6-16-6-20, (1982).