

TRABAJOS ORIGINALES

I. INFLUENCIA DE LOS AMINOACIDOS SOBRE LA ABSORCION DEL HIERRO

Dra. Eglantina Y. Softano de Russo, Profesora Adjunta.

Dr. Oscar Luis Marsano, Profesor Titular.

Facultad de Ciencias Médicas. Cátedra de Química Biológica, U. N. C. Centro Universitario.
Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina.

SUMMARY

The ability of various dispensable amino acids, essential amino acids and casein to enhance the absorption of iron was evaluated by performing radioiron absorption measurements in 50 male rats, divided in five groups. The absorption of radioiron and $\text{Fe SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ increases after the administration of dispensable amino acids and casein administration but the absorption values were higher after essential amino acids administration. Plasma iron was evaluated by Bothwell and Mallett method and hemoglobin by the Drabkin's one. The hematological values were normal in all the groups.

RESUMEN

En este trabajo se estudió la influencia de los aminoácidos esenciales, no esenciales y de la caseína sobre la absorción del hierro. El estudio se hizo en 50 ratas machos divididas en cinco grupos. La absorción del ^{59}Fe y $\text{Fe SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ aumentó significativamente ($P < 0,05$) después de la administración de aminoácidos no esenciales y caseína, pero el valor fue superior después de la administración de aminoácidos esenciales. El hierro plasmático se determinó con la técnica de Bothwell y Mallett y la hemoglobina por la de Drabkin. Los valores hematológicos fueron normales en todos los grupos.

Numerosos estudios se han realizado sobre la captación del hierro y los sistemas de transferencia a las células de la mucosa. El transporte a través de la mucosa intestinal empieza por la captación del hierro iónico del intestino delgado por aceptores de las vellosidades intestinales, proceso que se realiza con consumo de energía. El hierro es transportado luego como un compuesto de peso molecular bajo, posiblemente unido a aminoácidos en equilibrio con ferritina pobre en hierro y tal vez con intervención de otras proteínas transportadoras,⁽¹⁾ y posteriormente es unido a la transferrina para ser volcado al plasma.

Las sustancias aisladas de los homogeneizados de la mucosa intestinal son: ferritina, transferrina, sustancias proteicas similares a la transferrina y quelatos de hierro de bajo peso molecular.^(2,3,4)

Se ha señalado la influencia de las proteínas de la dieta sobre el metabolismo del hierro. Las

dietas deficientes en proteínas conducen a modificaciones en la cinética del hierro y en consecuencia sobre su absorción.^(5,6,7,8) Varias proteínas animales han mostrado capacidad en el hombre para aumentar la absorción del hierro no hemínico de la dieta, sin mostrar ellas la misma actividad.⁽⁹⁾

Los aminoácidos adicionados a la dieta aumentan la absorción en ratas carenciadas previamente en proteínas.⁽⁷⁾ Contrariamente, la absorción medida por la modificación del hierro del plasma, ha mostrado disminución después de la administración oral de proteínas, junto al fumarato ferroso.⁽¹⁰⁾

Este trabajo se ha realizado para estudiar la influencia de los aminoácidos adicionados a la dieta, sobre la absorción del hierro en ratas, en nuestras condiciones experimentales, y establecer las posibles diferencias que puedan haber

en tal sentido entre aminoácidos esenciales y no esenciales.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron las siguientes series de ratas: un lote control "A" de 10 animales, con un peso promedio de 220 ± 5 g, alimentadas con una dieta básica, suplementada en vitaminas.

Los grupos "B", "C", "D" y "E" de 10 ratas cada uno fueron tratados con aminoácidos y mantenidos con dieta básica los 15 días previos a la experiencia. Los pesos de los animales fueron: 226 ± 4 g, 230 ± 5 g y 225 ± 6 g, respectivamente.

Al grupo "B" se le administró una mezcla de 14 aminoácidos a razón de 14 partes por ciento. En el lote "C" la mezcla estuvo constituida por aminoácidos esenciales. Al grupo "D" se le administró lo mismo que al grupo "B", pero sin triptófano, histidina y valina. Al grupo "E", se le dio una dieta que contenía 18 partes por ciento de caseína. Los tratamientos se hicieron durante 20 días.

La determinación de la absorción del hierro se hizo por medida de la radiactividad total dándole a los animales, con un ayuno previo de 12 horas, 4μ Ci de $^{59}\text{FeCl}_3$ y 0,34 mg, de hierro como $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ (1,25/mg kg/peso), juntamente con 100 mg de la mezcla de aminoácidos. Se consideró como absorción el porcentaje de ra-

diactividad presente a los 8 días, con relación a la dosis administrada.⁽¹¹⁾

Para las determinaciones en plasma y sangre total la sangre se obtuvo de la aorta abdominal, en tubos heparinizados, con los animales anestesiados con éter y un ayuno previo de 12 horas.

Para la hemoglobina se aplicó el método de Szigeti⁽¹²⁾ y Drabkin⁽¹³⁾ expresado en gramo por ciento. Los microhematócritos se centrifugaron a 12.000 r.p.m. durante 5 minutos. La sideremia se determinó por el método de Bothwell y Mallet.⁽¹⁴⁾

Los resultados se sometieron a tratamiento estadístico y para la confrontación entre los promedios se utilizó el ensayo "t" con una probabilidad del 95 %.

RESULTADOS

Los resultados aparecen en la tabla I y se representan gráficamente en la figura 1.

DISCUSION

La absorción aumenta significativamente ($P < 0,05$) en el grupo "B", tratado con la mezcla de 14 aminoácidos, comparada con el grupo control. Este dato concuerda también con los resultados publicados por otros autores,^(5,6,7) además los valores obtenidos en esta serie: hematócrito 45 ± 1 % y hemoglobina $15,5 \pm 0,3$ g % indican la no existencia de una deficiencia de

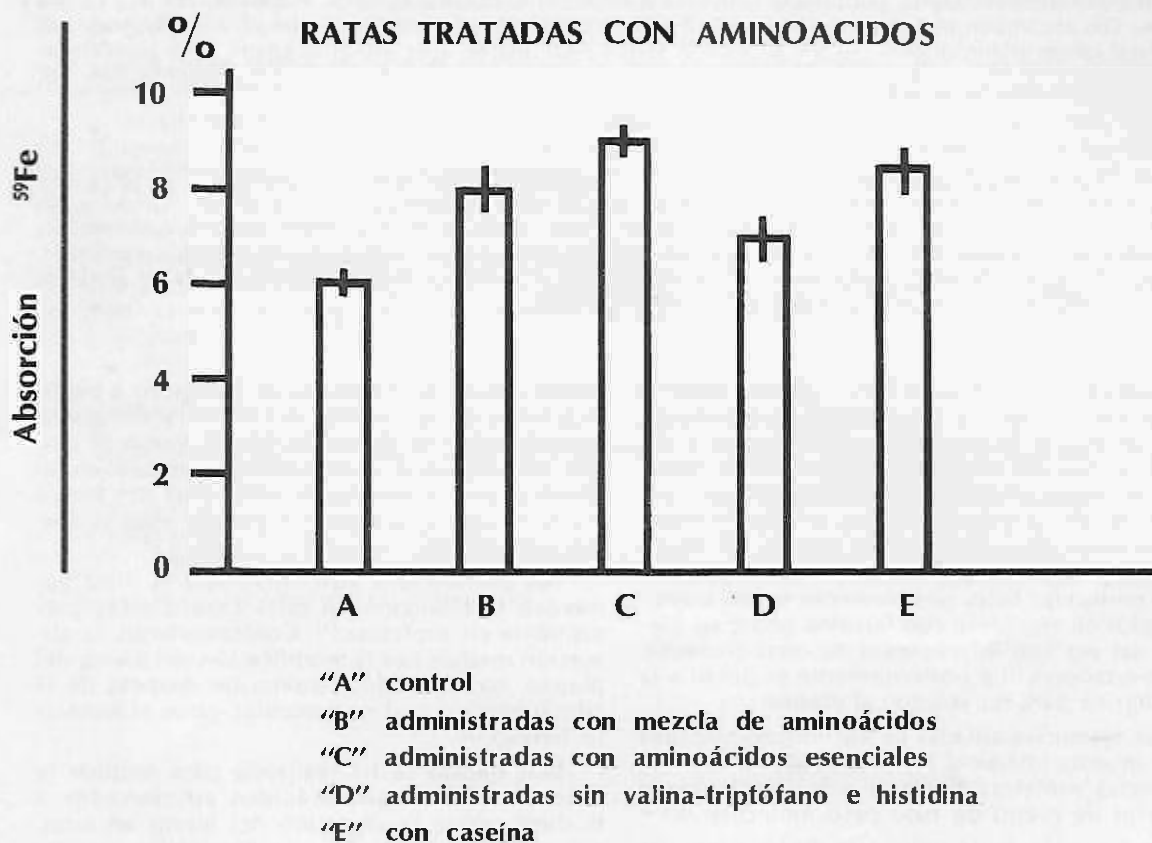


Figura 1. La altura de las columnas corresponde al promedio $\pm$ error estándar.

Tabla I

GRUPOS	A	B	C	D	E
Pesos (g)	220 ± 5,0	226 ± 4,0	230 ± 5,0	223 ± 5,0	225 ± 6,0
Hemoglobina (g %)	15 ± 0,2	15,5 ± 0,3	16 ± 0,5	15 ± 0,3	16 ± 0,5
Hematócrito (%)	46 ± 1,2	45 ± 1,0	46 ± 0,5	45 ± 0,6	45 ± 0,9
Hierro plasmático (µg %)	180 ± 10	190 ± 12	185 ± 9	180 ± 11	195 ± 15
Absorción (%)	6 ± 0,25	8 ± 0,5	9 ± 0,3	7 ± 0,5	8,5 ± 0,5

hierro, que pudiera haber actuado sobre los aumentos de la absorción.

El hierro plasmático de este grupo fue muy semejante al grupo control (tabla I). El aumento de absorción es mayor para los animales tratados con la mezcla de aminoácidos esenciales (grupo "C") siendo los resultados superiores a los obtenidos en el grupo tratado con dieta enriquecida en caseína (grupo "E"). Es posible que la diferencia observada en este grupo, con la obtenida por otros autores,^(6,7) se deba a la diferencia de la preparación previa en las respectivas experiencias. Estos dos últimos grupos no mostraron diferencias significativas con el grupo control respecto a hematócrito, hemoglobina y hierro plasmático (tabla I). En el grupo "D", con una dieta carente de triptófano, histidina y valina, la absorción disminuyó con respecto a los otros grupos tratados, aunque fue superior al grupo control ($P < 0,05$).

Algunos autores consideran que los grupos funcionales de los aminoácidos serían responsa-

bles, en parte, del mantenimiento del estado iónico adecuado, para su absorción. Es posible que también la acción se ejerza a nivel de la mucosa por considerarse que los aminoácidos participan en el mecanismo del transporte a través de la mucosa. (1, 3, 4, 5)

CONCLUSIONES

En nuestras condiciones experimentales:

- 1º) Los aminoácidos aumentan la absorción del hierro ($P < 0,05$).
- 2º) Los aminoácidos esenciales provocan un aumento superior.
- 3º) La carencia de valina, triptófano e histidina da un aumento menos pronunciado ($P < 0,05$).
- 4º) La caseína produce un aumento superior al alcanzado por los aminoácidos no esenciales y menor que los esenciales.

BIBLIOGRAFIA

1. Linder, M. C.; Munro, H. N.: "The mechanism of iron absorption". Federation Proc. 36, 2017-2023, 1977.
2. Greenberger, N. J.; Ruppert, R. D.: "Inhibition of protein synthesis: a mechanism for the production of impaired iron absorption". Science, 153, 367, 1966.
3. Furugouri, K.: "Iron Binding Substances in the Intestinal Mucosa of Neonatal Piglets". J. of Nutr., 107, 487-494, 1977.
4. Yoshino, Y.; Hiramatsu, Y.: "Iron binding proteins found in duodenal mucosa of rats during iron transport". J. Biochem., 75, 221-228, 1974.
5. Conrad, M. E.; Foy, A. L.; Williams, H. L., y col.: "Effect of Starvation and protein depletion and ferrokinetics and iron absorption". Am. J. Physiol., 213, 557-565, 1967.
6. Aschkenasy, A.: "Influence de la Carence Alimentaire en Protéines sur l'Absorption Digestive et sur la Distribution Tissulaire du ^{59}Fe Absorbé chez la Rat Mâle. Effets des Injections d'Erythroproïétine". Franç. Études Clin. Biol., 11, 1010-1022, 1966.
7. Aschkenasy, A.: "Effets comparés de la caseína et de divers mélanges d'acides aminés sur l'absorption intestinale de ^{59}Fe et sur l'utilisation érythropoïétique du radio-fer absorbé chez des rats carencés en protéine". Rev. C. R. Soc. Biol., 160, 1383-1387, 1966.
8. Valberg, L. S.; Sorbjes, Yanet; Ludwig, J.: "Mucosal Iron Binding Proteins in Mice with X-Linked Anemia". Brit. J. Haematol., 35, 321-330, 1977.
9. Cook, J. D.; Monsen, E. R.: "Food iron absorption in human subjects. III. Comparison of the effect of animal proteins on nonheme iron absorption". Am. J. Clin. Nutr., 29, 859-867, 1976.
10. Sørensen, E. W.: "Studies on Iron Absorption". Acta Med. Scand., 175, 763-770, 1964.
11. Field, M.; Seki, M.; Mitchell, M. L., y col.: "Studies in Iron Absorption. I Determination in Rats by Measurement of Total Body Radioactivity". J. Lab. Clin. Med., 55, 929-935, 1960.
12. Szegedi, B.: "Estimation of oxyhemoglobin by photoelectric method". Biochem. J., 34, 1460-1463, 1940.
13. Drabkin, D. L.: "New Standard in Hemoglobinometry". Arch. Biochem., 21, 224-226, 1949.
14. Bothwell, T. H.; Mallett, B.: "The determination of iron in plasma or serum". Biochem. J., 59, 599-602, 1955.