

## **Mezclas de proteínas vegetales para consumo humano**

### **XI. Aminoácidos limitantes en la mezcla vegetal INCAP 9 y efecto de la adición de pequeñas cantidades de con- centrados proteicos de origen vegetal y animal.<sup>1</sup>**

**RICARDO BRESSANI<sup>2</sup> Y LUIS GONZAGA ELÍAS<sup>3</sup>**

Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (INCAP), Guatemala, C.-A.

Los estudios sobre el desarrollo de la Mezcla Vegetal INCAP 9 que anteriormente se llevaron a cabo en polluelos 2), pusieron de manifiesto que la lisina era el aminoácido limitante principal en la proteína de dicha mezcla. Por otra parte, los resultados de experimentos con ratas (5), niños (11, 12) y perros (3) revelaron que cuando la mezcla se administraba a niveles bajos de ingesta proteica, su valor nutritivo disminuía ligeramente. Este hecho sugiere que la lisina y posiblemente otros aminoácidos esenciales se vuelven limitantes en la proteína de la mezcla cuando ésta se ingiere a tales niveles. Otros estudios (2, 4) también indicaron que la lisina no está totalmente disponible biológicamente, puesto que ensayos microbiológicos en hidrolizados ácidos de la mezcla dieron un contenido de lisina de 1.51%, mientras que al

<sup>1</sup> Este trabajo fue realizado con la ayuda económica del National Research Council (EE.UU.) (Subvención RF-NRC-1) y de National Institutes of Health (EE.UU.) (Subvención A-981).

<sup>2</sup> Jefe de la División de Química Agrícola y de Alimentos del Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (INCAP).

<sup>3</sup> Encargado de la Sección de Tecnología de Alimentos de la División de Química Agrícola y de Alimentos del INCAP. Publicación INCAP E-265.

determinar la lisina por el método del dinitro fluoro benzeno, el cual revela la cantidad de lisina disponible al organismo, éste fue de 1.13% (6).

Con base en estos hallazgos se juzgó de interés establecer el número y orden de los aminoácidos limitantes en la Mezcla Vegetal INCAP 9, y averiguar si el agregado de pequeñas cantidades de alimentos ricos en proteína, tanto de origen animal como vegetal, incrementan el valor nutritivo de la mezcla. Se espera que con base en los resultados de esta investigación se logre mejorar el valor proteico de la Mezcla Vegetal INCAP 9.

### MATERIALES Y METODOS

Los ingredientes básicos de la Mezcla Vegetal INCAP 9 han sido ya descritos (5, 13) y también se han dado a conocer los otros ingredientes de la dieta (3-5). En esta oportunidad las pruebas biológicas se llevaron a cabo utilizando ratas albinas jóvenes de la raza Wistar, procedentes de la colonia experimental del INCAP, que, a menos que se especifique en otra forma, se dividieron en grupos de 3 hembras y 3 machos cada uno. Los animales se alojaron en jaulas metálicas individuales con fondo levantado y se alimentaron *ad libitum* por un período experimental de 28 días, durante el cual tuvieron acceso libre al agua. Los cambios de peso y el consumo de alimento se determinaron cada 7 días y se analizaron todas las dietas para determinar su contenido de proteína con el fin de estimar el índice de eficiencia proteica. Las dietas empleadas en los experimentos contenían, por lo general, alrededor de 10% de proteína; ésta se obtuvo usando 37% de la Mezcla Vegetal INCAP 9 (consistente de 28% de maíz, 28% de maicillo (*Sorghum vulgare*), 38% de harina de algodón, 3% de levadura torula y 3% de harina de kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) deshidratado. Las dietas fueron suplementadas con 5% de aceite de semilla de algodón, 4% de la mezcla de minerales Hegsted (8), 1% de aceite de hígado de bacalao y almidón de maíz hasta ajustar el 100%. Además, a todas las dietas se les agregó 4 ml. de una mezcla completa de vitaminas (10). Los aminoácidos se incorporaron reemplazando el almidón de maíz por una cantidad igual de éstas y haciendo las correcciones necesarias por la forma en que se agregó el aminoácido.

Sin embargo, no se hizo ningún intento de ajuste para las pequeñas cantidades de nitrógeno que aportaron los aminoácidos al ser adicionados a la mezcla.

En los estudios en que este alimento se complementó con pequeñas cantidades de proteína animal o vegetal, el 3% de la harina de kikuyu deshidratado fue reemplazado por un porcentaje igual de leche descremada, harina de carne, harina de pescado y harina de soya. La proteína de la mezcla se diluyó con almidón de maíz a más o menos 10%, después de adicionarse los suplementos que se han mencionado.

## RESULTADOS

En el Cuadro N° 1 se resumen los resultados de dos experimentos de suplementación de la Mezcla Vegetal INCAP 9 con lisina y metionina, individualmente y a niveles diferentes. Según puede observarse, el agregado de solamente lisina mejoró el crecimiento y la eficiencia proteica del alimento, mientras que la adición de sólo metionina no dio resultados que sobrepasaran los valores obtenidos con la dieta basal.

Los resultados del efecto de suplementar la Mezcla Vegetal INCAP 9 con combinaciones de los dos aminoácidos se aprecian, asimismo, en el Cuadro N° 2, donde se incluyen también, con fines comparativos, los resultados que se obtuvieron al agregar sólo lisina. Ninguno de los aminoácidos esenciales suplementados con lisina dio mejor crecimiento ni mayores índices de eficiencia proteica y de alimento que los valores obtenidos con la suplementación de lisina sola. Sin embargo, en dos experimentos el agregado de la combinación de lisina más treonina, a la Mezcla Vegetal INCAP 9, dio un índice de eficiencia proteica promedio de 2.61. Los Cuadros Nos. 3 y 4 muestran los resultados de la adición de tres, cuatro y cinco aminoácidos a la Mezcla Vegetal INCAP 9 y se puede observar que la única combinación que se tradujo en una mejora en cuanto a crecimiento y eficiencia proteica y del alimento fue la de lisina más metionina más treonina. En el Cuadro N° 5 se da a conocer el efecto de suplementar la mezcla con aminoácidos, a dos niveles de ingesta proteica en la dieta. Cuando la proteína se diluyó al 10% de la dieta, la adición de lisina sola, y de lisina más treonina, mejoró el crecimiento, así como los índices de eficiencia proteica y del alimento. El efecto del

agregado de aminoácidos no fue evidente cuando la dieta contenía 24% de proteína, exceptuando cierto aumento de peso en el caso en que ésta se suplementó con lisina más treonina.

Los trabajos hechos anteriormente con la Mezcla Vegetal INCAP 9 sugieren que la harina de kikuyu deshidratado no contribuye a la calidad proteica de la Mezcla (2), y, ya que se estableció deficiencia de lisina, se trató de compensarla reemplazando dicha harina por alimentos ricos en este aminoácido. El Cuadro Nº 6 muestra los resultados de tres experimentos en los que se usó 3% de proteína de origen vegetal y animal en la fórmula básica de la Mezcla INCAP 9. En este caso, los resultados señalan que únicamente pocas veces se logra mejorar ligeramente el valor proteico de la Mezcla Vegetal INCAP 9 mediante la adición de los materiales puestos a prueba. Entre éstos, la harina de carne, la harina de soya y la harina de germen de trigo desgrasado<sup>1</sup> produjeron una leve mejora del crecimiento y del índice de eficiencia proteica cuando los ensayos se realizaron con dietas que contenían 15% de proteína.

En los casos en que el contenido proteico de las dietas era de 10%, la adición de harina de pescado tuvo un pequeño efecto, inferior del que se obtiene cuando la mezcla se suplementa con 0.25% L-Lisina HCl más 0.20% de DL-treonina. Sin embargo, los efectos que se observaron son mínimos y carentes de significado estadístico.

## DISCUSION

Los resultados que se presentan en este informe son de interés para los investigadores en este campo, ya que con base en los mismos es posible corregir las deficiencias de aminoácidos de la Mezcla Vegetal INCAP 9, aun cuando los hallazgos indican que al administrarla a niveles proteicos más altos, estas deficiencias desaparecen. Los estudios hechos con otras proteínas, al igual que los informes de otros investigadores, sugieren que sí se puede corregir una deficiencia menor de aminoácidos de una proteína dada al administrar éstas en mayores cantidades (7). La deficiencia de lisina y posiblemente de treonina ayudan a explicar por qué el valor nutritivo de

<sup>1</sup> Cortesía de Vitamins, Inc., 809 W. 58th Street, Chicago, Ill., Estados Unidos.

esta Mezcla Vegetal no es tan favorable como el de otras proteínas de origen animal al suministrarla a bajos niveles de ingesta, según se demostró en los estudios con ratas (5), niños (12) y perros (3). Es probable que la deficiencia de lisina ocurra porque en las proteínas de la semilla de algodón parte de este aminoácido no está disponible fisiológicamente, habiendo reaccionado con el gopisol que contiene la semilla durante el proceso al cual se somete ésta para la extracción de aceite (1). La deficiencia de treonina posiblemente pueda explicarse de manera similar, aunque este aminoácido no reacciona con el gopisol, ya que ensayos microbiológicos hechos con treonina han demostrado que la Mezcla Vegetal INCAP 9 contiene este aminoácido en cantidades adecuadas (4). La falta de disponibilidad fisiológica de la treonina se ha comprobado también en otros alimentos, como el arroz (9).

Una nota de interés en este estudio lo constituye el hecho de que con el agregado de pequeñas cantidades de proteínas de origen vegetal y animal, buenas fuentes de lisina, no se haya logrado mejorar el valor nutritivo de la mezcla. Esto sugiere que en las cantidades en que se agregaron, estas proteínas no eran capaces de suplir el total de la cantidad limitante de aminoácidos en que la mezcla es deficiente. Estos hallazgos, asimismo, indican que no es necesario agregar proteínas de origen animal a dietas vegetales si éstas contienen los aminoácidos esenciales en las cantidades y proporciones correctas. Es posible que mayores cantidades de las proteínas puestas a prueba habrían dado mejores respuestas, aunque en este caso, sin embargo, tal efecto bien podría deberse a un contenido más alto de proteína.

Los resultados de que se informa en este trabajo proporcionan más evidencia sobre el alto valor nutritivo de las proteínas de la Mezcla Vegetal INCAP 9, ya que, excepto una menor deficiencia en lisina y posiblemente en treonina, ni la adición de otros aminoácidos, ni el agregado de pequeñas cantidades de proteína de origen animal, como leche o harina de pescado, mejoraron su valor nutritivo.

## RESUMEN

En el presente trabajo se dan a conocer algunos resultados de experimentos llevados a cabo con la Mezcla Vegetal INCAP en ratas, que indica que esta mezcla, cuya fórmula experimental contiene 28% de maíz, 28% de maicillo, 38% de harina de semilla de algodón, 3% de levadura torula y 3% de harina de kikuyu deshidratado, es ligeramente deficiente en el aminoácido esencial lisina. En varias pruebas se observó cierta mejora en cuanto a crecimiento e índices de eficiencia proteica y del alimento, al suplementar la Mezcla Vegetal INCAP 9 con lisina y treonina, lo que sugiere que la treonina es el aminoácido limitante que ocupa el segundo lugar en dicho alimento. Estos efectos se observaron principalmente cuando la mezcla contenía 10% de la proteína de la dieta. En cambio, la adición de 3% de varias proteínas de origen vegetal o animal, todas ellas buenas fuentes de lisina, substituyendo la harina de kikuyu deshidratado, no mejoró el valor nutritivo de la mezcla. Se considera que estos datos son de interés en el desarrollo de mezclas de este tipo, puesto que, con base en los hallazgos descritos, es posible mejorar el valor proteico de la Mezcla Vegetal INCAP 9.

## SUMMARY

The results of this investigation show that INCAP Vegetable Mixture 9, containing 28% whole corn, 38% cottonseed flour, 3% torula yeast and 3% dehydrated kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) leaf meal, is slightly deficient in lysine. In several trials with rats, growth and protein efficiency improved when INCAP Vegetable Mixture was supplemented with lysine and threonine, suggesting that threonine is the second limiting amino acid in this food. These effects were observed especially when the mixture contained 10% of the protein in the diet. However, when dehydrated kikuyu leaf meal was substituted by the addition of 3% of several proteins of animal or vegetable origin, all good sources of lysine, it did not improve the nutritive value of the mixture. It is considered that the data are of interest in the development of vegetable mixtures of this kind, and based on the results found, it will be possible to improve the protein value of INCAP Vegetable Mixture 9.

CUADRO N° 1

SUPLEMENTACION DE LA MEZCLA VEGETAL INCAP 9 CON LISINA Y METIONINA A DIVERSAS CONCENTRACIONES

SUPLEMENTO DE AMINOACIDO	EXPERIMENTO N° 1 <sup>1</sup>			EXPERIMENTO N° 2 <sup>2</sup>		
	PROMEDIO DE AUMENTO DE PESO gramos	INDICES		PROMEDIO DE AUMENTO DE PESO gramos	INDICES	
		Utilización del Alimento <sup>3</sup>	Eficiencia Proteica <sup>4</sup>		Utilización del Alimento <sup>3</sup>	Eficiencia Proteica <sup>4</sup>
Control	73	6.3	1.52	84	4.6	2.03
0.125% L-Lisina HCl	97	4.6	2.06	100	4.0	2.40
0.250% L-Lisina HCl	95	4.9	1.92	112	3.8	2.46
0.375% L-Lisina HCl	100	4.8	1.99	94	4.2	2.22
0.10% DL-Metionina	72	6.1	1.65	76	4.7	2.09
0.20% DL-Metionina	74	6.6	1.39	85	4.6	1.96
0.30% DL-Metionina	71	5.8	1.58	87	4.6	2.03

<sup>1</sup> Promedio de peso inicial de ratas en el experimento N° 1: 48 g. Período experimental: 35 días.

<sup>2</sup> Promedio de peso inicial de ratas en el experimento N° 2: 55 g. Período experimental: 28 días.

<sup>3</sup> Índice de utilización de alimento = promedio de alimento consumido / promedio de aumento de peso.

<sup>4</sup> Índice de eficiencia proteica = promedio de aumento de peso / promedio de proteína consumida.

CUADRO N° 2

EFFECTO DE SUPLEMENTACION DE LA MEZCLA VEGETAL  
INCAP 9 CON AMINOACIDOS ESENCIALES

Suplemento de Aminoácido	Cantidad adicionada %	Promedio de aumento de peso g.	INDICES	
			Utilización del alimento <sup>1</sup>	Eficiencia proteica <sup>2</sup>
Sin suplemento	—	78	4.6	1.92
L-Lisina HCl	0.20	96	4.2	2.24
L-Lisina HCl	0.25	109	3.6	2.46
L-Lisina HCl + DL-Metionina	0.20	81	4.4	2.12
L-Lisina HCl + DL-Isoleucina	0.25	112	3.7	2.42
L-Lisina HCl + DL-Treonina	0.25	106	3.6	2.36
L-Lisina HCl + DL-Triptofano	0.25	100	4.4	2.03

<sup>1</sup> Índice de utilización del alimento = promedio de alimento consumido / promedio de aumento de peso.

<sup>2</sup> Índice de eficiencia proteica = promedio de aumento de peso / promedio de proteína consumida.

**CUADRO N° 3**  
**SUPLEMENTACION DE LA MEZCLA VEGETAL INCAP 9 CON**  
**COMBINACIONES DE TRES AMINOACIDOS ESENCIALES**

Suplemento de Aminoácido	Cantidad adicionada %	Promedio de aumento de peso g.	INDICES	
			Utilización del alimento <sup>1</sup>	Eficiencia proteica <sup>2</sup>
Sin suplemento	—	78	4.6	1.92
L-Lisina HCl	0.25	109	3.6	2.46
L-Lisina HCl + DL-Treonina	0.25 0.20	106	3.6	2.36
L-Lisina HCl + DL-Metionina + DL-Triptofano	0.20 0.10 0.05	103	3.8	2.44
L-Lisina HCl + DL-Metionina + DL-Treonina	0.25 0.10 0.20	114	3.4	2.59
L-Lisina HCl + DL-Metionina + DL-Triptofano	0.25 0.10 0.10	83	4.3	2.10
L-Lisina HCl + DL-Metionina + DL-Isoleucina	0.25 0.10 0.20	86	4.3	2.10
L-Lisina HCl + DL-Treonina + DL-Triptofano	0.25 0.20 0.10	107	3.7	2.41
L-Lisina HCl + DL-Isoleucina + DL-Treonina	0.25 0.20 0.20	113	3.5	2.42
L-Lisina HCl + DL-Isoleucina + DL-Triptofano	0.25 0.20 0.10	85	4.4	1.98
L-Lisina HCl + DL-Isoleucina + DL-Triptofano	0.25 0.20 0.05	110	4.3	2.17

<sup>1</sup> Índice de utilización del alimento = promedio de alimento consumido / promedio de aumento de peso.

<sup>2</sup> Índice de eficiencia proteica = promedio de aumento de peso / promedio de proteína consumida.

CUADRO N° 4

**SUPLEMENTACION DE LA MEZCLA VEGETAL INCAP 9 CON  
COMBINACIONES DE CUATRO AMINOACIDOS ESENCIALES**

Suplemento de Aminoácido	Cantidad adicionada %	Promedio de aumento de peso g.	INDICES	
			Utilización del alimento <sup>1</sup>	Eficiencia proteica <sup>2</sup>
L-Lisina HCl + DL-Treonina + DL-Metionina + DL-Triptofano	0.25 0.20 0.10 0.10	110	3.6	2.45
L-Lisina HCl + DL-Treonina + DL-Metionina + DL-Isoleucina	0.25 0.20 0.10 0.20	118	3.6	2.44
L-Lisina HCl + DL-Treonina + DL-Isoleucina + DL-Triptofano	0.25 0.20 0.20 0.10	99	3.9	2.08
L-Lisina HCl + DL-Treonina + DL-Isoleucina + DL-Metionina + DL-Triptofano	0.25 0.20 0.20 0.10 0.10	121	3.6	2.43

<sup>1</sup> Índice de utilización del alimento = promedio de alimento consumido / promedio de aumento de peso.

<sup>2</sup> Índice de eficiencia proteica = promedio de aumento de peso / promedio de proteína consumida.

CUADRO Nº 5

**SUPLEMENTACION DE LA MEZCLA VEGETAL INCAP 9 CON VARIOS AMINOACIDOS A DOS CONCENTRACIONES PROTEICAS**

Suplemento de Aminoácido	Cantidad adicionada %	10% PROTEINA EN LA DIETA			24% PROTEINA EN LA DIETA		
		Aumento de peso <sup>1</sup> g.	INDICES		Aumento de peso <sup>1</sup> g.	INDICES	
			Utilización del alimento <sup>2</sup>	Eficiencia proteica <sup>3</sup>		Utilización del alimento <sup>2</sup>	Eficiencia proteica <sup>3</sup>
Sin suplemento	—	58	5.8	1.62	149	2.8	1.49
L-Lisina HCl	0.25	84	4.2	2.22	156	2.7	1.48
L-Lisina HCl + DL-Treonina	0.25 0.20	110	3.6	2.47	171	2.7	1.54
L-Lisina HCl + DL-Treonina + DL-Metionina + DL-Isoleucina	0.25 0.20 0.10 0.20	112	3.6	2.26	149	2.8	1.46

<sup>1</sup> Promedio de peso inicial: de 51 g. Período experimental: 28 días.

<sup>2</sup> Índice de utilización del alimento = promedio de alimento consumido / promedio de aumento de peso.

<sup>3</sup> Índice de eficiencia proteica = promedio de aumento de peso / promedio de proteína consumida.

CUADRO Nº 6

SUPLEMENTACION DE LA MEZCLA VEGETAL INCAP 9 CON PEQUEÑAS CANTIDADES DE PROTEINAS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL

SUPLEMENTO	EXPERIMENTO Nº 1 <sup>1</sup>			EXPERIMENTO Nº 2 <sup>2</sup>		
	Aumento de peso g.	INDICES		Aumento de peso g.	INDICES	
		Utilización del alimento <sup>3</sup>	Eficiencia proteica <sup>4</sup>		Utilización del alimento <sup>3</sup>	Eficiencia proteica <sup>4</sup>
Leche descremada .....	141	3.2	1.90	61	4.9	1.93
Harina de pescado .....	136	3.3	1.92	72	4.4	2.04
Harina de soya .....	129	3.3	1.93	—	—	—
Harina de carne .....	138	3.1	2.07	—	—	—
Control .....	120	3.6	1.90	61	5.1	1.89
L-Lisina + DL-Treonina .....	—	—	—	80	4.0	2.31
Harina de soya <sup>5</sup> .....	129	3.2	2.04	—	—	—
Control <sup>5</sup> .....	118	3.4	1.90	—	—	—
Harina de frijol negro <sup>5</sup> .....	127	3.3	1.98	—	—	—
Harina de germen de trigo <sup>5</sup> .....	138	3.1	2.07	—	—	—
Harina de frijol de conacaste <sup>5</sup> ...	129	3.3	1.90	—	—	—

<sup>1</sup> Promedio de peso inicial = 50 g. La dieta contenía 15% de proteína.

<sup>2</sup> Promedio de peso inicial = 46 g. La dieta contenía 10% de proteína.

<sup>3</sup> Índice de utilización del alimento = promedio de alimento consumido / promedio de aumento de peso.

<sup>4</sup> Índice de eficiencia proteica = promedio de aumento de peso / promedio de alimento consumido.

<sup>5</sup> Promedio de peso inicial = 42 g. La dieta contenía 15% de proteína.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Altschul, A. M.—“Processed Plant Protein Foodstuffs”, New York, Academic Press, 1958.
- (2) Bressani, R.; Aguirre, A.; Elías, L. G.; Arroyave, R.; Jarquín, R., y Scrimshaw, N. S.—“All-vegetable protein mixtures for human feeding. IV. Biological testing of INCAP Vegetable Mixture Nine in chicks.” *J. Nutrition* 74:209, 1961.
- (3) Bressani, R.; Braham, J. E.; Jarquín, R., y Elías, L. G.—“Mezclas de proteínas vegetales para consumo humano. IX. Evaluación del valor nutritivo de las proteínas de la Mezcla Vegetal 9 en diversos animales de experimentación.” *Archivos Venezolanos de Nutrición*, este número.
- (4) Bressani, R.; Elías, L. G.; Aguirre, A., y Scrimshaw, N. S.—“All-vegetable protein mixtures for human feeding. III. The development of INCAP Vegetable Mixture Nine.” *J. Nutrition*, 74:201, 1961.
- (5) Bressani, R.; Elías, L. G., y Scrimshaw, N. S.—“All-vegetable protein mixtures for human feeding. VIII. Biological testing of INCAP Vegetable Mixture 9 in rats.” (En prensa *J. Food Sc.*)
- (6) Conkerton, Edith J., y Frampton, V. L.—“Reaction of gossypol with free e-amino groups of lysine in proteins.” *Arch. Biochem. Biophys.* 81:130, 1959.
- (7) Harper, A. E.—“Sequence in which the amino acids of casein become limiting for the growth of the rat.” *J. Nutrition* 67:109, 1959.
- (8) Hegsted, D. M.; Mills, R. C.; Elvehjem, C. A., y Hart, E. B.—“Choline in the nutrition of chicks.” *J. Biol. Chem.*, 138:459, 1941.
- (9) Kik, M. C.—“Nutritive value of rice. Nutrients in rice bran and rice polish and improvement of protein quality with amino acids.” *J. Agric. & Food Chem.*, 4:170, 1956.
- (10) Manna, L., y Hauge, S. M.—“A possible relationship of vitamin B<sub>13</sub> to orotic acid.” *J. Biol. Chem.*, 202:91, 1953.
- (11) Scrimshaw, N. S.—“The Use of Cottonseed Flour in Vegetable Protein Mixtures for Human Feeding. II. Clinical Trials.” En: Proceedings of a conference. Sponsored jointly by Southern Utilization Research and Development Division, United Nations Children's Fund and National Cottonseed Products Association. November 14-16, 1960, New Orleans, Louisiana. United States Department of Agriculture, p. 14-22.
- (12) Scrimshaw, N. S.; Béhar, M.; Wilson, Dorothy; Viteri, F.; Arroyave, G. y Bressani, R.—“All-vegetable protein mixtures for human feeding. V. Clinical trials with INCAP Vegetable Mixtures 8 and 9 with corn and beans.” *Am. J. Clin. Nut.*, 9:196, 1961.
- (13) Scrimshaw, N. S.; Squibb, R. L.; Bressani, R.; Béhar, M.; Viteri, F., y Arroyave, G.—“Vegetable protein mixtures for the feeding of infants and young children.” In: *Amino Acid Malnutrition*. Edited by William H. Cole. New Brunswick, New Jersey, Rutgers University Press, 1957, p. 28.