

ARCHIVOS
LATINOAMERICANOS
DE
NUTRICION



CONTINUACION DE
ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION



ORGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD
LATINOAMERICANA DE NUTRICION

Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN) es editado como órgano oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN), para la divulgación de conocimientos en el campo de la alimentación y de la nutrición, principalmente en el hemisferio americano. En sus páginas se acogerán manuscritos en español, inglés, portugués y francés, tanto de miembros como de aquellos que no sean miembros de la Sociedad, y de cualquiera de las siguientes categorías: 1. Trabajos generales (revisiones científicas críticas); 2. Trabajos de investigación (originales); 3. Trabajos de Nutrición Aplicada (resultados analíticos de programas de intervención y discusión de recomendaciones de aplicación práctica); y 4. Cartas al Editor (comentarios cortos de interés general o relacionados con resultados o conceptos científicos publicados previamente en Archivos).

El precio de la suscripción es de US\$12.00 por volumen, incluyendo correo.

Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN) is the official publication of the Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN), for the dissemination of knowledge in the fields of food and nutrition principally throughout the American Hemisphere. It accepts articles in Spanish, English, Portuguese and French, both from the society members and from non-members, in the following categories: 1. General Papers (critical scientific reviews); 2. Research Papers (original); 3. Papers in Applied Nutrition (analytical results from intervention programs and discussions of recommendations of practical application); and 4. Letters to the Editor (short comments of general interest or about scientific facts and concepts previously published in the Archivos).

The subscription is US\$12.00 per yearly volume (4 numbers) including mail.

ENTIDADES PATROCINANTES

La Sociedad Latinoamericana de Nutrición y su órgano oficial de divulgación científica Archivos Latinoamericanos de Nutrición se complacen en reconocer el apoyo de las siguientes organizaciones al avance de la ciencia de la Nutrición y la Alimentación en el hemisferio americano:

Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela
F. Hoffmann-LaRoche & Co., Basilea, Suiza
Productos Nestlé (INDULAC).

Dirección: Archivos Latinoamericanos de Nutrición
Apartado 2049
Caracas, Venezuela

Arch. Latinoamer. Nutr.

ALAN-VE ISSN 0004-0622

Se autoriza la reproducción del material publicado en esta revista a condición de que se cite su procedencia y se envíen ejemplares de las publicaciones que contengan textos reproducidos a la Oficina Editorial de Archivos Latinoamericanos de Nutrición.

ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

VOL. XXV

DICIEMBRE 1975

Nº 4

SUMARIO

	<u>Pág.</u>
TRABAJOS DE INVESTIGACION	
Revisión del aporte calórico y proteínico de las dietas de poblaciones de bajo nivel socio-económico en Centroamérica.— <i>Victor Valverde, Guillermo Arroyave y Marina Flores</i>	327
La deficiencia calórica en preescolares del área rural de Costa Rica.— <i>Victor Valverde, William Vargas, Ian Rawson, Guillermo Calderón, Ricardo Rosabal y Rodrigo Gutiérrez</i>	351
Los aminoácidos limitantes del garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) para el pollo y el cerdo.— <i>Armando Shimada y Ernesto Avila González</i>	363
“Stress” por contenção e por baixa ingestão proteica em ratos. I. Alterações bioquímicas.— <i>Sérgio Zucoloto, José Alberto Mello de Oliveira, Francisco Alberto Moura Duarte y José Eduardo Dutra de Oliveira</i> ..	375
“Stress” por contenção e por baixa ingestão proteica em ratos. II. Alterações morfológicas.— <i>Sérgio Zucoloto, José Alberto Mello de Oliveira, Francisco Alberto Duarte, Affonso Luiz Ferreira y José Eduardo Dutra de Oliveira</i>	385

Estudios nutricionales en salvado de arroz.— <i>Marisa J. Guerra y Werner G. Jaffé</i>	401
BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA	419
LIBROS NUEVOS	433
OTRAS PUBLICACIONES RECIBIDAS	435
NOTAS	437
<i>Indice general del Vol. XXV</i>	439
<i>Indice por autores</i>	441
<i>Indice por materias</i>	443

ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DE LA
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION

VOL. XXV

DICIEMBRE 1975

Nº 4

C O N T E N T S

	<u>Page</u>
RESEARCH PAPERS	
Analysis of the calorie and protein content of the diets of population groups of low socioeconomic level in Central America. Is there a protein problem?— <i>Victor Valverde, Guillermo Arroyave and Marina Flores</i>	327
Calorie deficiency in preschool children in the rural area of Costa Rica.— <i>Victor Valverde, William Vargas, Ian Rawson, Guillermo Calderón, Ricardo Rosabal and Rodrigo Gutierrez</i>	351
Limiting aminoacids in the chick pea (<i>Cicer arietinum</i>) for broilers and pigs.— <i>Armando Shimada and Ernesto Avila G.</i>	363
Stress due to immobilization and low protein intake in rats. I. Biochemical alterations.— <i>Sergio Zucoloto, José Alberto Mello de Oliveira, F. A. Moura Duarte and José Eduardo Dutra de Oliveira</i>	375
Stress due to immobilization and low protein intake in rats. II. Morphologic alterations.— <i>Sergio Zucoloto, José Alberto Mello de Oliveira, F. A. Moura Duarte, A. Luiz Ferreira and José Eduardo Dutra de Oliveira</i>	385

Nutritional experiments with rice bran.— <i>Marisa J. Guerra and Werner G. Jaffé</i>	401
LATIN AMERICAN BIBLIOGRAPHY	419
NEW BOOKS	433
OTHER PUBLICATION	435
NOTES	437
<i>General index of Volume XXV</i>	439
<i>Author index</i>	441
<i>Subject index</i>	443

TRABAJOS DE INVESTIGACION

Revisión del aporte calórico y proteínico de las dietas de poblaciones de bajo nivel socio-económico en Centroamérica.

¿Existe un problema de proteínas? ¹

VÍCTOR VALVERDE², GUILLERMO ARROYAVE³ y MARINA FLORES⁴
Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP),
Guatemala, C. A.

RESUMEN

Se analizan dietas de niños de bajo nivel socioeconómico del área rural de dos países centroamericanos, con el propósito específico de determinar si estas dietas típicas adolecen de una deficiencia de proteínas biológicamente utilizables. Se logró confirmar que la deficiencia de calorías es de mayor magnitud que la de proteínas. Las estimaciones de NDpCal%, o sea las proteínas biológicamente utilizables, expresadas como porcentaje de las calorías totales, permiten concluir que cuando estas dietas que predominantemente se basan en la mezcla de un cereal y una leguminosa, se consumen en cantidades suficientes para satisfacer los requerimientos calóricos, no existe un problema de proteínas.

Se propone que los enfoques para mejorar el estado nutricional calórico-proteínico se basen en un análisis previo como el que se llevó a cabo en el trabajo descrito. La costosa suplementación de dietas con "alimentos ricos en proteínas", o la adopción de medidas similares, no se justifican más que en situaciones dietéticas en que se demuestre que el NDpCal% es inadecuadamente bajo. De lo contrario, como sucede en el caso de las poblaciones estudiadas, lo recomendable es incrementar el consumo de cantidades

1. Este trabajo fue financiado parcialmente con fondos de la Fundación Ford, N. Y. (Subvención N° PA72-453 y de la Organización Mundial de la Salud (Subvención N° INCAP 510), Washington, D. C.
2. Científico del Programa de Estudios Sociales, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.
3. Jefe, División de Química Fisiológica del INCAP.
4. Jefe, Servicio de Investigaciones Dietéticas, División de Nutrición Aplicada del mismo Instituto.

Publicación INCAP E-832.

Recibido: 7-4-1975.

más altas de los componentes de las dietas disponibles, o aún, la suplementación predominantemente calórica en aquellos casos en que las dietas ya en uso tengan un NDpCal% más alto que el necesario. Estas últimas medidas parecen ser más factibles y de mucho menor costo. Se discute también el hecho de que las mayores pérdidas de nutrientes debidas a infecciones, no pueden compensarse solamente con el consumo de proteínas.

INTRODUCCION

En los últimos años la desnutrición ha sido reconocida como un problema derivado de la organización económico-social interna de los países subdesarrollados y de sus consecuentes relaciones de dominio-dependencia con los países desarrollados. Ha cobrado auge el concepto de desnutrición como problema multidisciplinario, cuya posible solución radica en la definición y aplicación de una política de alimentación y nutrición con planes y programas multisectoriales que ataquen el problema desde sus raíces (1, 2). Con este marco de referencia y antes de sugerir acciones específicas que implican grandes inversiones, es imprescindible definir en forma clara los problemas alimentarios y nutricionales que aquejan a la población.

Durante los años 1965 a 1967 el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá llevó a cabo una evaluación del estado nutricional de las poblaciones de sus seis países miembros. El propósito fue conocer la naturaleza y magnitud de los principales problemas de nutrición existentes en el área, y adoptar las medidas adecuadas para su corrección. Las deficiencias más frecuentes y severas fueron: la calórico-proteínica, la de vitamina A, las anemias nutricionales y la deficiencia de yodo (3).

En los últimos años el origen de la deficiencia calórico-proteínica ha sido objeto de amplias discusiones a nivel mundial (4, 5). Se ha criticado que algunos autores definen el problema como calórico-proteínico, pero las acciones que sugieren para su corrección se limitan a atacar unilateralmente el aspecto de las proteínas (6): elaboración de mezclas alimenticias ricas en proteínas; enriquecimiento de alimentos con aminoácidos, utilización de nuevas variedades de cereales con mayor concentración de proteínas de mejor calidad, etc. Se ha puesto en duda la lógica de estas medidas en términos de costos y efectividad. Para ello se ha aducido que a niveles de ingesta calórica adecuada, las dietas de cereales, leguminosas y

otros alimentos producidos localmente que ya constituyen la base del patrón alimentario, suministran las proteínas requeridas por preescolares, escolares, embarazadas, lactantes y adultos (7).

Es evidente la importancia del consumo de calorías en la utilización adecuada de proteínas con fines anabólicos (7-9). Por este motivo, con base en informes recientes del área centroamericana y de otras partes del mundo sobre deficiencia calórica (10-16), y de la urgencia que tienen los países centroamericanos por definir una política de alimentación y nutrición, hemos creído conveniente hacer una revisión del problema calórico y proteínico en las dietas de preescolares estudiadas por la Sección de Investigaciones Dietéticas del INCAP en el área rural centroamericana. Esta revisión aplica también a otros estudios que enfocan aspectos de evaluación de la calidad proteínica, necesidades adicionales de proteínas, de calorías y de otros nutrientes en procesos infecciosos, y de sus implicaciones en lo referente a las acciones a adoptar en el Istmo Centroamericano.

EVALUACION DE LA CALIDAD PROTEINICA DE LAS DIETAS

Para definir si una dieta es deficiente o adecuada en su contenido proteínico, es importante saber si al satisfacer las necesidades calóricas, aporta la cantidad suficiente de proteínas que el organismo necesita. Con este propósito, Platt y Miller (17) emplearon como medida de la proteína utilizable de una dieta el cálculo del valor neto de las proteínas dietéticas (NDpV), el cual obtuvieron multiplicando la utilización proteínica neta operativa (UPNop) por el contenido de proteínas (nitrógeno de la dieta x 6.25). Luego expresaron las recomendaciones proteínicas para las diferentes edades en términos de NDpV, señalando también el porcentaje de las calorías totales de la dieta que debían de suministrar las proteínas (P.C.%). Miller y Payne (18) recomendaron expresar el NDpV como el porcentaje de las calorías totales de la dieta aportadas por las proteínas utilizables. Esto se determina como sigue:

$$\text{NDpV} = \frac{\text{P.C.\%} \times \text{UPN}}{100}$$

Como alternativa de la UPN los mismos autores propusieron utilizar como criterio de calidad proteínica el puntaje o "score" de aminoácidos (18). En trabajos posteriores, Miller y Payne (19, 20) llamaron al NDpV calculado en forma de porcentaje, NDpCal%. Así, a niveles de ingesta calórica adecuada, se determina el potencial de una dieta en cuanto a suplir proteínas utilizables suficientes para los procesos anabólicos.

Platt y Miller sugirieron que el P.C.% de la dieta con un índice de UPN de 62%, fuese de 13.1% a los dos años, estimando indirectamente la cifra de 8.1% de NDpCal% (21). Posteriormente propusieron 24 g de NDpV de una dieta con un P.C. % de 7.8 calculado también en forma indirecta, para un requerimiento de 1,200 calorías, un NDpCal% de 8.0 a esa edad (17). Con base en las necesidades energéticas y proteínicas a las diferentes edades, Miller y Payne estimaron que el requerimiento de NDpCal% de una dieta al momento del nacimiento era ligeramente inferior a 9.0%, disminuyendo cerca de 5.0% para el adulto (19). Los mismos investigadores sugirieron que una dieta que supliera suficientes calorías y un NDpCal% de 4.0% era adecuada para satisfacer las necesidades proteínicas de mantenimiento (18, 20). Utilizando ratas en crecimiento, Platt y Miller determinaron un NDpCal% de 8.7 para la leche humana (22). El Grupo Mixto FAO/OMS de Expertos en Proteínas, reunido en 1963 subrayó que las dietas con un NDpCal% menor de 5.0% para una persona adulta y de 8.0% para un infante, aunque llenaran las necesidades energéticas, no eran adecuadas para satisfacer las recomendaciones proteínicas establecidas para esas edades (23). Swaminathan sugirió un NDpCal% de 8.0 a 6.0 para el niño de 1 a 12 meses; de 5.5 a 5.0 en el caso de niños de 1 a 3 años, y de 5.0 para los de 4 a 18 años (24). Al calcular, en base a los informes del Grupo Mixto FAO/OMS de Expertos en Calorías (25) y en Proteínas (23), encontró cifras de NDpCal% de 4.2 al año, 4.4 a los dos años, 4.5 a los tres años, y 4.1 de los cuatro a los seis años de edad (24). Siguiendo el criterio de Swaminathan y utilizando las cantidades de calorías y proteínas recomendadas en 1971 por el Comité Mixto de Expertos FAO/OMS (26), en este estudio se ha obtenido el NDpCal% que proporcionarían dietas basadas en las cifras recomendadas (véase Tabla 1).

TABLA 1

VALOR DEL NDpCal% ESTIMADO EN BASE A LAS RECOMENDACIONES CALORICAS Y PROTEINICAS DEL COMITE AD HOC DE EXPERTOS FAO/OMS, 1971

Grupos de edad	Calorías	Proteínas* g	NDpCal%**
6 meses	880	12	5.3
1 — 3 años	1,360	16	4.6
4 — 6 años	1,830	20	4.3

* Proteína ideal.

** Según Miller y Payne (18).

Aunque más altos que los calculados por Swaminathan, los resultados de NDpCal% en la citada Tabla no difieren en mucho de los obtenidos por ese autor (24). Utilizando los valores promedio de requerimientos energéticos de la FAO (25) y los de proteínas del National Research Council (NRC) (27), Arroyave calculó el NDpCal% requerido a las diferentes edades. Con el fin de cubrir la mayor parte de la población, agregó una cifra adicional de 30% (27). Los valores así obtenidos, de 6.8 a los 1.5 años, de 6.0 a los 2.5 años, y de 5.6 para los otros grupos de preescolares, y escolares y adultos son, por consiguiente, ligeramente más elevados que los sugeridos por Swaminathan (24).

Algunos investigadores han evaluado las respuestas de preescolares sometidos a regímenes de alimentación con NDpCal% conocido. Al hacer un análisis de los trabajos de Dumm *et al.* (29) y de Ganapati y colaboradores (30), sobre el incremento del NDpCal% de dietas de consumo habitual y la respuesta de preescolares, Swaminathan (31), comunica que en el caso del primer estudio, una dieta cuyo NDpCal% es de 4.0%, satisface las necesidades proteínicas mínimas estimulando un crecimiento moderado. En cambio al nivel de 6.0%, satisface ampliamente las necesidades proteínicas para el crecimiento normal de esos niños (31). La cifra de 4.0% ha sido sugerida por Payne como aquella que, administrada a niveles de ingesta calórica adecuada, llena los requerimientos mínimos de un niño normal activo (7). De los datos de Ganapati y colaboradores, estudio en el que las dietas habituales con NDpCal% me-

nor de 5.0% se suplementaron con proteínas vegetales o con leche en polvo, Swaminathan indica que a pesar de que el NDpCal% de las dietas suplementadas con leche en polvo era mayor que las suplementadas con la mezcla vegetal, los grupos no mostraron diferencias significativas en cuanto a talla y peso. Al comparar ambos grupos con el grupo control que continuó recibiendo las dietas habituales con un NDpCal% inferior, sí se encontraron diferencias significativas. Dicho autor concluye que las dietas suplementadas con proteínas vegetales, cuyo NDpCal% oscilaba entre 5.2 al año y 6.3% a los tres años son adecuadas para satisfacer las necesidades proteínicas de estos niños (24). Gopalan *et al.* señalan que niños preescolares cuyas dietas habituales contenían un NDpCal% de 5.8 y que recibieron calorías adicionales que redujeron el valor del NDpCal% inicial, incrementaron su peso y talla de igual forma que niños en el percentilo 50 de los estándares norteamericanos, a pesar de que algunos de ellos sufrieron de sarampión durante el período de estudio (6).

La información presentada por Gopalan *et al.* (6) permite estimar que la suplementación calórica redujo el NDpCal% de 5.8 a un valor aproximado de 4.7. En resumen, de los estudios analizados puede concluirse que en el caso de preescolares, una dieta con un NDpCal% menor de 4.0 es inadecuada. Las dietas con un valor de NDpCal% de 5.0 o más suministran, a niveles de ingesta calórica adecuada, suficientes proteínas para un crecimiento normal. En el presente estudio se propone que estas cifras sirvan de base para la interpretación de estudios dietéticos en poblaciones de preescolares, ya que si éstas se encontraran consumiendo dietas con un NDpCal% mayor de 5.0 e ingestas calóricas adecuadas, tendrían proteínas suficientes para satisfacer ampliamente sus necesidades de este nutrimento.

DIETAS DE NIÑOS PREESCOLARES EN LOS PAISES DE CENTROAMERICA

Debido a diferencias observadas en el patrón de alimentación y en otros parámetros nutricionales en la región del Istmo Centroamericano, se analizan algunos aspectos de las dietas de dos países, Guatemala y Costa Rica. En Guatemala el cereal principal de la dieta es el maíz, mientras que en Costa Rica el arroz es el que ocupa lugar preponderante.

TABLA 2
PORCENTAJES DE ADECUACION CALORICA Y PROTEINICA EN
PREESCOLARES DE GUATEMALA

	Grupos de edad, años			
	1	2	3	4 y 5
Calorías	64	71	89	54
Proteínas	80	86	116	77

TABLA 3
CONSUMO DE CALORIAS, PROTEINA TOTAL, PROTEINA ANIMAL
Y VALOR DEL ND_pCal% DE DIETAS DE PREESCOLARES DE
GUATEMALA, 1965

	Grupos de edad, años			
	1	2	3	4 y 5
Calorías	698	782	983	810
Proteína total, g	20.1	21.5	29.0	23.1
Proteína animal, g	8.2	6.1	8.5	5.2
Porcentaje de proteína animal	40.8	28.4	29.3	22.5
ND _p Cal%*	8.4	7.8	8.4	7.2

* Según Miller y Payne (18). Se utilizó el patrón de aminoácidos provisional propuesto por FAO/OMS en 1971 (26).

La Tabla 2 muestra los promedios de los porcentajes de adecuación de la ingesta calórica y proteínica de preescolares por grupos de edad en la población rural estudiada por Flores y colaboradores en Guatemala (32). En todos ellos la deficiencia calórica es más severa que la de proteínas, lo que como es de esperar, reduce la utilización de las proteínas ingeridas.

En la Tabla 3 se presenta el consumo de calorías, proteínas totales y proteína animal de niños preescolares, así como el NDpCal% promedio de sus dietas habituales a las diferentes edades.

Es evidente que en promedio estas dietas son adecuadas si llenan las necesidades calóricas para satisfacer las recomendaciones proteínicas, pues los valores de NDpCal% son más elevados que las cifras recomendadas en la Tabla 1 o por otros autores (24, 28).

TABLA 4
CONSUMO DE ALIMENTOS DE PREESCOLARES A DIFERENTES EDADES, EN GUATEMALA*

Alimentos, g	Preescolares, años			
	1	2	3	4 y 5
Leche fluída	166	109	126	62
Huevos	12	11	17	8
Carnes	8	7	13	14
Frijoles	6	14	23	14
Vegetales	17	19	27	17
Frutas	42	20	23	7
Musáceas	15	21	15	11
Raíces y tubérculos	7	5	5	10
Arroz	6	10	9	4
Tortilla	97	130	185	194
Pan	25	28	35	23
Azúcares	34	32	32	33
Grasas	2	3	3	2

* Tomado de Flores y colaboradores (32).

TABLA 5
DEFICIENCIAS CALORICAS Y PROTEINICAS DE LAS DIETAS
DE PREESCOLARES DE GUATEMALA

Dietas	Adecuadas en calorías	Deficientes en calorías
Adecuadas en proteínas	15.5% (20)	19.4% (25)
Deficientes en proteínas	0.8% (1)	64.3% (83)

TABLA 6
PORCENTAJES DE ADECUACION CALORICA Y PROTEINICA DE
PREESCOLARES DEL AREA RURAL DE COSTA RICA

Adecuación	Grupos de edad, años			
	1	2	3	4 y 5
Calorías	90	75	73	62
Proteínas	162	110	106	91

TABLA 7
CONSUMO DE CALORIAS, PROTEINA TOTAL, PROTEINA ANIMAL
Y VALOR DEL NDpCal% DE DIETAS DE PREESCOLARES
DEL AREA RURAL DE COSTA RICA

	Grupos de edad, años*			
	1	2	3	4 y 5
Calorías	981	947	1030	1003
Proteínas, g	32.0	27.5	28.7	27.0
Proteína animal, g	24.7	16.1	17.4	12.2
Porcentaje de proteína animal	77	58	60	45
NDpCal%**	10.4	9.5	9.3	8.8

* Datos tomados de Menchú, Lara y Flores (12).

** Según Miller y Payne (18). Se utilizó el patrón de aminoácidos provi-
sional para preescolares propuesto por FAO/OMS en 1971 (26).

TABLA 8
ANALISIS DE LAS DIETAS DE PREESCOLARES DEL AREA RURAL
DE COSTA RICA EN RELACION A DEFICIENCIAS CALORICAS Y
PROTEINICAS, 1966

Dietas	Adecuadas en calorías	Deficientes en calorías
Adecuadas en proteínas	12.8% (10)	43.6% (34)
Deficientes en proteínas	1.3% (1)	42.3% (33)

TABLA 9
CONSUMO DE ALIMENTOS EN PREESCOLARES DEL AREA RURAL
DE COSTA RICA, POR NIVEL SOCIOECONOMICO
 (Expresado en g/niño/día)*

Alimentos	Grupo socioeconómico		
	Bajo	Medio	Alto
Productos lácteos en términos de leche líquida	238	451	666
Huevos	8	13	31
Carnes	6	16	15
Leguminosas (frijol)	12	9	8
Hortalizas	8	23	53
Frutas	1	13	18
Musáceas			
Maduras	19	25	26
Verdes	13	9	0
Raíces y tubérculos	8	22	54
Cereales			
Arroz	39	45	22
Pan de trigo	24	35	25
Pastas	4	4	3
Tortilla de maíz	15	12	13
Otros	10	4	4
Azúcares			
Panela	27	19	7
Azúcar blanca	28	34	39
Grasas	5	9	7
Miscelánea			
Café en polvo	3	4	1
Caldo de frijol	11	17	7
Caldo de res	0	11	29
Helados	0	2	19

* Datos tomados de Menchú, Lara y Flores (1).

TABLA 10

**ADECUACION DE UNA MEZCLA DE MAIZ Y FRIJOL* (72:28 partes)
QUE APORTA 1,000 CALORIAS Y 33.5 g DE PROTEINA PARA
SATISFACER LAS NECESIDADES PROTEINICAS DIARIAS
DE DIFERENTES GRUPOS DE POBLACION**

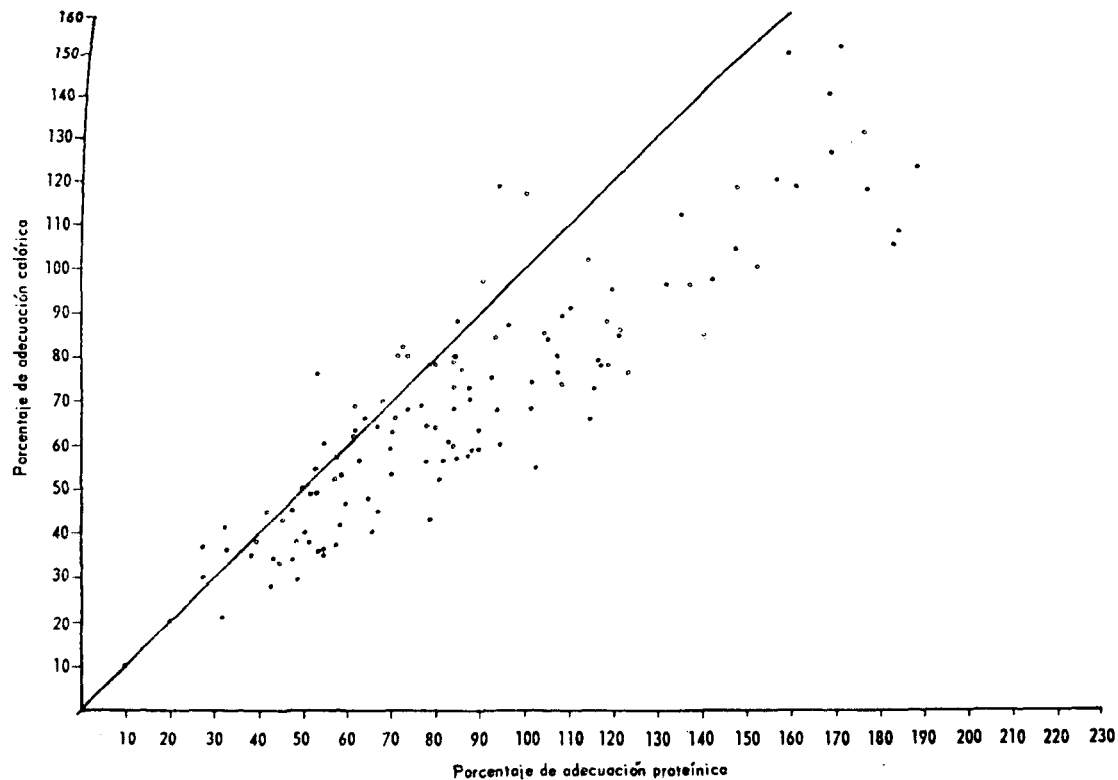
Grupos	Recomendación de proteínas/1,000 calorías, g	Porcentaje de adecuación** proteínica de 1,000 calorías de la mezcla
Niños de 3-4 años	16.6	202
Adolescentes masculinos, 16-18 años	18.0	186
Adolescentes femeninos, 16-18 años	19.4	173
Mujeres lactantes	22.5	149

* Compuesta de 50% de proteína de maíz - 50% de proteína de frijol. El NDpCal% calculado (18), es de 8.7.

** El puntaje de aminoácidos calculado en base al patrón FAO/OMS es de 77%. Sin embargo, para este cálculo se asume un puntaje de aminoácidos de 70%.

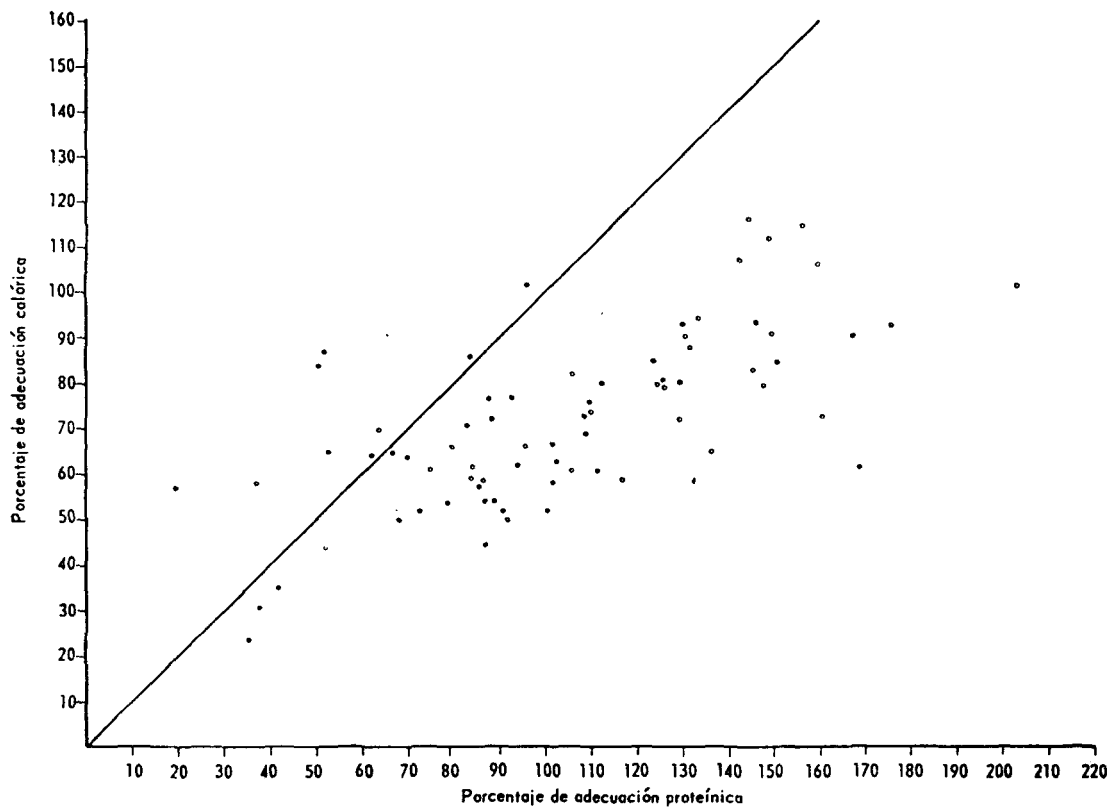
El elevado valor de NDpCal% a la edad de 3 años se explica al observar la Tabla 4 donde, si bien es cierto que el consumo de proteína animal no excedió al del grupo de 1 año, con un NDpCal% similar, el aporte del frijol y especialmente las cantidades mayores de carne y huevos cuya concentración de aminoácidos esenciales es más alta que la de la leche, complementaron la calidad de la proteína.

En vista que estos datos no muestran la distribución de ingestas individuales en que se basa el promedio, se elaboró la Tabla 5 donde se presenta el número y porcentaje de dietas con adecuaciones calóricas y proteínicas satisfactorias y/o deficientes.



Información obtenida por Flores y colaboradores (32).

Figura 1. Relación de los porcentajes de adecuación calóricos y proteínicos de las dietas de preescolares del área rural de Guatemala, 1965.



Información obtenida por Menchú, Lara y Flores (12).

Figura 2. Relación de los porcentajes de adecuación calóricos y proteínicos de las dietas de preescolares del área rural de Costa Rica, 1966.

Sobresale el hecho de que sólo 15.5% de las dietas eran adecuadas en calorías y proteínas. El 19.4% de ellas suministraban suficientes proteínas pero eran deficientes en calorías. La mayor parte de las dietas, 64.3%, eran deficientes tanto en calorías como en proteínas. Sólo una del total de 129 dietas estudiadas resultó ser adecuada en calorías y deficiente en proteínas.

Para poder conocer más claramente la relación calorías-proteínas de las dietas en forma individual, se elaboró la Figura 1. La línea recta representa una dieta que, a cualquier nivel de consumo, proporciona igual porcentaje de las necesidades calóricas y proteínicas. Las dietas que se ubican por debajo de la línea tienden a proporcionar más proteínas que calorías, y las que se colocan por encima de la misma, más calorías que proteínas. Se observa que al satisfacer las necesidades calóricas, la mayor parte de las dietas cubren también las de proteínas. Únicamente 6% de las dietas presentan un franco desbalance en la relación calorías-proteínas, necesitando proteínas adicionales aún a niveles de consumo calórico adecuado.

En la Tabla 6 se exponen los porcentajes de adecuación promedio de las dietas de preescolares estudiadas en 1966 en el área rural de Costa Rica por Menchú, Lara y Flores (12). En promedio, hasta los 3 años las dietas proporcionan cantidades suficientes de proteínas. Sin embargo, la deficiencia de calorías es notoria a partir del segundo año.

La Tabla 7 señala que en estos niños existe un consumo elevado de proteína animal, pues de un 77% de la proteína total al primer año, el consumo de fuentes de proteína animal sólo se reduce a 45% a los 4 y 5 años. La buena calidad de las proteínas y el alto porcentaje de calorías totales derivadas de las proteínas, 13% en el caso del primer año, explican los elevados valores de NDpCal% que se presentan en la Tabla 7.

El análisis individual de las dietas se detalla en la Tabla 8. De las 78 dietas analizadas, sólo una resultó ser deficiente en proteínas a niveles de ingesta calórica adecuada. El 43.6% de las ingestas fueron deficientes sólo en calorías, ya que suministraban cantidades adecuadas de proteínas. El 42.3% fueron deficientes tanto en calorías como en proteínas.

En la Figura 2 se observa que si las dietas aportan suficientes calorías, satisfacen también las necesidades proteínicas. Según Valverde y colaboradores, pronto podrá disponer-

se de un mayor acopio de datos a nivel nacional, y a nivel local, relativos a la población de San Ramón, área rural de Costa Rica (10, 33).

El consumo promedio de alimentos en ese país, según el nivel socioeconómico, se muestra en la Tabla 9. Se observa que aún en el grupo de nivel socioeconómico bajo, el consumo promedio de alimentos de origen animal es apreciable.

Por otra parte, Arroyave ha calculado en forma teórica y a diferentes edades, el aporte de proteínas de una dieta de maíz y frijol (72 y 28 partes, respectivamente), que resulta en el mejor patrón de aminoácidos de combinaciones de estos dos alimentos (34). La información expuesta en la Tabla 10 indica que satisfaciendo las necesidades calóricas, esta mezcla suministra al preescolar casi dos veces sus necesidades proteínicas. Proporciona también cantidades de proteínas adecuadas para otras edades y estados fisiológicos.

¿EXISTEN EN LOS PROCESOS INFECCIOSOS NECESIDADES ADICIONALES, ESPECIFICAMENTE DE PROTEINAS, O MAS BIEN DE ALIMENTOS?

En vista de que puedan existir dudas en cuanto a las "necesidades adicionales de proteína" propuestas para compensar el efecto de las infecciones, seguidamente enfocaremos algunos aspectos relativos a este tema.

En 1963, el Grupo Mixto FAO/OMS de Expertos en Proteínas sugirió que para los países subdesarrollados las cantidades de proteínas recomendadas se incrementasen en un 10% con el fin de cubrir las pérdidas derivadas de procesos infecciosos y otros "stresses" de la vida diaria (23). El Comité Mixto de Expertos *Ad Hoc* en Calorías y Proteínas reunido en 1971 eliminó esa cifra adicional, sugiriendo que las cifras recomendadas con base en el requerimiento promedio más 30% para compensar la variabilidad individual, cubren las necesidades extra de procesos infecciosos menores, trauma, dolor y otros. Hace innecesario, por consiguiente, un factor específico para aumentar el requerimiento de proteínas por esas causas (26).

El Grupo Consultivo sobre Proteínas del Sistema de las Naciones Unidas (PAG), sugiere que en los países subdesarrollados existe la necesidad de incrementar la cifra de proteínas recomendadas en 1971, debido a la baja absorción de la pro-

teína dietética como causa de parásitos intestinales y lesiones crónicas durante procesos infecciosos. Otra de las causas es la movilización de aminoácidos de los tejidos de sostén hacia el hígado para elaborar glucosa con el consecuente desperdicio de nitrógeno proteínico por la orina, en forma de urea (5). El propio PAG señala que la mala absorción puede incrementar también las necesidades calóricas (5). Además, los procesos infecciosos producen anorexia en el huésped, lo que reduce drásticamente la ingesta de calorías y nutrimentos. En relación a la "necesidad de proteínas" para compensar pérdidas específicas de nitrógeno, debe hacerse énfasis en lo siguiente:

1. Las llamadas pérdidas de nitrógeno por la orina, determinadas en procesos infecciosos, no son exclusivas, ya que se acompañan de pérdidas paralelas de otros nutrimentos como vitaminas y minerales.
2. Además de las pérdidas de nitrógeno y otros nutrimentos por destrucción de tejidos, el agente infeccioso incrementa las necesidades energéticas del huésped al tener éste que poner en marcha sus mecanismos de defensa. El consumo elevado de oxígeno por los leucocitos durante la fagocitosis ilustra este fenómeno general (35).

En niños normales la movilización de aminoácidos de tejidos estructurales para gluconeogénesis en el hígado obedece al poco glucógeno disponible en el humano. Para otras necesidades energéticas existe lenta movilización del tejido adiposo como substrato energético. En el desnutrido estas pérdidas de masa magra podrían ser mayores por la combinación de los factores antes enunciados: disminución del consumo energético, incremento de necesidades calóricas por la presencia del agente infeccioso, y lenta movilización de grasas. Además, existe la posibilidad de que algunos de estos niños tengan sus reservas de grasa notablemente disminuídas, lo que dejaría a la masa magra como fuente predominante de calorías. Se acepta que para reponer las pérdidas de nitrógeno es necesario incrementar el consumo de proteínas. Sin embargo, las calorías adicionales son esenciales, ya que hay un costo calórico adicional de 5 calorías por cada gramo de tejido nuevo que se deposite en el organismo, o 15.9 calorías por gramo de proteína (26). Existen también necesidades adicionales de otros nutrimentos como vitaminas y minerales. En consecuencia, es más que claro que en los procesos infecciosos hay necesidad de más

alimento, calorías y nutrimentos, y no solo específicamente de proteínas. El estudio de Gopalan *et al.* ha demostrado que las dietas tradicionales de preescolares que suministran calorías y proteínas suficientes son adecuadas para cubrir las necesidades adicionales derivadas de procesos infecciosos (6).

APLICACIONES IMPORTANTES DE ESTE ANALISIS EN EL DISEÑO DE PROGRAMAS DE POLITICAS NACIONALES DE ALIMENTACION Y NUTRICION

Programas de Alimentación Complementaria Orientados al Mejoramiento de las Dietas

Estos resultados indican que, por lo general, las dietas de los preescolares centroamericanos aportan proteínas suficientes en términos de cantidad y calidad, para satisfacer las necesidades de este nutrimento. Sin embargo, el reducido consumo de alimentos ocasiona una baja ingesta calórica, lo que disminuye la utilización de las proteínas disponibles, causando una deficiencia calórico-proteínica. Para poblaciones como las analizadas aquí, es inapropiado tratar de mejorar la dieta y el estado nutricional de los niños, enfocando unilateralmente el problema al elevar la concentración y calidad de las proteínas de la dieta. La información dietética presentada en las Tablas 5 y 8 y en las Figuras 1 y 2 muestra claramente que una gran proporción de estos niños responderían favorablemente a la suplementación calórica, mientras que otros tendrían respuesta positiva a un incremento de la dieta habitual. Es obvio que en programas a nivel nacional cuyo objetivo es mejorar las dietas de la mayor parte de la población, debería aconsejarse la segunda alternativa, esto es, el incremento de la dieta habitual de estos niños a niveles que satisfagan sus necesidades calóricas y, por ende, las proteínicas.

La posibilidad de que estas dietas, constituídas principalmente por granos básicos (cereales-leguminosas) tengan una densidad calórica relativamente baja, y que esto imposibilite el consumo en cantidades adecuadas para satisfacer las necesidades calóricas de niños pequeños (36), es una duda que comparten algunos investigadores. Se ha pensado que este problema podría resolverse a través de diversos medios. Uno de ellos es incrementar la cantidad de grasas y azúcares de la dieta. Partiendo de los datos de Arroyave ya citados (Tabla

10), se estima que estas dietas pueden recibir 700 calorías más de azúcar y grasa, ya que esa cantidad de calorías bajaría el NDpCal% calculado según Miller y Payne (18) al nivel de 5.7%, valor que se considera adecuado a estas edades. Esto reduciría considerablemente el volumen total de la dieta que debe ingerir un niño para satisfacer sus necesidades calóricas. En efecto, trabajos del INCAP en animales de experimentación demuestran que el incremento de la densidad calórica de una dieta habitual de preescolares del área rural tiene un efecto mayor en el balance de nitrógeno de estos animales que la suplementación con los aminoácidos en que la dieta es deficiente. Como era de esperar, se observó una mejor respuesta al combinar ambas alternativas: el incremento de la densidad calórica y la suplementación con aminoácidos (36). En humanos, Pereira y colaboradores (37) han señalado que la introducción de arroz fortificado con lisina y treonina en la alimentación de niños recluidos en un orfanato que consumían cantidades adecuadas de una dieta a base de arroz para suplir sus necesidades calóricas y proteínicas, no indujo ninguna mejora en la tasa normal de crecimiento de este grupo. En un centro de atención de niños de la comunidad y bajo condiciones experimentales menos controladas, los preescolares no pudieron consumir la cantidad de comida necesaria para satisfacer sus necesidades calórico-proteínicas. Por este motivo, la fortificación con aminoácidos no mejoró el estado nutricional de estos niños cuya ingesta calórica era inadecuada (37). Por otra parte, informes precedentes de la India señalan que una distribución adecuada de calorías durante el día permite que los preescolares consuman la cantidad necesaria de la dieta habitual para satisfacer sus necesidades energéticas (38, 39). Se requiere realizar trabajos de investigación sobre el terreno y a nivel de poblaciones, con el fin de que, con base en los resultados de esos estudios la educación nutricional pueda orientarse hacia estos enfoques prácticos que, dentro de las condiciones locales, prometen mejorar la nutrición del niño. En relación a costos de programas de suplementación, es un hecho conocido que el suministro de un suplemento rico en proteínas es más caro que el de un suplemento calórico, y hasta que el de uno adecuado en calorías y proteínas, a base de cereales y leguminosas, en caso de que esta última alternativa se comprobara necesaria.

Programas de producción de alimentos

Los estudios dietéticos en una población, efectuados con miras a determinar el NDpCal% de las dietas, pueden arrojar cualquiera de los siguientes resultados:

1. NDpCal% inadecuado
2. NDpCal% adecuado
3. NDpCal% elevado

Son varias las acciones que podrían adoptarse en la programación de producción y disponibilidad de alimentos en estas situaciones. Por ejemplo, las poblaciones con dietas cuyo alimento básico son raíces, tubérculos y musáceas, y cuyo NDpCal% es inadecuado, tendrán como prioridad la introducción de productos animales, soya y otras leguminosas, y/o la formulación y elaboración de alimentos ricos en proteína. En el caso de poblaciones con un NDpCal% adecuado, cuyos alimentos básicos son un cereal, leguminosas y otros, debe tratarse de asegurar una disponibilidad adecuada de estos alimentos. Esto debe enfocarse ya sea por medio de la utilización de variedades de mayor rendimiento, por extensión de área cultivable de granos básicos o a través de otras acciones de tipo agrícola o económico. Por último, cuando el NDpCal% de la dieta excede las cifras recomendadas, y existe una evidencia clara de desnutrición calórico-proteínica, la utilización de variedades de cereales y otros alimentos básicos es también importante. Sin embargo, en este último caso de deficiencia calórica primaria, alimentos como la yuca, con altos rendimientos calóricos por área cultivada, pueden y deben ser considerados. Dentro de cada uno de los países mismos existen diferencias regionales, lo que hace esencial un análisis de la deficiencia calórico-proteínica que tipifique las diferentes zonas del país de que se trate. Así podrá definirse cuál o cuáles de las intervenciones citadas son las más apropiadas para corregir los patrones habituales de alimentación.

SUMMARY

Analysis of the calorie and protein content of the diets of population groups of low socioeconomic level in Central America. Is there a protein problem?

The present study constitutes an analysis of the diets of children of low socioeconomic level in the rural area of two Central American countries to specifically determine whether these typical diets are deficient in their content of biologically utilizable protein. The study confirmed that the calorie deficit is of a greater magnitude than that of protein. The estimates

of NDpCal%, that is, of the biologically utilizable protein expressed as percent of the total calories, allow to conclude that when these diets, based predominantly on a combination of a cereal and a legume seed, are consumed in sufficient amounts to meet calorie requirements, there is no protein problem. It is proposed that the approaches to improve the calorie-protein nutritional status be based on previous analysis similar to the one undertaken in the present work. The costly supplementation of diets with "protein-rich" foods or the adoption of similar measures, are not justified except when diets have an unduly low NDpCal%. In the case of the populations studied, the recommended action is to increase the consumption of the existing diets as such, or even a predominantly calorie supplementation when their NDpCal% is higher than needed. These last measures would seem more feasible and less costly. The fact that the increased losses of nutrients due to infection cannot be compensated solely with protein is also stressed.

BIBLIOGRAFIA

1. Lunven, P. & D. L. Bocobo. Food and nutrition policy and planning in Asia and the Far East region. *Nutr. Newsletter*, 12(2): 12-18, 1974.
2. Joy, L. Food and nutrition planning. *J. Agric. Econ.*, 24: 165-192, 1973.
3. Nutritional Evaluation of the Population of Central America and Panama. Regional Summary. Institute of Nutrition of Central America and Panamá (INCAP) and Nutrition Program, Center for Disease Control (Formerly Interdepartmental Committee on Nutrition for National Development). Washington, D.C., U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1972, 165 p. (DHEW Publication No. (HSM) 72-8120).
4. Sukhatme, P. V. The calorie gap. *Indian J. Nutr. Dietet.*, 10: 198-207, 1973.
5. Grupo Consultivo sobre Proteínas del Sistema de las Naciones Unidas, dictamen No. 20, 1º de marzo de 1973. ¿Hay un problema de proteínas? *Crónica OMS*, 27: 520-525, 1973.
6. Gopalan, C., M. C. Swaminathan, V. K. Krishna Kumari, D. Hanumantha Rao & K. Vijayaraghavan. Effect of calorie supplementation on growth of undernourished children. *Am. J. Clin. Nutr.*, 26: 563-566, 1973.
7. Payne, P. R. The nutritive value of Asian dietaries in relation to the protein and energy needs of man. En: *Proceedings of the First Asian Congress of Nutrition*, held at Hyderabad, India, 28 January to 2 February, 1971. P. G. Tulpule and Kamala S. Jaya Rao (Eds.). Calcutta, India, N. K. Gossain & Company Private Limited, 1972, p. 240-255.
8. Allison, J. B. Calories and protein nutrition. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 69: 1009-1024, 1957-1958.
9. Munro, H. N. Carbohydrate and fat as factors in protein utilization and metabolism. *Physiol. Rev.*, 31: 449-488, 1951.
10. Valverde, V., W. Vargas, I. Rawson, G. Calderón, R. Rosabal & R. Gutiérrez. La deficiencia calórica en preescolares del área rural de Costa Rica. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 25: 351-361, 1975.

11. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. Béhar. Dieta del preescolar en el área rural de El Salvador. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 22: 205-225, 1972.
12. Menchú, M. T., M. Y. Lara & M. Flores. Efecto del nivel socioeconómico de la familia sobre la dieta del niño preescolar. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 23: 305-323, 1973.
13. Swaminathan, M. Diet and nutrition in India. *J. Nutr. & Dietet.*, 5: 225-256, 1968.
14. Narasinga Rao, B. S., K. Visweswara Rao & A. Nadamuni Naidu. Calorie-protein adequacy of the dietaries of pre-school children in India. *J. Nutr. & Dietet.*, 6: 238-244, 1969.
15. Hussain, M. A. A fresh look at the incidence of protein deficiency in Pakistan. *Brit. J. Nutr.*, 29: 211-219, 1973.
16. Sukhatme, P. V. Incidence of protein deficiency in relation to different diets in India. *Brit. J. Nutr.*, 24: 477-487, 1970.
17. Platt, B. S. & D. S. Miller. The net dietary-protein value (N.D-p.V.) of mixtures of foods - its definition, determination and application. *Proc. Nutr. Soc.*, 18: vii-viii, 1959.
18. Miller, D. S. & P. R. Payne. Problems in the prediction of protein values of diets. The influence of protein concentration. *Brit. J. Nutr.*, 15: 11-19, 1961.
19. Miller, D. S. & P. R. Payne. Problems in the prediction of protein values of diets: The use of food composition tables. *J. Nutrition*, 74: 413-419, 1961.
20. Miller, D. S. & P. R. Payne. Problems in the prediction of protein values of diets: caloric restriction. *J. Nutrition*, 75: 225-230, 1961.
21. Platt, B. S. & D. S. Miller. The quantity and quality of protein for human nutrition. *Proc. Nutr. Soc.*, 17: 106-113, 1958.
22. Platt, B. S. & D. S. Miller. The protein value of human breast milk. *Proc. Nutr. Soc.*, 20: viii-ix, 1961.
23. Organización Mundial de la Salud. **Necesidades de Proteínas**. Informe de un Grupo Mixto FAO/OMS de Expertos. Ginebra, OMS, 1966, 99 p. (Serie de Informes Técnicos No. 301).
24. Swaminathan, M. Protein requirements - A critical evaluation of the FAO/WHO Expert Group recommendations. *Nutr. Rep. Internat.*, 2: 153-171, 1970.
25. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Necesidades Calóricas**. Informe del Segundo Comité para el Estudio de las Necesidades Calóricas. Roma, FAO, 1957. (Colección FAO Estudios sobre Nutrición No. 15).
26. World Health Organization. **Energy and Protein Requirements**. Report of a Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee. Geneva, WHO, 1973. (Technical Report Series No. 522).
27. National Academy of Sciences - National Research Council. **Recommended Dietary Allowances**. 7th rev. ed. Washington, D.C., NAS-NRC, 1968. (Publication No. 1694).

28. Arroyave, G. Protein requirements of pre-school children. En: **Proceedings of the First Asian Congress of Nutrition, Hyderabad, India, 28 January to 2 February, 1971**. P. G. Tulpule and Kamala S. Jaya Rao (Eds.). Calcutta, India, N. K. Gossain & Company Private Limited, 1972, p. 350-357.
29. Dumm, M. E., B. R. H. Rao, G. Jesudian & V. Benjamin. Supplemented groundnut protein isolate in pre-school children. *J. Nutr. & Dietet.*, **3**: 25-32, 1966.
30. Ganapati, R., M. C. Swaminathan, A. D. Taskar & K. Someswara Rao. Feeding trials with vegetable protein foods. *Indian J. Med. Res.*, **49**: 306-315, 1961.
31. Swaminathan, M. Evaluation of protein quality. En: **Proceedings of the First Asian Congress of Nutrition, held at Hyderabad, India, 28 January to 2 February, 1971**. P. G. Tulpule and Kamala S. Jaya Rao (Eds.). Calcutta, India, N. K. Gossain & Company Private Limited, 1972, p. 392-420.
32. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. A. Guzmán. Relación entre la ingesta de calorías y nutrientes en preescolares y la disponibilidad de alimentos en la familia. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, **20**: 41-58, 1970.
33. Valverde, V., I. Rawson, J. Serra, O. Barboza & W. Vargas. **Evaluación Nutricional del Cantón de San Ramón, Costa Rica**. San José, Universidad de Costa Rica, 1974, 57 p.
34. Arroyave, G. Fortificación de alimentos en los países en desarrollo. Manuscrito en preparación.
35. Selvaraj, R. J. & A. J. Sbarra. Relationship of glycolytic and oxidative metabolism to particle entry and destruction in phagocytosing cells. *Nature*, **211**: 1272-1276, 1966.
36. Murillo, B., M. T. Cabezas & R. Bressani. Influencia de la densidad calórica sobre la utilización de la proteína de dietas elaboradas a base de maíz y frijol. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, **24**: 223-241, 1974.
37. Pereira, S. M., S. Jones, G. Jesudian & A. Begum. Feeding trials with lysine-and threonine-fortified rice. *Brit. J. Nutr.*, **30**: 241-250, 1973.
38. Pasricha, S. Possible calorie intake in young children fed cereal based diets. *Indian J. Nutr. Dietet.*, **10**: 282-285, 1973.
39. Parvathi Rau, M., D. Hanumantha Rao, A. Nadamuni Naidu & M. C. Swaminathan. Calorie intake of pre-school children when fed ad lib. *Indian J. Nutr. Dietet.*, **7**: 337-341, 1970.

Le deficiencia calórica en preescolares del área rural de Costa Rica

VÍCTOR VALVERDE,¹ WILLIAM VARGAS,² IAN RAWSON,³
GULLERMO CALDERÓN,² RICARDO ROSABAL² Y
RODRIGO GUTIÉRREZ²

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

RESUMEN

Se analizaron las dietas de preescolares de dos estudios realizados en el área rural de Costa Rica con el fin de determinar la relación entre la deficiencia calórica y la proteínica. En casi todos los grupos etarios analizados, las dietas consideradas en promedio, muestran una clara deficiencia calórica, pero son adecuadas en proteínas. El análisis de cada dieta señala que cuando la ingesta calórica es adecuada, la cantidad de proteína, corregida por su calidad, es suficiente para satisfacer las necesidades de estos niños. Se concluye que el problema dietético en relación a calorías y proteínas en el área rural radica en la cantidad y no en la calidad de las dietas. Se discuten algunas implicaciones en lo concerniente a posibles programas de intervención nutricional basados en premisas erróneas.

I. INTRODUCCION

En una publicación previa se dio a conocer un análisis general de la adecuación relativa de calorías y proteínas de las dietas de preescolares del área rural de Costa Rica y Guatemala (1). La presente comunicación aporta mayores datos y enfoca más a fondo

1. Programa de Estudios Sociales del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, C. A.
2. Grupo de Investigación en Salud de la Facultad de Medicina, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, C. A.
3. Programa de Salud Rural de San Ramón, Costa Rica.
Publicación INCAP E-852.
Recibido: 29-5-1975.

las conclusiones del trabajo antes mencionado, y abarca el estudio del caso específico del área rural de Costa Rica.

Sin lugar a dudas, la desnutrición es uno de los principales problemas que afectan a los países en vía de desarrollo. En Costa Rica, 57% de los niños preescolares sufren de deficiencia proteínico-calórica (2). Los aspectos económicos y sociales de dicha enfermedad en este país han sido motivo de otras publicaciones (3-5).

La investigación en nutrición ha orientado sus esfuerzos hacia la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas como solución a los problemas nutricionales que aquejan a nuestros países (6). Por otro lado, los programas asistenciales han proporcionado leche y otros productos ricos en proteínas que muchas veces no concuerdan con los hábitos alimentarios de la población (7). Se ha hecho caso omiso a la deficiencia de calorías, subestimándose la cantidad y calidad de las proteínas en las dietas locales cuya base son los cereales, las leguminosas y algunos alimentos de origen animal.

Sin embargo, comunicaciones de países subdesarrollados estiman que, tanto en las dietas de preescolares como en las familiares, la deficiencia calórica es más drástica que la proteínica (8-13). Con base en estas consideraciones, se decidió revisar la información dietética recabada en el curso de dos estudios de preescolares efectuados en el área rural de Costa Rica.

II. MATERIAL Y METODOS

Se analizaron las dietas de preescolares determinadas a través de una serie de encuestas realizadas a nivel regional por INCAP/OIR, en 1966 y cuyo objetivo fue la evaluación nutricional de Centro América y Panamá, y las recolectadas por el Programa de Salud Rural de San Ramón y la Facultad de Medicina de Costa Rica en la evaluación nutricional de San Ramón, efectuada en 1974 (1, 14). En el primer informe, las calorías y proteínas ingeridas se expresaron como porcentajes de las cantidades recomendadas por el INCAP en 1965 (1). En el caso de los datos correspondientes a San Ramón, se utilizaron las cifras publicadas por el INCAP en 1973 (15).

La calidad de las proteínas se evaluó por medio del puntaje de proteínas (P. P.) de la dieta promedio, determinándose la concentración de lisina y aminoácidos azufrados por gramo de proteína. Esta información se comparó con el patrón de 55 mg de lisina y 35 mg de aminoácidos azufrados que el Grupo de Expertos FAO/OMS estableció en 1971 (16). Con el P. P. y el porcentaje

de calorías totales provenientes de la proteína de la dieta (P. C. %) y aplicando la ecuación propuesta por Miller y Payne (17), se estimó la proporción de proteína utilizable en la dieta expresada como porcentaje de las calorías totales (NDpCal %) que con valores de 6.0 al año y 5.5% para niños de 1-3 años, así como a niveles de ingesta calórica adecuada, indica que la cantidad y calidad de las proteínas presentes en las dietas son suficientes para promover un crecimiento normal en los niños (18).

III. RESULTADOS

A. *Evaluación nutricional de Costa Rica*

La Tabla 1 muestra los porcentajes de adecuación de calorías y proteínas y los valores de NDpCal % de las dietas determinadas por el INCAP en 1966. Según se observa, sólo a los 4 y 5 años no suministraba la ingesta proteínica las cantidades aconsejadas para esa edad. En todos los grupos etarios la ingesta calórica fue menor que la cifra recomendada. El valor de NDpCal % oscilaba entre 8.8 y 10.4%, con valores más elevados que los propuestos por Swaminathan para esas mismas edades (18).

Como lo indica la Tabla 2, el 85.9% de las dietas eran deficientes en calorías, mientras que sólo 43.6% acusaban insuficiencia de proteínas. El 12.8% de los niños consumían dietas adecuadas tanto en calorías como en proteínas; 43.6% tenían una ingesta proteínica normal pero deficiente en calorías, y 42.3% sufrían de ambas deficiencias: calórica y proteínica. Sólo una dieta, 1.3% del total, se encontró ser deficiente en proteínas y adecuada en calorías.

B. *Evaluación nutricional de San Ramón*

Los porcentajes de adecuación de la ingesta calórica y proteínica encontrados en San Ramón se exponen en la Tabla 3, observándose que son similares a los recogidos en todo el país en 1966.

La Tabla 4 señala que 68.2% de las dietas suministran las proteínas necesarias para niños menores de 6 años, tanto en términos de cantidad, como de calidad. Sin embargo, 75.5% de los niños tenían ingestas calóricas inadecuadas. Cuando el consumo calórico es satisfactorio no existen deficiencias proteínicas. De los 151 niños estudiados, incluyendo 7 menores de un año, ninguno consumía una dieta adecuada en calorías y deficiente en proteínas. Por el contrario, 43.7% de los casos consumían dietas que proporcionan proteínas suficientes pero cantidades de calorías menores que las recomendadas.

TABLA 1
PORCENTAJE DE ADECUACION CALORICA Y PROTEINICA
Y VALOR DE NDpCal %* DE LAS DIETAS DE PREESCOLARES
DEL AREA RURAL. COSTA RICA, 1966

	Grupos de edad (años)			
	1	2	3	4 y 5
Calorías	90	75	73	62
Proteínas	162	110	106	91
NDpCal %	10.4	9.4	9.3	8.8

* Asumiendo que el consumo calórico es adecuado.

TABLA 2
ANALISIS DE LAS DIETAS DE PREESCOLARES EN RELACION A SUS
DEFICIENCIAS CALORICAS Y PROTEINICAS. COSTA RICA, 1966

	Adecuadas en calorías	Deficientes en calorías	Total
Adecuadas en proteínas	12.8% (10)*	43.6% (34)	56.4%
Deficientes en proteínas	1.3% (1)	42.3% (33)	43.6%
Total	14.1%	85.9%	100.0%

* Las cifras entre paréntesis representan el número de casos.

TABLA 3
PORCENTAJE DE ADECUACION DE CALORIAS Y PROTEINAS
DE LAS DIETAS DE 144 NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS
SAN RAMON, COSTA RICA, 1974

	Grupos de edad (años)			
	1	2	3	4 y 5
Calorías	95	78	67	68
Proteínas	163	133	113	136

TABLA 4
ANALISIS DE LAS DIETAS DE MENORES DE 6 AÑOS EN
RELACION CON SUS DEFICIENCIAS CALORICAS Y PROTEINICAS
SAN RAMON, COSTA RICA, 1974

	Adecuadas en calorías	Deficientes en calorías	Total
Adecuadas en proteínas	24.5% (37)*	43.7% (66)	68.2%
Deficientes en proteínas	0.0% (0)	31.8% (48)	31.8%
Total	24.5%	75.5%	100.0%

* Las cifras entre paréntesis representan el número de casos.

TABLA 5
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE DIETAS DE NIÑOS
MENORES DE 6 AÑOS SEGUN LOS AMINOACIDOS LIMITANTES *
SAN RAMON, COSTA RICA, 1974

Aminoácido limitante	Porcentaje de dietas
Ninguno	35
Azufrados	55
Lisina	10

* Patrón propuesto de 55 mg de lisina y 35 mg de aminoácidos azufrados por gramo de proteína (16).

Con el fin de conocer más a fondo la relación calórico-proteínica de cada dieta, se elaboró la Figura 1. La línea recta representa dietas que a cualquier nivel de ingesta aportan cantidades de calorías y proteínas proporcionales a las recomendadas. Se observa que sólo 3 niños consumían dietas con ingestas calóricas superiores a las proteínicas. Si el 98% restante hubiese ingerido cantidades suficientes de la misma dieta para satisfacer sus requerimientos calóricos, habrían llenado también sus necesidades de proteínas.

En relación a la calidad de la proteína, se calculó para cada dieta el puntaje proteínico. Los resultados de estos cálculos se resumen en la Tabla 5.

Los aminoácidos azufrados fueron limitantes en 55% de las dietas, mientras que la lisina, aminoácido que tradicionalmente se ha considerado como el limitante en este país, lo fue sólo en 10% de los casos estudiados. La proteína animal, en promedio, representaba 62% de la proteína total. En 75% de las dietas estudiadas, el aporte de proteínas de origen animal excedió 50% de la proteína total. Debido al proceso de suplementación de aminoácidos, resultado de la alta concentración de proteínas animales y otras fuentes importantes como cereales y leguminosas, los puntajes de proteínas en su mayoría, se acercaron al patrón ideal.

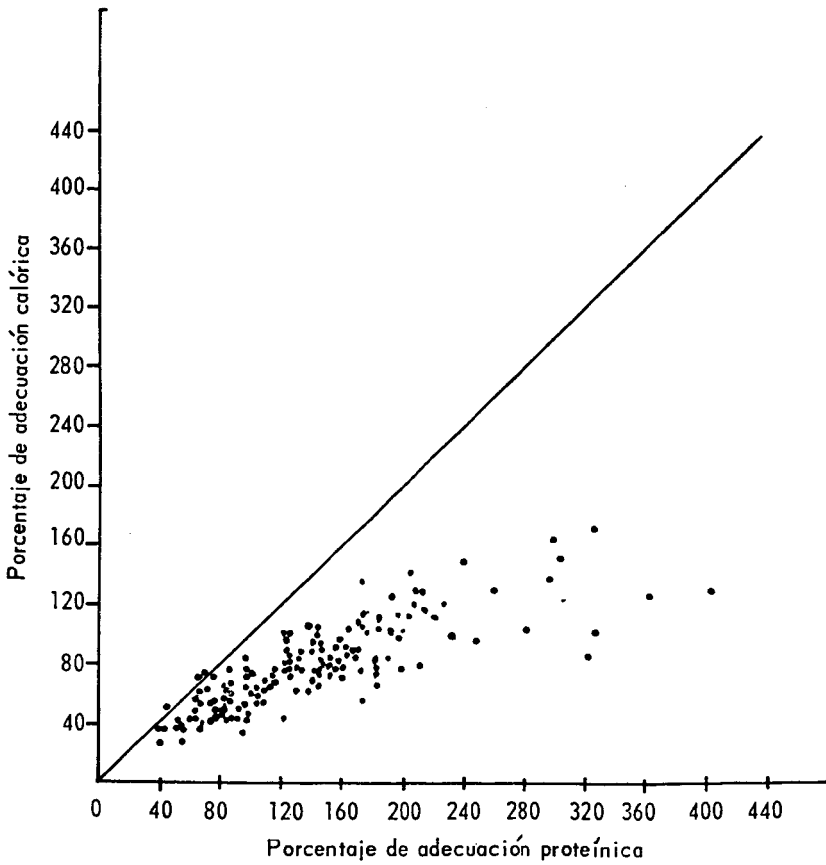


Figura 1. Relación calórico-proteínica de las dietas de menores de seis años San Ramón, Costa Rica, 1974.

IV. DISCUSION

Desde hace varios años los estudios metabólicos han revelado que para utilizar las proteínas de origen animal o vegetal en forma eficiente, se deben satisfacer antes las necesidades calóricas (19, 20).

La información sobre dietas locales de preescolares y de sus familias en varios países del mundo señalan que si éstas, basadas en cereales, leguminosas y poca cantidad de productos animales, satisfacen las necesidades calóricas, proporcionan también las proteínas necesarias para el mantenimiento de adultos y para el crecimiento normal de los niños (9-13).

La desnutrición proteínico-calórica constituye un ejemplo de la mala definición de un problema (9). El enfoque de deficiencia proteínica oculta el origen de la misma, que es eminentemente calórico en la mayor parte de los países subdesarrollados. Esto lleva a formular planes y programas de alto costo desubicados de la raíz del problema.

Gopalan y colaboradores, en la India, han obtenido buenas respuestas en el crecimiento de preescolares a los que se les administró un suplemento fundamentalmente calórico (310 calorías y 3 g de proteínas) por espacio de 14 meses (21). Los autores señalan que durante dicho estudio varios niños que consumían el suplemento calórico sufrieron un proceso infeccioso: sarampión. La respuesta de estos últimos durante la enfermedad y su posterior recuperación fue similar a la de niños de países industrializados, comprobándose que las pérdidas adicionales derivadas de infecciones pueden responder a un suplemento esencialmente calórico (21). Es importante tener esto en cuenta al realizar análisis de costo-efecto y costo-beneficio de programas de intervención nutricional, sobre todo de alimentación complementaria.

En grupos de población donde la mayor parte de las calorías y proteínas provienen de raíces, tubérculos y musáceas, las que se caracterizan por un bajo NDpCal %, la búsqueda de alimentos ricos en proteínas para complementar la dieta básica se justifica (21). Cuando la dieta contiene cereales y leguminosas y además cuenta con cierto aporte de leche o sus derivados, la dieta misma proporciona las proteínas necesarias para los procesos anabólicos del organismo, y es posible que las restricciones de tipo económico impidan un mayor consumo de estas dietas para satisfacer las necesidades calóricas (4). Algunas vitaminas y minerales deben ser suministradas a través de programas de enriquecimiento o fortificación de vehículos alimenticios adecuados (21, 22).

El análisis de las dietas de preescolares en Costa Rica parece confirmar esa hipótesis ya que, en casi todos los casos en que las dietas acusan ambas deficiencias, la de calorías es más severa que la proteínica. Los valores de NDpCal % mostraron cifras más altas que las recomendadas, confirmando que el problema proteínico-calórico radica en la cantidad y no en la calidad de la dieta consumida por los niños.

Los resultados aquí expuestos coinciden con hallazgos ya comunicados en otras partes del mundo, y sugieren la conveniencia de que las Autoridades de Salud y otras instituciones revisen sus programas de complementación alimentaria, así como los contenidos de educación nutricional que éstos contemplan. Al presente dichos programas se basan en la distribución y orientación hacia el consumo de alimentos caros, ricos en proteínas, como arma para mejorar el estado nutricional de niños que padecen primordialmente de deficiencia calórica o de hambre. Un incremento de la dieta habitual en términos de cantidad, o como la información recabada en algunos grupos de población de Costa Rica sugiere, un suplemento calórico, puede satisfacer a un costo más bajo las necesidades calóricas y proteínicas de los preescolares. A partir de la notoria deficiencia calórica observada en las dietas y de la deficiencia de aminoácidos azufrados como principales limitantes de la calidad proteínica, los programas de fortificación de alimentos con lisina no parecen ser una alternativa deseable que ayude a mejorar el estado nutricional de estos niños.

SUMMARY

Calorie deficiency in preschool children in the rural area of Costa Rica

Diets of preschool children from two studies carried out in rural areas of Costa Rica were analyzed to determine the relationship between caloric and protein deficiencies. On the average, a clear caloric deficiency was observed in the diets of all age groups considered, but their protein content was adequate. The individual analysis of the diets indicate that when caloric intake is adequate, the amount of protein is enough to satisfy the needs of these children. It is concluded that the dietary problem of preschool children in Costa Rica depends upon the quantity and not the quality of the diet. Implications of the effect of nutrition intervention programs based on erroneous assumptions are discussed.

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento a los Dres. Guillermo Arroyave y Oscar Pineda y a la Lic. Marina Flores, miembros del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), por sus valiosos comentarios técnicos en la elaboración de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. Valverde, V., G. Arroyave & M. Flores. Revisión del aporte calórico-proteínico de las dietas de poblaciones de bajo nivel socioeconómico en Centroamérica. ¿Existe un problema de proteínas? *Arch. Latinoamer. Nutr.* 25: 327-349, 1975.
2. **Evaluación Nutricional de la Población de Centro América y Panamá, Costa Rica.** Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); Oficina de Investigaciones Internacionales de los Institutos Nacionales de Salud (EE.UU.); Ministerio de Salubridad Pública de Costa Rica. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 1969, 113 p. más Apéndices A-E.
3. Mora, M. de & C. Mora. Estudio social del niño desnutrido de tercer grado en Costa Rica. *Rev. Méd. (Costa Rica)*, 441: 125-140, 1973.
4. Valverde, V. **Analysis of some Economical Aspects in Relation with Prevalence of Malnutrition in Medium and Low Income Groups of Urban and Rural Areas of Costa Rica.** London, University of London, 1974. MSc Thesis.
5. Menchú, M. T., M. Y. Lara & M. Flores. Efecto del nivel socioeconómico de la familia sobre la dieta del niño preescolar. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 23: 305-323, 1973.
6. **Recursos Proteínicos en América Latina.** M. Béhar y R. Bressani (Eds.). Memorias de una Conferencia de nivel latinoamericano celebrada en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Ciudad de Guatemala, del 24 al 27 de febrero de 1970. Guatemala, C. A., INCAP, agosto de 1971, 505 p.
7. Díaz, C. Programas de nutrición aplicada. *Rev. Méd. (Costa Rica)*, 424: 199-213, 1970.
8. Flores, M., M. T. Menchú, M. Y. Lara & M. Béhar. Dieta del preescolar en el área rural de El Salvador. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 22: 205-225, 1972.
9. Joy, L. Food and nutrition planning. *J. Agric. Econ.*, 24: 165-192, 1973.
10. Sukhatme, P. V. Incidence of protein deficiency in relation to different diets in India. *Brit J. Nutr.*, 24: 477-487, 1970.
11. Hussain, M. A. A fresh look at the incidence of protein deficiency in Pakistan. *Brit. J. Nutr.*, 29: 211-219, 1973.
12. Narasinga Rao, B. S., K. Visweswara Rao & A. Nadamuni Naidu. Calorie-protein adequacy of the dietaries of preschool children in India. *J. Nutr. Dietet.*, 6: 238-244, 1969.
13. Swaminathan, M. Diet and nutrition in India. *J. Nutr. Dietet.* 5: 225-256. 1968.
14. Valverde, V., I. Rawson, J. Serra, O. Barboza & W. Vargas. **Evaluación Nutricional de San Ramón.** San José, Universidad de Costa Rica, 1974.
15. **Recomendaciones Dietéticas Diarias para Centro América y Panamá.** Trabajo elaborado por María Teresa Menchú, Guillermo Arroyave y Marina Flores, con asesoría de un grupo de profesionales del INCAP. Guatemala, C. A., Unidad de Ayudas Audiovisuales, diciembre de 1973, 33 p.

16. Energy and Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee. Geneva, World Health Organization, 1973. (WHO Technical Report Series No. 522).
17. Miller, P. S. & P. R. Payne. Problems in the prediction of protein values of diets. The influence of protein concentration. *Brit. J. Nutr.*, **15**: 11-19, 1961.
18. Swaminathan, M. Protein requirements. A critical evaluation of the FAO/WHO Expert Group recommendations. *Nutr. Rep. Internat.*, **2**: 153-171, 1970.
19. Munro, H. N. Carbohydrate and fat as factors in protein utilization and metabolism. *Physiol. Rev.*, **31**: 449-488, 1951.
20. Allison, J. Calories and protein nutrition. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **69**: 1009-1024, 1958.
21. Gopalan, C., M. C. Swaminathan, V. K. Krishna Kumari, D. Hanumantha Rao & K. Vijayaraghavan. Effect of calorie supplementation on growth of undernourished children. *Am. J. Clin. Nutr.*, **26**: 563-566, 1973.
22. Arroyave, G. Fortificación de alimentos en los países en desarrollo. *Bol. Of. San. Pan.*, **79**: 206-215, 1975.

Los aminoácidos limitantes del garbanzo (*Cicer arietinum*) para el pollo y el cerdo

ARMANDO SHIMADA Y ERNESTO AVILA GONZÁLEZ
Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, México¹

RESUMEN

Se condujeron tres experimentos, dos con pollos de engorda y uno con cerdos, con el objeto de determinar los aminoácidos limitantes del garbanzo. En el primero, dietas con 15% de proteína a base de garbanzo cocido fueron suplementadas con metionina (0.20%), sola o combinada con treonina (0.025%). No hubo efecto significativo ni en ganancia ni en conversión; sin embargo, la suplementación con metionina sola tendió a mejorar ambos parámetros en relación a los testigos no suplementados. En el segundo experimento, se estudió el efecto de suplementar metionina (0.20%) y/o triptófano (0.03%), a dietas con 15% de proteína, a base de garbanzo crudo o cocido. El cocimiento del garbanzo mejoró las ganancias de peso y conversiones de los pollos en relación al garbanzo crudo ($P < .05$); la suplementación con metionina fue benéfica tanto para el garbanzo crudo como para el cocido ($P < .01$). La suplementación con triptófano resultó favorable sólo en el caso del garbanzo cocido. El tercer experimento se efectuó con cerdos destetados y se estudió el efecto de suplementar metionina a raciones a base de sorgo y garbanzo, con 14 y 12% de proteína. En ambos casos, la adición del aminoácido mejoró las ganancias y conversiones hasta hacerlas comparables a las observadas con una ración testigo sorgo-pasta de soya con 15.34% de proteína.

INTRODUCCION

El garbanzo (*Cicer arietinum*) es una semilla leguminosa que se emplea tanto para consumo humano como para la alimentación de animales de granja (12), cultivándose diferentes variedades de acuerdo al destino del producto.

La proteína de la semilla contiene lisina en cantidades comparables a la proteína de soya, siendo ambas marginales en aminoáci-

1. Departamentos de Nutrición Animal y Avicultura, Apartado Postal N° 41.652, México 10, D.F., México.
Recibido: 30-10-1975.

dos azufrados (18). La adición de metionina al garbanzo mejora su valor nutritivo para cerdos (7, 8); los resultados observados con aves de corral han sido variables (2, 11), mientras que en el caso de cerdos, se ha informado que raciones a base de garbanzo y maíz con 16% de proteína, son adecuadas para animales en crecimiento (12, 13).

El propósito de los experimentos que aquí se resumen, fue el determinar el efecto de suplementar metionina, treonina y triptófano en dietas con garbanzo crudo o cocido para pollos de engorda en iniciación y observar la respuesta de cerdos en crecimiento a la adición de metionina a dietas sorgo-garbanzo con bajo contenido de proteína.

MATERIAL Y METODOS

Se emplearon dos lotes de garbanzo, uno para los trabajos con pollos y otro para el estudio con cerdos. Ambos lotes fueron adquiridos en forma comercial en la región productora del mismo. Al igual que el resto de los ingredientes empleados, fue analizado para determinar su composición proximal por los métodos de la A.O. A.C. (2). El contenido de lisina y triptófano del garbanzo, fue determinado por el método colorimétrico de Villegas y Mertz (17); el resto de los aminoácidos fue determinado por cromatografía de intercambio iónico en un autoanalizador, previa hidrólisis ácida de las muestras.

Se realizaron tres experimentos, dos con pollos de engorda y uno con lechones. Los trabajos con pollos se llevaron a cabo en el Campo Experimental "El Horno", Chapingo, Méx.; el estudio con cerdos en el Centro Experimental Pecuario de Ajuchitlán, Qro., siendo ambas dependientes del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Para los experimentos con pollos, se emplearon animales de engorda sin sexar de un día de edad, los cuales fueron obtenidos de una casa comercial. Las aves fueron alojadas en criadoras eléctricas en batería, con pisos de alambre y temperatura regulada con termostato. Durante la primera semana de vida, se ofreció a los pollos una dieta común de iniciación; posteriormente fueron pesados y asignados de acuerdo a su peso a los tratamientos. El diseño experimental empleado fue completamente al azar. Cuando se empleó garbanzo cocido, éste fue sometido a calor húmedo en autoclave, a 15 libras de presión durante 15 minutos. Las dietas experimentales se ofrecieron por triplicado a grupos de 8 pollos durante

CUADRO 1
COMPOSICION DE LA DIETA BASE, PARA POLLOS EN INICIACION
EXPERIMENTO 1 Y 2

Ingredientes	%
Garbanzo	91.28
Aceite de cártamo	2.00
Minerales <u>a/</u>	5.38
Vitaminas <u>b/</u>	0.20
Arena	0.33
Cloruro de colina (25)	0.80
Bacitracina zinc	0.01
<u>Análisis</u>	
Proteína calculada <u>c/</u>	15.00
determinada	15.15
Lisina <u>a/</u>	0.96
Metionina + cistina <u>c/</u>	0.35
Treonina <u>c/</u>	0.64
Triptofano <u>c/</u>	0.15

a/ Proporciona por kilogramo de dieta: CaCO_3 , 18.56 g; $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 14.50 g; NaCl, 4.50 g; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 5.10 g; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0.30 g; MnSO_4 , 0.20 g; ZnCO_3 , 0.10 g; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 0.02 g; KI, 0.02 g; $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0.02 g.

b/ Proporciona por kilogramo de dieta: Vitamina A, 600 U.I.; vitamina D3, 2200 U.I. P.; vitamina E, 10 U.I.; vitamina K, 2 mg; vitamina B12, 20 mcg; riboflavina, 16 mg; pantotenato de calcio, 20 mg; niacina, 27 mg; tiamina HCL, 20 mg; ácido fólico, 4 mg; piridoxina HCL, 6 mg.

c/ Basado en los siguientes datos de composición del garbanzo: proteína 16.43%; lisina, 1.05%; metionina + cistina, 0.38%; treonina 0.70%; triptofano, 0.16%

CUADRO 2

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE DL-METIONINA Y L-TREONINA, EN DIETAS A BASE DE GARBANZO COCIDO PARA POLLOS (a), EXPERIMENTO 1

Tratamiento	Ganancia de peso g	Consumo de alimento g	Consumo/Ganancia
1 Garbanzo cocido	106.7 ± 31.80	203.6 ± 15.93	2.07 ± 0.87
2 Como 1 + DL-metionina	169.2 ± 14.61	194.8 ± 11.02	1.22 ± 0.08
3 Como 2 + L-treonina	124.0 ± 21.43	195.4 ± 18.50	1.61 ± 9.38

Datos de 7 - 21 días de edad; peso promedio inicial por pollo, 77.5 g.

14 días. Agua y alimento se ofrecieron *ad libitum*. Cada semana se registraron datos de ganancia de peso y consumo de alimento por grupo.

Experimento 1. Se emplearon tres tratamientos para estudiar el efecto de la suplementación de 0, 0.20% de DL-metionina, sin y con 0.025% de L-treonina en dietas con 15% de proteína a base de garbanzo cocido. La composición de la dieta base empleada aparece en el Cuadro 1.

Experimento 2. Se utilizaron ocho tratamientos con objeto de observar el efecto de la suplementación de DL-metionina y/o L-triptófano en dietas a base de garbanzo crudo o cocido. Se empleó un arreglo factorial 2 x 4, siendo el primer factor garbanzo crudo o cocido y el segundo factor 0% suplemento, 0.20% de DL-metionina, 0.03% de L-triptófano y la combinación metionina-triptófano. La composición de la dieta base fue utilizada (Cuadro 1) en el experimento anterior, siendo la única diferencia el empleo de garbanzo crudo o cocido según el caso. Al finalizar este experimento se sacrificó un pollo de cada repetición experimental y se determinó el peso del páncreas.

Experimento 3. Se emplearon 24 cerdos machos, híbridos de Yorkshire x Duroc x Hampshire, con un peso promedio inicial de 18.4 kg. Los animales fueron alojados individualmente en corraletas de 1 x 2 m, provistas de comedero y bebedero automáticos. Cada ración experimental (Cuadro 4) fue asignada a cuatro cerdos conforme a un diseño completamente al azar. Los tratamientos alimenticios fueron planeados con objeto de observar el efecto del nivel de proteína y la adición de DL-metionina, en el crecimiento de los lechones. Los cerdos fueron pesados individualmente al inicio del experimento y posteriormente cada 14 días; se llevó registro del consumo de alimento, el cual fue proporcionado *ad libitum*. La duración del experimento fue de 42 días.

En los tres experimentos, los parámetros observados fueron analizados estadísticamente según los métodos descritos por Steel y Torie (15). Las medias fueron comparadas mediante la prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Experimento 1. Los resultados promedio obtenidos se muestran en el Cuadro 2. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, en ninguno de los parámetros estudiados. Sin embargo, puede apreciarse que la suplementación de metionina

incrementó notablemente la ganancia de peso y mejoró la eficiencia alimenticia. En otros trabajos con pollos (5), (6) se ha observado que la adición de metionina en dietas a base de garbanzo cocido mejora en algunos casos, aunque no estadísticamente, la ganancia de peso de las aves. La adición de treonina a dietas con garbanzo cocido y suplementado con metionina, tendió a reducir la ganancia de peso de las aves, resultados que sugieren que este aminoácido se encuentra en cantidades adecuadas en el garbanzo, tal como ha sido informado por otros autores (9, 16).

Experimento 2. El efecto que tiene el cocido del garbanzo y suplementación de metionina y/o triptófano sobre la ganancia de peso, consumo de alimento y el tamaño del páncreas se puede apreciar en el Cuadro 3.

El peso de las aves alimentadas con garbanzo cocido fue estadísticamente superior ($P < 0.05$) al obtenido por los pollos alimentados con garbanzo crudo. Estos resultados confirman lo encontrado por otros autores (1, 4, 5, 6) quienes mostraron que el garbanzo cocido produce mayores ganancias de peso en aves, que el garbanzo crudo. La suplementación de metionina mejoró ($P < 0.01$) la ganancia de peso de los pollos, tanto en dietas con garbanzo crudo como cocido, siendo los datos de estas últimas, estadísticamente similares. Cuca (5) sugiere que el mejoramiento del valor nutritivo del garbanzo crudo, cuando se trata al autoclave, se debe a que la metionina se hace más disponible, ya que la suplementación de este aminoácido al garbanzo crudo, resulta en datos comparables a los obtenidos con garbanzo cocido. Por otra parte, nuestros resultados concuerdan con lo presentado por otros autores (1, 5, 6, 11), quienes mostraron un efecto benéfico a la suplementación de metionina en dietas con garbanzo. La interacción entre garbanzo (crudo o cocido) y la suplementación de aminoácidos fue significativa; este efecto se explica por el hecho que la dieta con garbanzo cocido respondió favorablemente a la suplementación de triptófano. Sin embargo, cuando este aminoácido fue suplementado en la dieta de garbanzo cocido + metionina, no tuvo ningún efecto aparente en la ganancia de peso. No se tiene explicación a este respecto. Cuca (5) no encontró respuesta a las adiciones de histidina, triptófano, glicina y arginina a dietas de garbanzo para pollos.

En consumo de alimento se tuvo el mismo comportamiento observado que para ganancia de peso. Por lo que respecta a conversión alimenticia, se encontró un efecto favorable ($P < 0.05$) al cocido del garbanzo y una mejora altamente significativa cuando se suple-

CUADRO 3

EFFECTO DEL COCINADO Y LA SUPLEMENTACION DE DL-METIONINA Y L-TRIPTOFANO EN DIETAS A BASE DE GARBANZO PARA POLLOS (a), EXPERIMENTO 2

Garbanzo	Aminoácidos suplementados			
	0	Metionina	Triptofano	Met. + Tri.
	Ganancia de peso (g)			
Crudo	107.1 + 16.12 ^b	162.1 + 8.75 ^d	109.6 + 16.82 ^b	158.4 + 21.56 ^d
Cocido	133.8 ± 11.32 ^c	157.3 ± 3.21 ^d	147.1 ± 2.83 ^d	154.0 ± 17.13 ^d
	Consumo de alimento (g)			
Crudo	350.1 + 30.05 ^b	415.9 + 4.07 ^d	359.6 + 25.10 ^b	430.1 + 19.85 ^d
Cocido	384.0 ± 20.97 ^c	406.0 ± 16.75 ^d	400.8 ± 9.82 ^d	433.1 ± 13.72 ^d
	Consumo/Ganancia			
Crudo	3.29 + 0.17 ^c	2.57 + 0.12 ^b	3.31 + 0.42 ^c	2.73 + 0.26 ^b
Cocido	2.87 ± 0.12 ^b	2.58 ± 0.01 ^b	2.72 ± 0.04 ^b	2.83 ± 0.31 ^b
	Peso del páncreas (% del peso del pollo)			
Crudo	0.80 + 0.06 ^c	0.73 + 0.09 ^c	0.86 + 0.12 ^c	0.67 + 0.06 ^c
Cocido	0.62 ± 0.01 ^b	0.58 ± 0.01 ^b	0.62 ± 0.14 ^b	0.65 ± 0.07 ^b

a/ Datos de 7 - 21 días de edad; peso promedio inicial por pollo, 95.0 g.

b, c, d/ Para cada parámetro, medias sin la misma letra son estadísticamente diferentes (P>0.05).

mentó metionina tanto en dietas de garbanzo crudo como cocido. El análisis de los datos de peso del páncreas, indicó que el cocido lo reduce significativamente, pero que la suplementación de metionina no tiene ningún efecto. Resultados similares han sido informados por otros autores (2, 6).

Experimento 3. Los resultados de este estudio se muestran en el Cuadro 4. El empleo de garbanzo, solo o combinado con sorgo, produjo ganancias de peso y conversiones alimenticias inferiores a las logradas con la ración testigo sorgo-soya ($P < .01$), a pesar de que el consumo de alimento fue similares para todos los tratamientos ($P > .05$). La adición de DL-metionina a las raciones sorgo-garbanzo incrementó el valor alimenticio de éstas, dando como resultado datos estadísticamente similares a aquellos logrados con la dieta testigo sorgo-soya.

El empleo de garbanzo en substitución total de la pasta de soya fue estudiado anteriormente por Shimada y Brambila (12, 13), quienes informaron que dicha ración fue significativamente igual que una dieta testigo maíz-pasta de soya; sin embargo, en el presente estudio el uso de garbanzo como único ingrediente, resultó en un crecimiento comparativamente inferior al logrado con la combinación sorgo-pasta de soya. La discrepancia puede deberse a diferencias en la cantidad de proteína de los garbanzos empleados, ya que en los trabajos previos fue de 17.30% y en el presente de 15.98%, reflejándose dicha diferencia en el contenido de proteína de las dietas (16.00 vs. 15.34%). Por otra parte, en los trabajos publicados con anterioridad (12, 13) se informó que el garbanzo era marginal en su contenido de metionina. Es muy probable que en el presente estudio el hecho de emplear garbanzo con menor cantidad de proteína haya hecho más crítica la deficiencia del aminoácido mencionado. Los resultados observados con los tratamientos con menor cantidad de proteína, indican con claridad que las combinaciones sorgo-garbanzo empleadas, son deficientes en metionina; la suplementación del aminoácido permitió crecimientos comparables a los logrados con la ración testigo sorgo-pasta de soya. Dado que el garbanzo contiene una cantidad elevada de lisina (1.21%), la dieta a base de leguminosa y grano de sorgo, con 12% de proteína, proporcionó suficiente lisina para cubrir ampliamente el requerimiento establecido para cerdos destetados (10); sin embargo, el máximo crecimiento de los lechones sólo pudo lograrse mediante la suplementación del aminoácido sulfurado limitante.

CUADRO 4

EFFECTO DEL NIVEL DE PROTEINA Y LA SUPLEMENTACION DE DL-METIONINA, EN RACIONES A BASE DE GARBANZO, PARA CERDOS EN CRECIMIENTO, EXPERIMENTO 3

<u>Composición de las dietas, %</u>						
Sorgo	71.80	--	16.95	16.95	42.37	42.47
Pasta de soya	24.20	--	--	--	--	--
Garbanzo	--	96.00	79.00	79.00	53.50	53.50
Almidón	--	--	0.05	--	0.13	--
DL-metionina <u>a/</u>	--	--	--	0.05	--	0.13
Premezcla <u>b/</u>	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
<u>Análisis, %</u>						
Proteína calculada <u>c/</u>	15.34	15.34	14.00	14.00	12.00	12.00
determinada	15.32	15.57	14.37	14.15	12.01	11.98
Lisina calculada <u>c/</u>	0.85	1.16	1.00	1.00	0.76	0.76
Met. + Cis. calculada <u>c/</u>	0.54	0.54	0.49	0.54	0.41	0.54
<u>Resultados:</u>						
Ganancia diaria, kg	0.702 ⁺ .104 ^d	0.526 ⁺ .013 ^f	0.564 ⁺ .083 ^{ef}	0.675 ⁺ .055 ^{de}	0.542 ⁺ .056 ^{ef}	0.671 ⁺ .088 ^{de}
Consumo diario, kg	1.948 ⁺ .221 ^d	1.922 ⁺ .170 ^d	2.059 ⁺ .103 ^d	2.107 ⁺ .160 ^d	2.022 ⁺ .052 ^d	2.046 ⁺ .102 ^d
Consumo/ganancia	2.80 ⁻ .285 ^e	3.66 ⁻ .313 ^d	3.71 ⁻ .407 ^d	3.13 ⁻ .120 ^{de}	3.78 ⁻ .449 ^d	3.11 ⁻ .461 ^{de}

a/ Gentil donativo de Alimentos Balanceados de México, S.A. de C.V.

b/ Shimada et al. (14).

c/ Basado en los siguientes datos porcentuales de proteína, lisina y metionina + cistina: sorgo (8.14, 0.27, 0.27); pasta de soya (39.27, 2.70, 1.40); garbanzo (15.98, 1.21, 0.56).

d, e, f/ Para cada parámetro, valores con las mismas letras son estadísticamente iguales (P>.05).

SUMMARY

Limiting aminoacids in the chickpea (*Cicer arietinum*) for broilers and pigs.

Three experiments, two with broilers and one with pig, were conducted to determine the limiting amino acids of chickpea (*Cicer arietinum*). In the first 15% protein diets based on autoclaved chickpea were supplemented with methionine (0.20%), either alone or combined with threonine (0.025%) with no significant effect on growth or feed conversion of chicks; however, the addition of methionine tended to improve both parameters in relation to the unsupplemented diet. In the second experiment methionine (0.20%) and/or tryptophan (0.03%) were added to 15% protein diets based on either raw or autoclaved chickpeas. Cooking improved growth and feed efficiency in relation to the raw controls ($P < .05$); methionine supplementation was beneficial for both raw and autoclaved diets ($P < .01$); the addition of tryptophan was favorable only for the cooked chickpeas. A third experiment was conducted with weanling pigs to study the effect of methionine supplementation to sorghum-chickpea diets with 14 and 12% protein. In both cases, the addition of the sulphur amino acid improved growth and efficiency to the levels obtained with a 15.34% protein sorghum-soybean meal control.

BIBLIOGRAFIA

1. Aguilera, A. A., citado por Pino, J. A. The value of the chick peas (*Cicer arietinum*) in poultry diets. Tenth Pacific Science Congress. Honolulu, Hawaii, 1961.
2. Aguilera, A. & H. M. Scott. High garbanzo (*Cicer arietinum*) containing diets as a sole source of protein for chicks. *Poul. Sci.*, 41: 105 (abstr.), 1962.
3. A.O.A.C. Official Methods of Analysis (10th. Ed.). Association of Official Agricultural Chemists. Washington, D.C., 1965.
4. Bravo, F. O. & S. Brambila. Determinación de energía metabolizable del garbanzo forrajero (*Cicer arietinum* L.) para aves de corral. *Téc. Pec. en Méx.* 11: 21-27, 1968.
5. Cuca, G. M. Studies on the nutritional value of garbanzo and influence of processing treatments. M. S. Thesis, Graduate School, Washington State University, 1960.
6. Cuca, M., L. S. Jensen & J. McGinnis. Valor nutritivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) para pavos, *Téc. Pec. en Méx.*, 9: 18-25, 1967.
7. Esh, G. C. & J. M. Som. Nutritional survey on available food materials. 3. Nutritive value of pulses, *Indian J. Med. Res.*, 41: 192-200, 1952.
8. Hirwe, R. & N. G. Magar. Effect of autoclaving on the nutritive value of pulses, *Indian J. Med. Res.*, 41: 191-200, 1953.
9. Massieu, H. G., J. Guzmán G., R. O. Cravioto & J. Calvo D. Contenido en aminoácidos indispensables en algunas leguminosas mexicanas, *Ciencia (Méx.)*, 10: 142-144, 1950.
10. N. R. C. Nutrient Requirements of Swine. Pub. 1599. National Academy of Sciences - National Research Council, Washington, D.C., 1968.
11. Pino, J. A., A. Aguilera & M. Cuca. Valor del garbanzo (*Cicer arietinum*) en la dieta de pollitos, *Avicultura Moderna (XI Congreso Mundial de Avicultura)*. La Prensa Médica Mexicana, p. 363-368, 1962.

12. Shimada, A. S. & S. Brambila. El valor nutritivo del garbanzo forrajero (*Cicer arietinum* L.) como fuente de energía y proteína para el cerdo. *Téc. Pec. en Méx.*, 9: 27-32, 1967.
13. Shimada, A. S. & S. Brambila. Efecto del cocimiento del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) sobre su valor nutritivo para el cerdo. *Téc. Pec. en Méx.*, 10: 5-8, 1967.
14. Shimada, A. S., J. M. Zamora, M. Aguirre C. & L. Martínez R. Alimentación de cerdos con garbanzo (*Cicer arietinum*) y su efecto sobre las características de la canal y de la carne, *Téc. Pec. en Méx.* (en prensa).
15. Steel, S. D. G. & J. H. Torrie. *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York, N. Y., 1960.
16. Tawde, S. & H. R. Cama. Physico - chemical studies on indigenous seed proteins. Part VIII. Electrophoretic characterization and amino acid composition of bengal gram (*Cicer arietinum*) meal proteins and its globulin fractions, *J. Sci. ind. Res.* 21-C: 238, 1962.
17. Villegas, E. & E. T. Mertz. Chemical screening methods for maize protein quality at CIMMYT. *International Maize and Wheat Improvement Center. Res. Bull.* 20, 1971.
18. Wu Leung, W. T. & M. Flores. *Food composition Table for use in Latin America*. The Institute of Nutrition of Central America and Panama. The Interdepartamental Committee on Nutrition for National Defense, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, U.S.A., 1961.

“Stress” por contencao e por baixa ingestao proteica em ratos. I. Alteracoes bioquímicas ¹

SÉRGIO ZUCOLOTO,² JOSÉ ALBERTO MELLO DE OLIVEIRA,³
FRANCISCO ALBERTO MOURA DUARTE ⁴ Y
JOSÉ EDUARDO DUTRA DE OLIVEIRA ⁵

SUMÁRIO

Ratos alimentados com uma dieta controle, quando submetidos a “stress” por contenção, excretam na urina, maiores quantidades de nitrogênio total, nitrogênio urêico e vitamina C. Animais recebendo uma dieta baixa em proteína excretam pela urina menores quantidades de nitrogênio total, nitrogênio urêico e ácido ascórbico, quando comparados com o grupo controle. Quando a baixa ingestão protéica mais contenção estão associadas, não se verifica aumento de excreção urinária das substâncias estudadas em relação aos animais apenas carentes.

INTRODUÇÃO

Várias situações podem levar ao “stress”, como infecções, injúrias, deficiências alimentares de todos os tipos, alterações climáticas, exercícios severos, estímulos nervosos, causas mecânicas e outras e, desencadear a síndrome geral de adaptação do organismo (1, 2). A reação diante da situação de emergência deve ser encarada como um sistema positivo de proteção do indivíduo normal contra o ambiente hostil, desenvolvendo-se dentro de certos limites fisiológicos. Contudo, circunstâncias psicológicas, sociais e econômicas da sociedade moderna podem constituir estímulos alarmantes capazes

1. Este trabalho fez parte da dissertação de mestrado de Sérgio Zucoloto, defendida na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, em 1974, com ajuda financeira da “Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Brasil.

2. Professor Assistente do Departamento de Patologia da F.M.R.P. (USP).

3. Professor Livre-Docente do Departamento de Patologia da F.M.R.P. (USP).

4. Professor Livre Docente do Departamento de Genética e Matemática Aplicada à Biologia da F.M.R.P. (USP).

5. Professor Titular do Departamento de Clínica Médica da F.M.R.P. (USP).

Recibido: 23-12-1974.

de levar o indivíduo a uma adaptação inadequada e a favorecer o aparecimento de alterações orgânicas graves.

Alguns autores estudaram a homeostase em indivíduos normais submetidos a estímulos alarmantes diversos (3, 4, 5, 6) entre eles a baixa ingestão proteica (7), estímulos estes sempre aplicados isoladamente. Desconhecemos, todavia, vários aspectos da adaptabilidade nos diversos sistemas do indivíduo, quando submetido à somatória de estímulos alarmantes, circunstância de ocorrência natural frequente. Supomos que, a associação de dois estímulos alarmantes pode levar a um desequilíbrio homeostático maior do que o provocado por fatores isolados. Isto pode ocorrer nos casos de deficiência protéica mais outro estímulo alarmante adicional. No presente trabalho relataremos o estudo da reação de alarme, através de excreções total, nitrogênio ureico e vitamina C em animais submetidos a baixa ingestão protéica e a contenção, isolados e associados.

MATERIAL E MÉTODOS

1. RATOS:

Utilizamos ratos machos, da raça Wistar, pesando em média 90 g, do Biotério Central da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP., Os ratos receberam uma dieta comercial até o início da pesquisa. A temperatura do local do experimento foi mantida em torno de 22° C.

2. TIPO DE "STRESS":

2.1. *Contenção*

Foi aplicada através de uma armação de couro, que envolveu o animal nas cinturas escapular e pélvica ficando livres a cabeça e cauda (8).

2.2. *Dieta de baixa concentração protéica*

Foi obtida com a utilização de uma dieta contendo a seguinte composição: 5% de proteínas vindas da caseína comercial, 5% de mistura salina, 1% de mistura de vitaminas, 8% de mistura de vitaminas, 8% de óleo vegetal, 1% de óleo de fígado e 80% de amido.

3. ANIMAIS CONTROLES

Os animais controles foram alimentados com uma dieta contendo: 18% de proteínas vindas da caseína comercial, 5% de mistura

salina, 1% de misturas de vitaminas, 8% de óleo vegetal e 68% de amido. As misturas de vitaminas e salina em ambos os casos foram preparadas de acôrdo com AOAC (9).

4. EXPERIMENTO

O experimento constou de 4 grupos de cinco animais, sorteados aleatoriamente entre 20 ratos e distribuídos de acôrdo com a Tabela I. Os mesmos foram mantidos em gaiolas individuais e pesados semanalmente. Os grupos I e II foram submetidos à sessões de contenção de 24 horas por semana. Os grupos III e IV não foram contidos. O experimento teve a duração de 7 semanas. Em todas as semanas, coletou-se a urina dos vários animais. Durante as coletas de urina, realizadas em coincidência com os períodos de contenção para os grupos I e II, e sem contenção para os II e IV os animais ficaram em jejum completo, porém a cada 12 horas era permitido acesso ao alimento por um espaço de duas horas, sendo logo após recolocados na situação anterior, para completar as 24 horas de coleta urinária. A urina foi recebida num frasco contendo 0,2 ml de ácido clorídrico-6N. O material empregado na coleta de urina foi feito de vidro. A separação entre as fezes e a urina foi conseguida pela passagem de lã de vidro, colocada na parte inferior dos funis. Após a coleta da urina era posta em tubo de contrífuga de fundo cônico e centrifugada a 2000 rpm, para separação de possíveis impurezas. O volume foi medido e a mesma guardada em refrigerador à temperatura de 4° C, para dosagens posteriores. Foram dosadas vitaminas C (10), nitrogênio total (11), e nitrogênio urêico (12).

TABELA I

Quadro geral dos tratamentos (5 ratos em cada grupo).

GRUPOS	CONTENÇÃO	DIETA
I	sim	deficiente em proteína
II	sim	controle
III	não	deficiente em proteína
IV	não	controle

5. ANALISES ESTATÍSTICAS

Na análise estatística dos resultados das excreções urinárias foi empregado um modelo fatorial 2 x 2 (13, 14). Em virtude das diferenças dos pesos dos animais, os valores das excreções urinárias foram corrigidos para 100 g de peso corporal em todos os grupos.

Por esta metodologia estatística foi possível comparar os efeitos entre os grupos, na seguinte ordem: I x II, I x III, II x IV e III x IV.

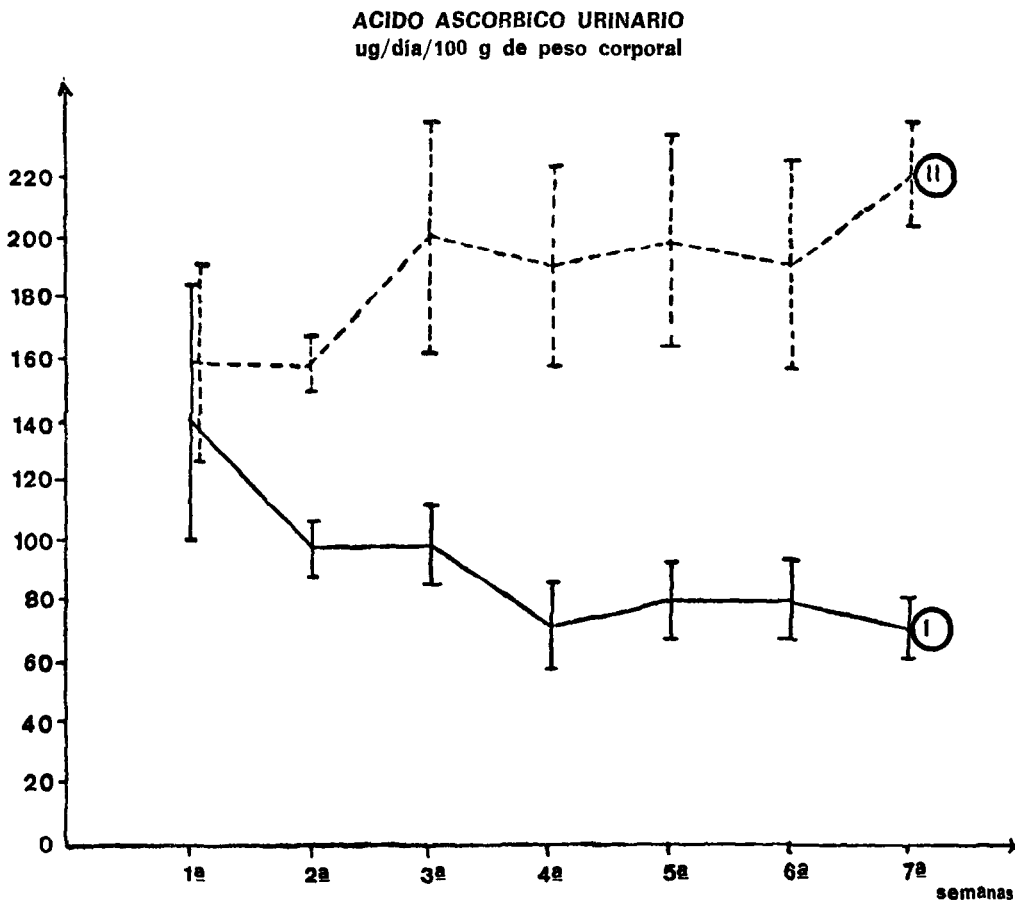


Gráfico I: Excreções urinárias médias de ácido ascórbico de semana em semana nos grupos I (contenção mais baixa ingestão protéica) e II (contenção mais alimentação controle).

TABELA II

Excreções médias urinárias de nitrogênio total, nitrogênio uréico e ácido ascórbico com seus respectivos desvios padrões nos diversos grupos: (I) contenção mais baixa ingestão protéica; (II) contenção mais alimentação controle; (III) baixa ingestão protéica; (IV) alimentação controle.

	Grupos	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	5ª semana	6ª semana	7ª semana
Nitrogênio total (mg/dia/100g)	I	50 ± 19(5)*	61 ± 13(5)	40 ± 11(5)	30 ± 10(5)	34 ± 9(5)	27 ± 5(5)	21 ± 5(3)
	II	55 ± 19(4)	77 ± 31(5)	74 ± 28(5)	51 ± 21(4)	50 ± 18(4)	45 ± 13(4)	45 ± 12(3)
	III	41 ± 12(5)	27 ± 9(5)	38 ± 4(5)	20 ± 7(5)	21 ± 7(5)	34 ± 4(5)	15 ± 3(3)
	IV	53 ± 9(5)	37 ± 6(5)	42 ± 7(5)	38 ± 6(5)	39 ± 15(5)	44 ± 11(5)	27 ± 10(4)
Nitrogênio uréico (mg/dia/100g)	I	39 ± 15(5)	52 ± 5(5)	34 ± 9(5)	24 ± 7(5)	28 ± 5(5)	21 ± 4(5)	9 ± 2(3)
	II	45 ± 17(4)	59 ± 23(3)	53 ± 8(4)	45 ± 20(4)	43 ± 15(4)	39 ± 12(4)	26 ± 12(3)
	III	28 ± 5(5)	22 ± 8(5)	32 ± 2(5)	15 ± 5(5)	19 ± 5(5)	29 ± 3(5)	10 ± 2(3)
	IV	41 ± 6(5)	31 ± 4(5)	35 ± 7(5)	32 ± 5(5)	32 ± 13(5)	37 ± 11(5)	16 ± 7(4)
Ácido ascórbico (ug/dia/100g)	I	140 ± 82(5)	96 ± 16(5)	97 ± 27(5)	72 ± 27(5)	75 ± 23(5)	76 ± 25(5)	70 ± 20(4)
	II	159 ± 65(4)	157 ± 60(4)	199 ± 75(5)	189 ± 66(4)	188 ± 68(4)	191 ± 69(4)	217 ± 32(4)
	III	35 ± 6(4)	64 ± 32(5)	115 ± 39(5)	92 ± 52(3)	71 ± 28(4)		101 ± 58(2)
	IV	46 ± 28(5)	88 ± 33(5)	134 ± 20(5)	112 ± 60(5)	141 ± 74(5)		96 ± 21(4)

* O algarismo entre parênteses significa o número de dosagens que fornece os valores médios.

TABELA III

Excreções médias finais urinárias de nitrogênio total, nitrogênio urêico, ácido ascórbico com seus desvios padrões nos diversos grupos: (I) contenção mais baixa ingestão protéica; (II) contenção mais alimentação controle; (III) baixa ingestão protéica; (IV) alimentação controle.

Grupos	Nitrogênio total (mg/dia/100g)	Nitrogênio urêico (mg/dia/100g)	Ácido ascórbico (mg/dia/100g)
I	37,47 ± 14,24	29,76 ± 13,64	89,54 ± 25,09
II	56,79 ± 13,47	44,39 ± 8,58	186,00 ± 21,32
III	27,98 ± 9,79	21,96 ± 7,98	79,49 ± 29,06
IV	40,04 ± 7,71	32,07 ± 7,93	103,18 ± 34,51

TABELA IV

Efeitos dos tratamentos nos diversos grupos experimentais (valores de F) com relação à excreções médias finais de nitrogênio total, nitrogênio urêico e vitamina C. Grupos: (I) contenção mais baixa ingestão protéica; (II) contenção mais alimentação controle; (III) baixa ingestão protéica; (IV) alimentação controle.

Comparação entre os grupos	Valores de F		
	Nitrogênio total	Nitrogênio urêico	Vitamina C
I x II	9.69**	7.02**	46.84**
I x III	2.34	2.00	<1
II x IV	7.28**	4.99*	34.53**
III x IV	3.77	3.35	2.82

(*) $P < 0,05$

(**) $P < 0,01$

RESULTADOS

Os valores médios e os desvios padrões obtidos de semana em semana para as excreções de nitrogênio total, nitrogênio ureico e vitamina C estão na Tabela II. As médias finais para cada grupo e os respectivos desvios padrões estão na Tabela III. O estudo estatístico analisa apenas as médias finais destas excreções durante todo o experimento. Os valores de F para testes e significância estatística nas médias finais urinárias estão mostrados na Tabela IV.

A excreção de nitrogênio total, de nitrogênio urêico e vitamina C do grupo I (contenção mais baixa ingestão protéica) não difere estatisticamente do grupo III (baixa ingestão protéica) e do grupo IV (alimentação controle). O grupo II (contenção mais alimentação controle) excreta quantidades significativamente maior de nitrogênio total, nitrogênio urêico e vitamina C do que os grupos I (contenção mais baixa ingestão protéica) e IV (alimentação controle).

Vemos pelo Gráfico I, que as quantidades médias da excreção de vitamina C na urina tendem a diminuir a cada semana nos animais do grupo I (contenção mais baixa ingestão protéica). Nos animais do grupo II (contenção mais alimentação controle) as excreções médias de ácido ascórbico tendem a aumentar a medida que transcorre o experimento.

DISCUSSAO

Os resultados mostram níveis de excreções urinárias de nitrogênio total e nitrogênio ureico nos animais com alimentação normal e submetidos ao "stress" por contenção maiores que os demais grupos, confirmando dados da literatura (3, 4, 5). Ao contrário, os animais com baixa ingestão protéica (grupo III) tiveram as menores excreções de nitrogênio total e nitrogênio ureico. Isto é de se esperar, pois o organismo que recebe baixa ingestão protéica tende a adaptar o metabolismo de acôrdo com o conteúdo de proteína ingerida (15). Considerando a baixa ingestão protéica, como estímulo alarmante (7), somado à contenção, também tiveram níveis de excreções nitrogenadas que não diferem estatisticamente do grupo que recebe dieta deficiente em proteína (grupo III). Esse fenômeno pode ser explicado como adaptação do organismo, conservando ao máximo as proteínas nele existentes. Para que isto aconteça é necessário diminuir a atividade dos hormônios catabólicos. Sabemos que os hormônios adrenais participam do catabolismo pro-

têico (17) e a quantidade de vitamina C pela urina nos serviu como parâmetro de atividade do eixo hipófise-adrenal (18). Assim tivemos aumento da excreção de ácido ascórbico nos ratos normais com contenção, confirmando dados da literatura (2, 19), todavia os animais com baixa ingestão protéica o comportamento em relação à vitamina C é diferente. Eles excretam menos vitamina na urina quando comparados com os animais alimentados com dieta controle. Isso pode ser interpretado como uma menor síntese de vitamina pelo animal com dieta baixa em proteína ou um funcionamento inadequado do eixo hipófise-adrenal (16). Adição do estímulo de contenção aos animais com baixa ingestão protéica não é capaz de aumentar a excreção urinária de ácido ascórbico em relação aos animais que recebem apenas dieta com baixa concentração de caseína.

A análise conjunta dos dados sobre as excreções urinárias de nitrogênio total, nitrogênio urêico e vitamina C, demonstra que, o animal bem nutrido responde a estímulos alarmantes tipo contenção, de maneira diferente dos animais submetidos a uma dieta baixa em proteína. Aqueles aumentam as excreções nitrogenadas e de vitamina C pela urina, enquanto na baixa ingestão de proteína há uma diminuição destes produtos nitrogenados e da vitamina. O estímulo adicional de contenção não é suficiente para modificar o quadro urinário nos animais de baixa ingestão protéica.

SUMMARY

Stress due to immobilization and low protein intake in rats. I. Biochemical alterations.

Rats fed a control casein diet, when exposed to immobilization, loose more nitrogen, urea and vitamin C in urine. Animals receiving a protein deficient diet excrete less nitrogen, urea and ascorbic acid in urine than their controls. When protein deficiency and immobilization are associated, there is not an increase on the urinary excretion of those substance compared to the deficient animals.

BIBLIOGRAFIA

1. Selye, H. The physiology and pathology of exposure to stress. Acts. Inc. Montreal, Canada, 1950.
2. Selye, H. The general adaptation syndrome and the disease of adaptation. *Am. J. Med.* 1951, 10: 549-554.
3. Cuthbertson, D. P. and Munro, H. N. XV. The relationship of carbohydrate metabolism to protein metabolism. I. The role of total dietary carbohydrate and of surfeit carbohydrate in protein metabolism. *Biochem. J.* 1939, 33: 128-142.
4. Long, C. N. H., Katzin, B. and Fry, E. G. Adrenal cortex and carbohydrate metabolism. *Endocrinology* 1940, 26: 309-344.

5. Munro, H. N. and Cumming, M. C. Nitrogen metabolism after fracture. **Nature**: 1948, **161**: 560-561.
6. Gordon, J. E. and Scrimshaw, N. S. Infections disease in the malnourished. **Med. Clin. N. A.** 1970, **54**: 1495-1508.
7. Lamy, M., Lamotte, M. and Lamotte-Barrillon, S. La denutrition: Clinique, Biologie, Therapeutique. G. Doin, Paris, 1948 (cit. por Selye, 1950).
8. Zucoloto, S. e Mello de Oliveira, J. A. Estudo experimental dos efeitos de estímulos alarmantes em ratos. **Rev. Bras. Pesq. Med. Biol.** 1972, **5**: 171-179.
9. Association of Official and Agricultural Chemists. Official methods of analysis, Ed. by Horwitz, W. Washington USA., the edition, 1965.
10. Roe, J. H. and Kuether, C. A., The determination of ascorbic acid in whole blood and urine though the 2,4 dinitrophenylhydrazine derivat of dehydro ascorbic acid. **J. Biol. Chem.** 1943, **147**: 399-407.
11. Ma, T. S. and Zuazaga, G. Microkelydahl determination of nitrogen. A new indicator and improved rapid method. **J. Ind. Eng. Chem.** 1942, **14**: 280-282.
12. Gentzkow, C. J. and Masen, S. H. An accurats method for the determination of blood urea nitrogen by direct nesslerization. **J. Biol. Chem.** 1942, **143**: 531-544.
13. Yates, F. The principles of orthogonality and confounding in replicated experiments. **J. Agr. Sci.** 1933, **23**: 108-145. (cit. por Steel e col., 1969).
14. Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. Principles and procedures of statistics. Analysis of variance III: factorial experiments. McGraw-Hill Book Companr, Inc. New York, Toronto, London, 1960.
15. Waterlow, J. C. and Alleyne, G. A. O. Protein malnutrition in children: advances in knowledge in the last ten Years Pub. in "Advances in Protein Chemistry" vol. 25. Academic Press. Inc. New York and London, 1971.
16. Srebnick, H. H. and Nelson, M. M. Anterior pituitary function in male rats deprived of dietary protein. **Endocrinology** 1962, **70**: 723-730.
17. McLean, P. and Gurney, M. W. Effect of adrenalectomy and of Growth Hormone on Enzymes Concerned with Urea Synthesis in rat liver. **Biochem. J.** 1963, **87**: 96-104.
18. Pirani, C. L. Review relation of vitamin C to adrenocortical function and stress phenomen. **Metabolism**, 1952, **1**: 197-222.
19. Osler, H. L., Kretchmar, A. L. and Batheill, F. H. Effect of whole body x-irradiation on ascorbic acid of rat tissues. **Proc. Soc. Exp. Biol. Med.** 1953, **84**: 470-473.

"Stress" por contenção e por baixa ingestão proteica em ratos. II. Alterações morfológicas¹

SERGIO ZUCOLOTO,² JOSÉ ALBERTO MELLO DE OLIVEIRA,³
FRANCISCO ALBERTO MOURA DUARTE,⁴ AFFONSO LUIZ FERREIRA⁵
Y JOSÉ EDUARDO DUTRA DE OLIVEIRA⁶

SUMARIO

A contenção periódica dos animais recebendo uma dieta controle resultou em menor ganho de peso corporal nesse grupo, quando comparado com aqueles que não receberam "stress" por contenção. Os animais que foram alimentados com uma dieta com baixa ingestão proteica também ganharam menos peso. O peso foi menor na associação de carência mais contenção, porém, a diferença não foi estatisticamente significativa.

Animais submetidos a "stress" por contenção e por baixa ingestão proteica apresentaram um aumento do peso cardíaco em relação ao peso corporal. Este aumento foi significativamente maior nos animais nos quais se associou a contenção mais baixa ingestão proteica. Também o grau de sofrimento da fibra cardíaca, avaliado pelo estudo histoquímico é maior nesse grupo de animais. Os pesos dos fígados não mostraram diferenças nos vários grupos. Microscopicamente houve grande esteatose difusa nos animais deficientes em proteína, porém, não apresentaram diferenças histológicas quando receberam "stress" por contenção.

No baço não se verificou alteração do peso do órgão entre os grupos. O exame microscópico exibiu pequenas alterações no grupo com baixa ingestão proteica, que foram acentuadas quando a baixa ingestão foi associada à contenção.

O peso relativo dos testículos nos animais que são contidos e com dieta controle, não apresentou alteração significativa em relação ao grupo com dieta

1. Este trabalho fez parte da Dissertação de Mestrado de Sergio Zucoloto, defendida na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP), em 1974, com ajuda financeira da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Brasil.

2. Professor Assistente do Departamento de Patologia da F.M.R.P. - USP.

3. Professor Livre Docente do Departamento de Patologia da F.M.R.P. - USP.

4. Professor Livre Docente do Departamento de Genética e Matemática Aplicada à Biologia da F.M.R.P. - USP.

5. Professor Adjunto do Departamento de Morfologia da F.M.R.P. - USP.

6. Professor Titular do Departamento de Clínica Médica da F.M.R.P. - USP.

Recibido: 23-12-1974.

controle. Os animais deficientes em proteína tem significativamente menores pesos do que os grupos bem nutridos. O estudo histológico mostrou que isoladamente a contenção e a baixa ingestão protéica foram responsáveis por um atraso sexual nos animais, porém, a lesão agravou-se na associação de contenção e baixa ingestão.

INTRODUÇÃO

Várias alterações morfológicas desenvolvem em animais submetidos a estímulos alarmantes isolados, como: perda de peso (1, 2, 3); aumento de peso da adrenal e diminuição do testículo (4). Na baixa ingestão de proteína, que constitui também um estímulo alarmante (5), nota-se atrofia das glândulas supra-renais (6); diminuição do peso do baço (7), dos testículos (8); do coração (9, 10, 11); e grande esteatose hepática (7, 12).

Com o mesmo objetivo já exposto na primeira parte deste trabalho (13) procuramos agora observar as alterações de peso corporal e alterações morfológicas de diversos órgãos em animais submetidos à baixa ingestão protéica e a contenção, isolados e associados.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho analisamos as alterações de peso corporal e as alterações morfológicas do coração, fígado, baço, adrenal e testículo utilizando os mesmos grupos de animais descritos na primeira parte (13). Os mesmos foram anestesiados com éter, sacrificados e submetidos a exames necroscópicos completos. Para o estudo macro e microscópico, retiramos o coração, o fígado, o baço, as adrenais e os testículos. Os órgãos foram fixados em formal a 10%, incluídos em parafina e examinados na microscopia óptica. Utilizamos hematoxilina e eosina (HE), como corantes para todos os órgãos estudados. No fígado e testículo, além da coloração pela HE, foi utilizada a reação com ácido perídico Shiff (PAS) e no coração a reação com hematoxilina-fucsina básica - ácido pícrico (HBFP), conforme o método proposto por Lie e col. (14). Este último método nos serviu para detectar sofrimento das fibras miocárdicas.

Na análise estatística dos resultados, empregamos o mesmo modelo fatorial 2 x 2 (15, 16) descrito na primeira parte (13). Em virtude das diferenças dos pesos dos animais, os valores dos pesos dos órgãos foram corrigidos para 100 g. de peso corporal em todos os grupos.

TABELA I

Valores médios finais do peso corporal e dos pesos médios do coração, fígado, baço, adrenais, e testículos nos vários grupos (I) contenção mais baixa ingestão protéica; (II) contenção mais alimentação controle; (III) baixa ingestão protéica; (IV) alimentação controle.

Grupos	Pêso corporal g \pm s	Coração mg/100g \pm s	Fígado mg/100g \pm s	Baço mg/100g \pm s	Adrenais mg/100g \pm s	Testículos mg/100g \pm s
I	60.0 \pm 5.7	521.0 \pm 102.1	522.0 \pm 32.0	245.5 \pm 46.3	43.43 \pm 6.2	511.06 \pm 197.3
II	98.0 \pm 11.8	368.5 \pm 57.0	452.0 \pm 41.5	334.6 \pm 53.0	37.65 \pm 6.7	1105.08 \pm 367.5
III	70.5 \pm 7.0	435.9 \pm 23.7	493.0 \pm 22.3	319.8 \pm 106.3	37.45 \pm 4.9	557.67 \pm 291.7
IV	115.0 \pm 16.5	358.5 \pm 37.4	425.0 \pm 18.1	313.1 \pm 92.4	24.69 \pm 2.0	1276.26 \pm 439.5

s = desvio padrão.

TABELA II

Efeitos dos tratamentos nos vários grupos (valores de F) relativos ao peso corporal médio final e pesos médios do coração, fígado, baço, adrenais e testículos. Grupos (I) contenção mais baixa ingestão protéica; (II) contenção mais alimentação controle; (III) baixa ingestão protéica; (IV) alimentação controle.

Comparação entre os grupos	Valores de F					
	P.corporal (g)	Coração (mg/100g)	Fígado (mg/100g)	Baço (mg/100g)	Adrenais (mg/100g)	Testículos (mg/100g)
I x II	26.95*	14.78**	< 1	3.20	3.00	82.4**
I x III	1.57	4.61*	< 1	2.24	3.21	< 1
II x IV	6.15*	< 1	2.77	< 1	15.08**	< 1
III x IV	41.19**	3.78	< 1	< 1	14.48**	120.80**

(*) $p < 0,05$

(**) $p < 0,01$

RESULTADOS

Os pesos corporais médios no final da 7ª semana de experimento e os pesos médios do coração, fígado, baço, adrenais e testículos corrigidos para 100 g. de pêso corporal estão apresentados na tabela I.

1. *Pêso corporal*

Não constatamos edema subcutâneo em quaisquer dos animais alimentados com baixa ingestão protéica.

Os valores de F, nos diversos grupos, estão apresentados na tabela II. Os grupos com baixa ingestão protéica (I e III) recebendo ou não "stress" por contenção não mostram diferenças significativas entre si. Todavia, nos animais alimentados com dieta controle (grupos II e IV) a contenção provoca perda significativa do pêso corporal.

2. *Pêsos de órgãos isolados:*

2.1. *Coração*

O coração nos animais do grupo I (contenção mais baixa ingestão protéica), tem maior pêso relativo (mg de coração/100 g de pêso corporal), em termos estatísticos, que nos do grupo III (baixa ingestão protéica) e nos do grupo II (contenção mais alimentação contrôle) (Tabela II).

2.2. *Fígado e baço*

O fígado apresenta superfície lisa, brilhante, amarelada e pouco amolecida à palpação nos grupos carentes em proteína (grupos I e III). Os índices em mg do fígado e mg de baço/100 g de pêso corporal, não apresentam diferenças significativas nos diversos grupos experimentais (Tabela II).

2.3. *Adrenais*

Os pêsos glandulares/100 g de rato, não apresentam diferenças estadísticas entre os grupos I, II e III, mas estes foram estadísticamente maiores que o índice do grupo IV (dieta controle) (Tabela II).

2.4. *Testículos*

Os índices (mg de testículo/100 g de rato) no grupo I (contenção mais baixa ingestão protéica) são estatisticamente menores em

relação ao grupo II (contenção mais alimentação controle). O mesmo ocorreu com o grupo III (baixa ingestão protéica) que é menor que o grupo IV (alimentação controle) (Tabela II).

3. *Microscopia*

Há graus variados de altearções microscópicas nos diversos grupos e nos diversos órgãos estudados.

3.1. *Coração*

O coração quando corado com HE, exhibe perda da estriação e acidofilia acentuada das fibras cardíacas nos animais com "stress" por contenção. Entretanto, este fato é mais comum na associação de contenção com a baixa ingestão protéica (grupo I). Quando utilizamos a coloração de Lie e cols. (14), encontramos quatro reações fortes para uma fraca nos animais do grupo I (Fig. 1a); nos animais do grupo II (contenção mais alimentação controle) duas reações fracas para três negativas (Fig. 1b); no grupo III (baixa ingestão protéica) reação negativa em todos os animais (Fig. 1c); e por último, no grupo IV (alimentação controle) uma reação fraca para quatro negativas. Nos animais do grupo I observam-se focos isolados de miocitolise das fibras cardíacas.

3.2. *Fígado e baço*

O fígado é sede de grande esteatose difusa nos grupos carentes em proteína, com ou sem contenção (grupos I e III) (Fig. 2). Os grupos alimentados com dieta controle não apresentam alterações histológicas dignas de nota (grupo II e IV).

O baço mostrou polpa vermelha congesta, nos grupos que receberam "stress" por contenção. Notamos que os folículos esplênicos são atróficos no grupo I (contenção mais baixa ingestão protéica) (Fig. 3a). Por outro lado, na baixa ingestão protéica o baço não perde a arquitetura folicular normal (Fig. 3b). Microscopicamente a imobilização não conduz a alterações dignas de nota para o lado da polpa branca dos animais bem nutridos (grupo II).

3.3. *Adrenais*

As adrenais não apresentam alterações histológicas nos diversos grupos estudados.

3.4. *Testículos*

Os testículos corados com PAS apresentam membranas basais tubulares espessadas nos animais que receberam "stress" por con-

tenção. O quadro microscópico, exibido pelo grupo I (contenção mais baixa ingestão protéica) está bastante alterado. Observa-se acentuada diminuição de luz tubular, com a espermiogênese e espermatogênese ausentes. Algumas espermatogônias descamam da parede tubular e conglomeram-se na luz (Fig. 4a). No grupo III (baixa ingestão protéica), as membranas tubulares não estão espessadas e o epitélio germinativo está parcialmente destruído (Fig. 4b). Os animais alimentados com dieta controle e recebendo "stress" por contenção semanalmente (grupo II) apresentam discretas espermiogêneses e poucas espermatídes jovens (Fig. 4c). O grau de maturação testicular do grupo controle com dieta balanceada (grupo IV) está demonstrado na mesma figura (Fig. 4d).

DISCUSSAO

1. *Pêso corporal*

Os resultados mostram que nos animais bem nutridos e submetidos à contenção perdem significativamente mais pêso corporal que os seus controles. Estes achados concordam com dados da literatura (1, 2, 3). É entretando, de importância assinalar que se esse é o comportamento ponderal dos ratos normais, os que recebem dieta de baixa concentração protéica apresentam um desenvolvimento ponderal bem inferior. Isto é de se esperar e provavelmente reflete uma consequência da adaptação baixa ingestão protéica. O que é importante ressaltar é o fato de que os animais mal nutridos, recebendo o estímulo adicional de contenção, não apresentam perda adicional do pêso corporal. Isso poderia ser esperado considerando o que se verificou nos animais normais submetidos a esse tipo de estímulo. Parece então, que o animal já submetido à baixa ingestão protéica por alterações funcionais ou defesa da sua homeostase, não agravaria o seu precário desenvolvimento ponderal, quando submetido a um estímulo alarmante adicional.

2. *Estudo de diferentes órgãos*

O pêso do coração por 100 g de pêso corporal é maior nos animais recebendo alimentação normal mais contenção, do que naqueles alimentados com dieta controle. Como nós assinalamos que os primeiros (dieta controle mais contenção) têm um desenvolvimento ponderal menor que os segundos (dieta controle), podemos inferir que a contenção é responsável por um aumento relativo do órgão.

No grupo de animais carentes o aumento relativo do pêso cardíaco em relação ao pêso corporal é ainda maior e esse aumento acentua-se nos animais carentes recebendo contenção, como estímulo adicional. Interpretamos esse fato como decorrente da tentativa de preservar o órgão em condições de manter a sua integridade e funcionabilidade. Porém quando estudamos as fibras miocárdicas com técnica histoquímica (14) encontramos alterações bastante graves. Com esta técnica notamos grande sofrimento da fibra cardíaca nos ratos com baixa ingestão protéica porém, quando associamos à contenção o comprometimento do miocárdio é evidente. Além das lesões hipoxêmicas observamos também miocitólise das fibras cardíacas.

Não encontramos alterações hepáticas microscópicas dignas de nota para os animais recebendo ou não "stress" por contenção. Os animais com baixa ingestão protéica mostram intensa esteatose hepática difusa, confirmando a literatura (7, 12). Quando associamos a baixa ingestão protéica mais "stress" por contenção, as alterações histológicas são da mesma intensidade que a deficiência protéica isolada.

O baço dos animais experimentais também não apresentam diferenças nos índices ponderais entre os vários grupos. Contudo, encontramos alterações microscópicas que consideramos de importância para serem comentadas.

A contenção, isoladamente, não produz alteração microscópica do baço nos animais, algumas são verificadas em grau reduzido nos animais de baixa ingestão protéica e mais acentuadas nos animais submetidos à associação de baixa ingestão mais contenção. Nos animais carentes a arquitetura folicular é normal, mas o número de folículos está diminuído que estamos de acordo com a literatura (7) e este é mais agravante na associação de estímulos.

As alterações morfológicas encontradas nos testículos dos animais nos parecem de grande importância em relação às possíveis repercussões que possam ter na reprodução. Os animais que só foram imobilizados semanalmente e alimentados com dieta controle, não exibem diferenças estatisticamente significantes no pêso relativo de seus testículos comparados com o grupo que não recebeu contenção. Porém, o estudo microscópico demonstra um atraso da espermatogênese, pois eles apresentam raras espermáticas, ao contrário dos ratos controles em plena atividade sexual. Esses dados concordam com a literatura (4; 17) e o "stress" é responsável por um retardo do desenvolvimento sexual. Os animais com baixa ingestão de proteína mostram uma diminuição significativa dos pêsos de seus

testículos em relação aos animais com alimentação controle. O estudo microscópico desses órgãos, apresentam grande atraso sexual, porém, com algumas espermátides jovens. As alterações acentuam-se quando os animais de baixa ingestão protéica recebem "stress" por contenção. Nossos achados em relação à deficiência protéica são semelhantes aos dados de literatura (8). Parece nos um fato novo e de maior importância, termos encontrado além do mesmo grau de redução ponderal, lesões microscópicas maiores e mais acentuadas do testículo, nos animais submetidos a baixa ingestão protéica mais contenção. Portanto, o "stress" por contenção ou por baixa ingestão protéica afeta o desenvolvimento sexual dos animais, mas a associação dos dois estímulos tem efeitos somatórios agravantes que, sem dúvida, podem afetar a atividade reprodutiva dos animais.

As alterações morfológicas observadas no coração, baço e testículo na associação de baixa ingestão protéica e contenção nos parecem de grande importância, pois os efeitos são agravados pela ação dos dois estímulos. Essa associação é possível de ser encontrada na vida prática e isto pode tornar-se importante para explicar reações diferentes de indivíduos, bem ou mal nutridos, frente a estímulos alarmantes adicionais.

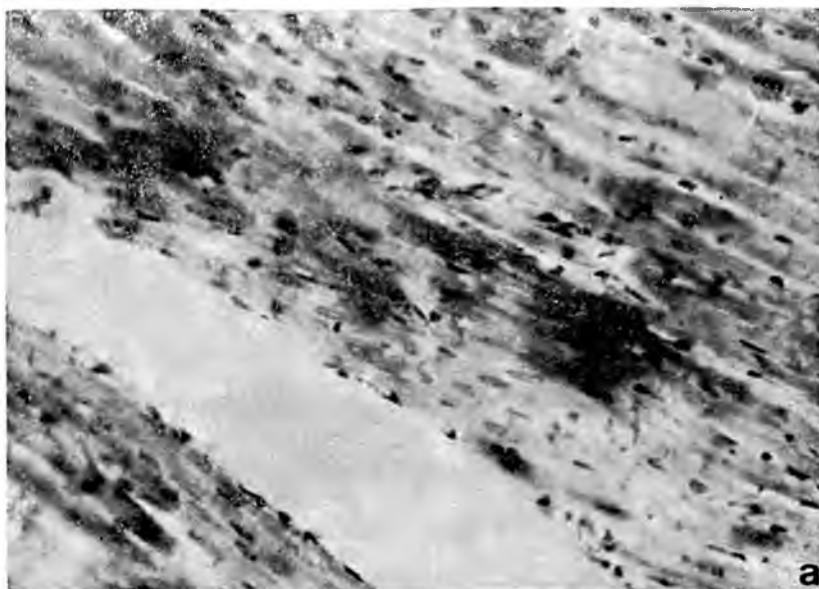


Figura 1-a

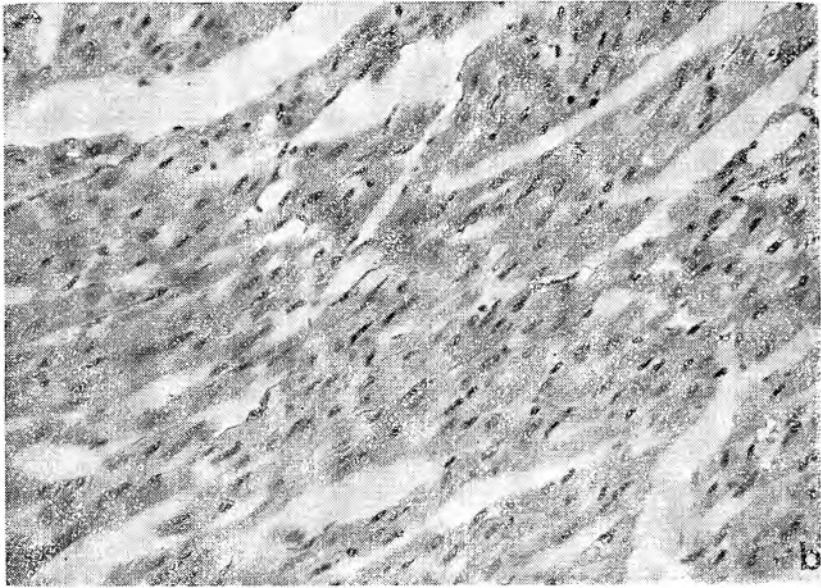


Figura 1-b

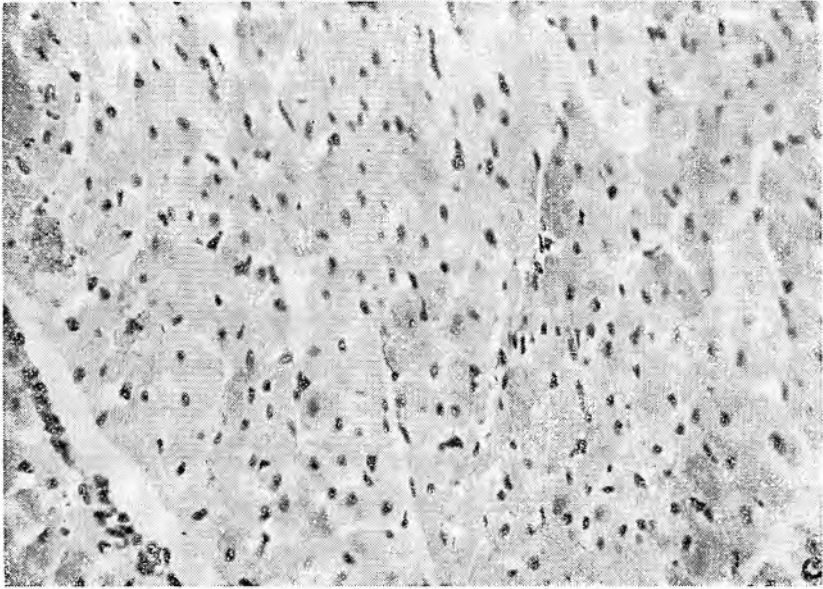


Figura 1-c

FIG. 1: Coração de rato: a. contenção mais baixa ingestão protéica - reação forte; b. contenção mais alimentação controle - reação fraca; c. baixa ingestão protéica - reação negativa. A. - 120 x. ABFP.

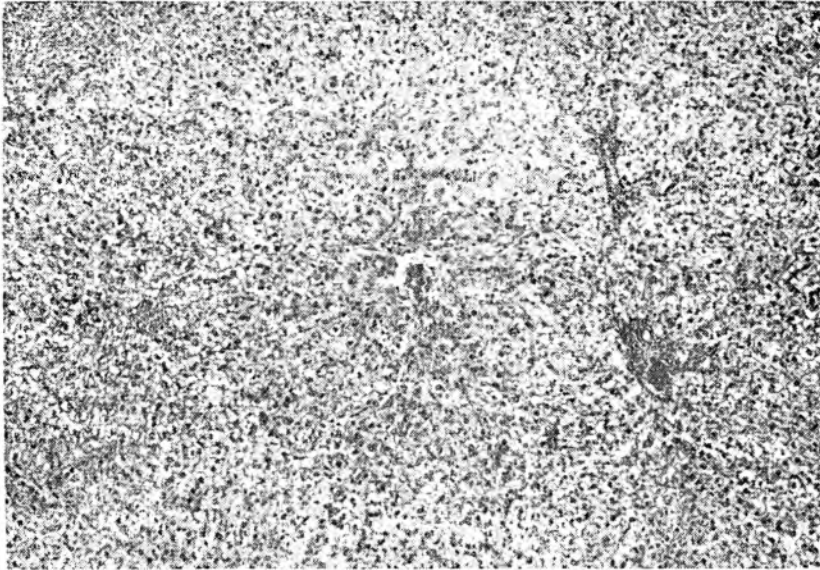


Figura 2

FIG. 2: Fígado de rato: animal que recebeu "stress" por contenção e dieta deficiente em caseína. Nota-se grande esteatose difusa. A. 25 x. HE.

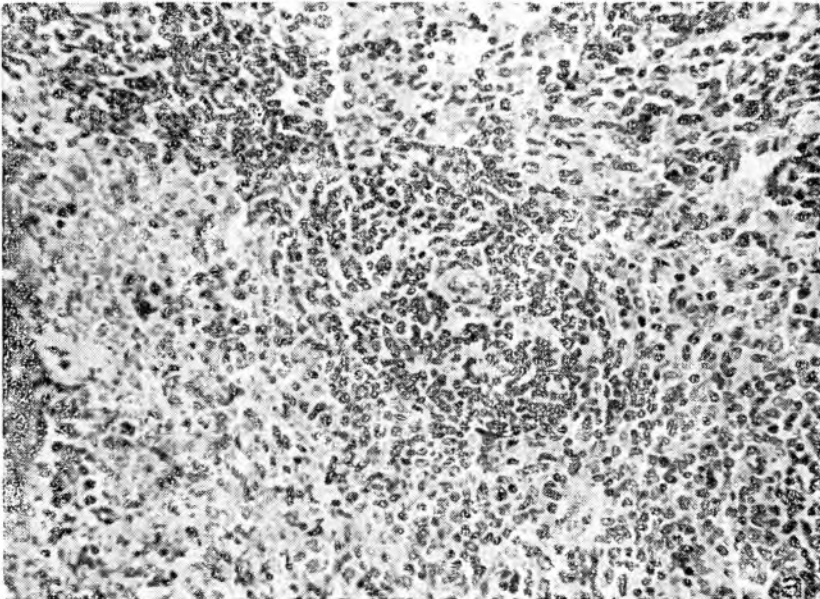


Figura 3-a

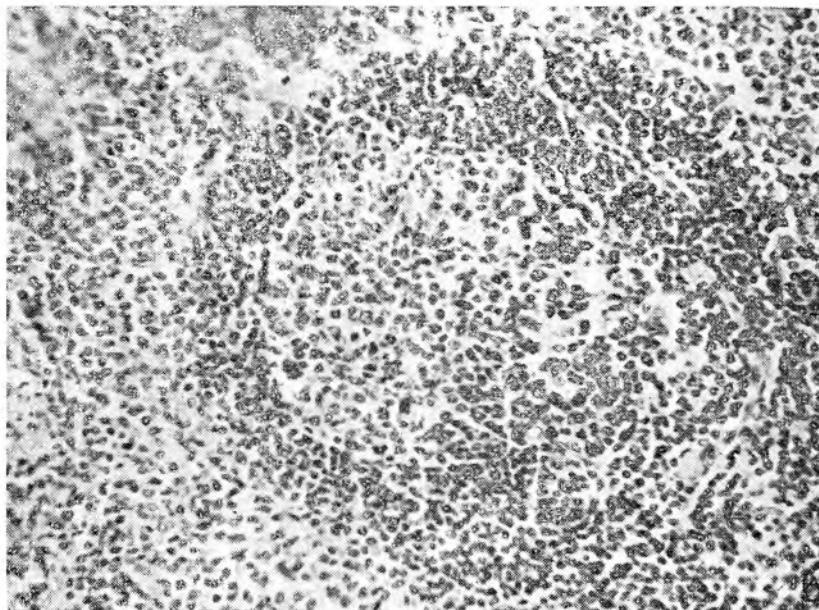


Figura 3-b

FIG. 3: Baço de rato: a. contensão mais baixa ingestão protética folículos atróficos; b. baixa ingestão protética - folículos normais. A. 120 X. HE.

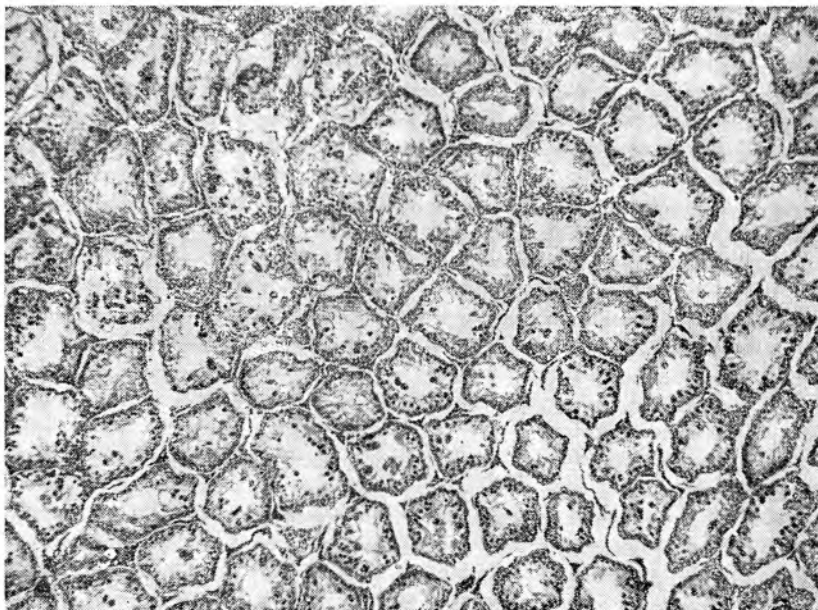


Figura 4-a

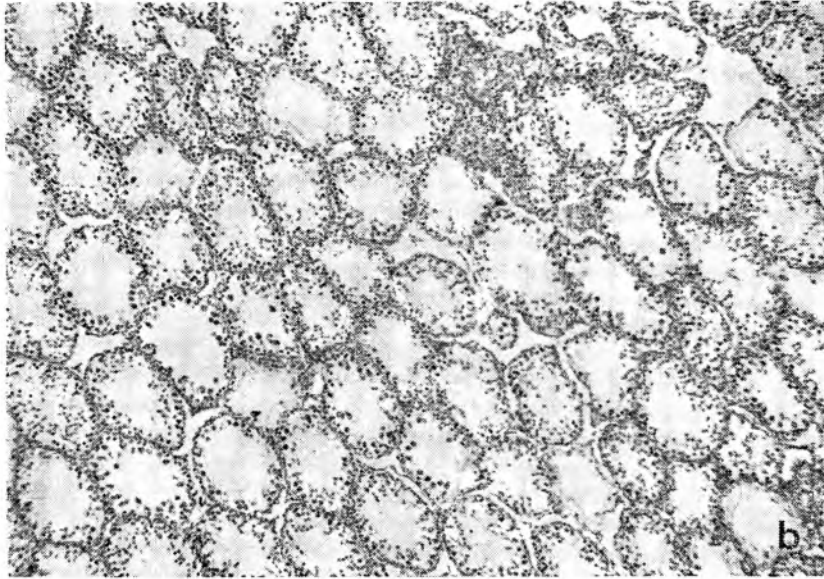


Figura 4-b

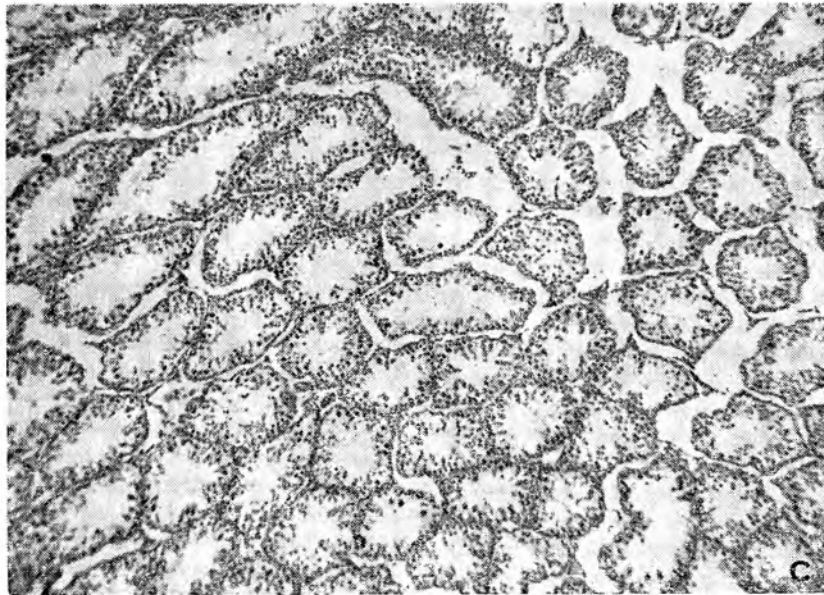


Figura 4-c

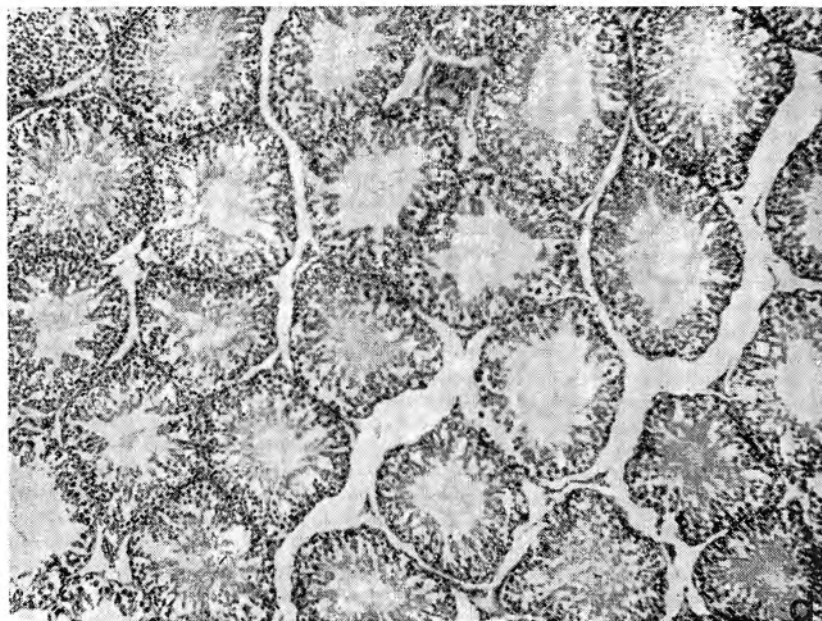


Figura 4-d

FIG. 4: Testículo de rato: a. contensão mais baixa ingestão protéica - destruição total do epitélio germinativo; b. baixa ingestão protéica - epitélio germinativo parcialmente destruído; c. contensão mais alimentação controle - discreta espermiogênese e poucas espermatídes jovens; d. alimentação controle - arquitetura normal. A. 30 X. HE.

SUMMARY

Stress due to immobilization and low protein intake in rats. II. Morphologic alterations.

The periodic immobilization of the animals receiving a control diet resulted in a smaller weight gain than in controls. The animals fed a protein deficient diet gained also less weight as compared to controls. The association of the deficiency and the stress of immobilization further decreases the weight gain, but the differences were not significant.

The animals submitted to restraint or protein deficiency stress showed an increase in their heart weight in relation to body weight. This increase is more significant when immobilization and protein deficiency were associated. The degree of cardiac muscle fibers damage was also found more pronounced in this group of animals, when analysed through histochemical methods. Liver weight was not found different in the animals submitted to the experimental program. Histological examination of this organ showed fatty infiltration in the protein deficient animals. The picture was not found to be aggravated when the animals were further stimulated by the restraint mechanism.

Spleen weight was found to be similar in all groups. Histological study of the protein deficient group showed small lesions, that were increased when the deficiency was associated to immobilization.

The relative testis weight of the restraint animals receiving the control diet was found to be similar to the animals not immobilized. The protein deficient animals have significantly smaller testis weight than the well nourished group. The histologic study showed that restraint or protein deficiency are responsible for a sexually retarded animal, but the lesions increased with the association of restraint and deficiency.

BIBLIOGRAFIA

1. Tadakoro, Y. Nutrition under abnormal environment. 1. Influence of vibration upon protein metabolism. *Jab. J. Nutrition* 1963, 21: 148-151.
2. Friedman, S. B. and Ader, R. Parameters relevant to the experimental production of stress in the mouse. *Psychosom. Med.* 1965, 27: 27-30.
3. Pfeiffer, C. J. The physiologic effects restricted activity in the rat. Stress effects of chronic restraint. *Exp. Med. Surg.* 1967, 25: 201-217.
4. Selye, H. The physiology and pathology of exposure to stress. *Acts. Inc. Montreal, Canada*, 1950.
5. Lamy, M., Lamott, M. and Lamotte-Barrillon, S. La denutrition: Clinique, Biologie, Therapeutique. G. Doin, Paris, 1948 (cit. por Selye, 1950).
6. Zubiran, S. and Gomez-Mont, F. Endocrine disturbance in chronic human malnutrition. *Vitamins and Hormones*, 1953, 11: 97-132.
7. Deo, M. G., Sood, S. K. and Ramalingaswami, V. Experimental protein deficiency (pathological features in the rhesus monkey). *Arch. Path.* 1965, 80: 14-23.
8. Widdowson, C. M. and Cowen, J. The effect of protein deficiency and calorie deficiency on the reproduction of rats. *Br. J. Nutr.* 1972, 27: 85-95.

9. Scrimshaw, N. S., Behar, M., Arroyave, G., Tejada, G., and Viteri, F. Kwashiorkor in children and its response to protein therapy. *J. A. M. A.* 1957, **164**: 555-561.
10. Chauhan, S., Naryak, N. C. and Ramalingaswami, V. The heart and skeletal muscle in experimental protein malnutrition in rhesus monkeys. *J. Path. Bacth.* 1965, **90**: 301-309.
11. Reindorp, S. and Whitehead, R. G. Malnutrition and heart size. *Nature* 1970, **227**: 404-406.
12. Endonwu, C. O. and Sreebny, S. C. Studies of hepatic lesions of experimental protein-caloria malnutrition in rats and immediate effects of refeeding on adequate protein diet. *J. Nutrition* 1971, **101**: 501-514.
13. Zucoloto, S., Mello de Oliveira, J. A., Moura Duarte, F. A. e Dutra de Oliveira, J. E. "Stress" por contenção e por baixa ingestão proteica em ratos. I. Alterações bioquímicas. *Arch. Latinoamer. Nutr.* **25**: 375-384, 1975.
15. Yates, F. The principles of orthogonality and confounding in replicated experiments. *J. Agr. Sci.* 1933, **23**: 108-145. (cit. por Steel e col., 1960).
16. Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. Principles and procedures of statistics. Analysis of variance III: factorial experiments. McCraw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London, 1960.
17. Platt, B. S. and Stewart, R. J. C. Experimental-protein calorie deficiency: histopathological changes in the endocrine glands of pigs. *J. Endocr.* 1967, **38**: 121-143.

Estudios nutricionales en salvado de arroz

MARISA J. GUERRA y WERNER G. JAFFÉ

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.
Apartado 10098, Caracas - Venezuela

RESUMEN

Se estudió el valor nutritivo de cinco muestras de salvado de arroz (harina de pulitura del arroz), obtenidas de diferentes variedades cultivadas en el país. Se hicieron los análisis próximos y determinaciones de tiamina, niacina y riboflavina, y de los aminoácidos triptófano, lisina, metionina y cistina. El índice de digestibilidad aparente de las proteínas se encontró entre el 59 y el 74% y la eficiencia proteica entre 1,19 y 2,31. La suplementación con treonina aumenta la eficiencia proteica en un 12% mientras que el triptófano no mejora el valor biológico, ni solo ni en combinación con treonina, aunque el contenido en este aminoácido es apenas el 50% del patrón de la FAO..

Combinaciones con maíz y soya que simulan fórmulas de harinas para uso infantil, indican que hay una suplementación entre las proteínas de estas harinas. Algunas combinaciones de maíz, soya y salvado tienen una eficiencia proteica igual a la de la caseína. El aporte en vitaminas y minerales del salvado de arroz es significativo en estas fórmulas. Los resultados demuestran que el salvado de arroz, por su composición y calidad nutritiva, tiene posibilidades de ser utilizado para el consumo humano.

INTRODUCCION

En la industria de los cereales se obtienen una serie de subproductos, cuya composición química sugiere la posibilidad de aprovecharlos en la alimentación humana. Entre ellos la harina de las pulturas del arroz denominada salvado ofrece buenas perspectivas, dadas sus características químicas y nutricionales. Está constituida por el germen, capa de aleurona, residuos finos de cáscara, algunos granos partidos y harina del endospermo que se desprende durante la pulitura de arroz descascarado. El salvado representa del 8-15%

de peso del arroz paddy. Tiene un color que varía del crema al marrón y un sabor débilmente dulce (1).

Se usa en la industria de alimentos para animales, pero podría tener un mejor aprovechamiento si se utilizara para consumo humano. Varios autores han comprobado que el salvado tiene un valor nutricional superior al arroz blanco (1-4).

El salvado tiene un alto contenido de aceite que se enrancia por la acción de enzimas lipolíticas. Se producen ácidos grasos libres y se deterioran algunas vitaminas y aminoácidos (4). Otra dificultad es el alto contenido en sílice y fibra, que disminuyen la digestibilidad y aceptabilidad del producto.

La aplicación de calor para inactivar las enzimas lipolíticas estabilizan y así facilitan el almacenamiento, y se utiliza para la producción de aceite comestible de buena calidad (5, 6). El salvado desgrasado es un producto rico en proteínas que puede usarse como alimento para animales y en algunos casos como alimento para humanos (4).

En Venezuela la producción de arroz paddy para 1973 (302.009 tm) permitió obtener 34.731 tm de salvado (7) que proporcionarían aproximadamente 4.515 tm de proteínas y 4.856 tm de aceite comestible.

Se ha realizado el presente trabajo con el fin de conocer la calidad del salvado obtenido de diferentes variedades de arroz cultivadas en el país, con miras a la posible utilización para consumo humano, ya sea sólo o en combinación con otros alimentos.

MATERIALES Y METODOS

Se obtuvieron muestras de salvado de diferentes variedades de arroz cultivadas en el país, recolectadas en las plantas beneficiadoras. Todas tenían cierta cantidad de granos partidos y de cáscara en mayor o menor proporción según el proceso de beneficio. Dicho proceso incluye 3 pasos por pulidoras. En el salvado que se obtiene de la 1ª pulidora, el porcentaje de cáscara es mayor, mientras que el que se obtiene de la tercera pulidora tiene un alto porcentaje de granos partidos. Las muestras utilizadas en este trabajo con excepción del lote 2498 fueron mezclas de las 3 pulidoras.

Para la identificación de las diferentes muestras se clasificaron en lotes usando la siguiente numeración:

Nº DE LOTE:	VARIEDAD	PROCEDENCIA
2498 ¹	Blue Bonnet	Calabozo (Edo. Guárico)
2570	Filippino IR-8	S. Silvestre (Edo. Barinas)
2575	Blue Bonnet	Araure (Edo. Portuguesa)
2632	Llanero	Obispos (Edo. Barinas)
2656	Blue Bonnet	Acarigua (Edo. Portuguesa)

1. Este lote fue obtenido mezclando las harinas de la 2ª y 3ª pulidoras.

Las muestras fueron pasadas por tamiz (U.S. Standard Sieve No. 20) para separar la cáscara y los granos partidos. Se separaron en dos porciones, una de las cuales fue desgrasada con solvente (hexano comercial) hasta menos de 1% de grasa y la otra quedó sin extraer. El solvente fue eliminado en estufa a menos de 60°C. Las muestras se guardaron en bolsas de polietileno cerradas y colocadas en tambores a temperatura ambiente. Las muestras se sometieron a los análisis químicos dentro del lapso de 3 a 8 días después de su llegada al laboratorio. También se hicieron análisis del arroz pulido correspondiente a cada lote de salvado.

Para la determinación de la composición porcentual se siguieron los métodos del AOAC (8). Las vitaminas se determinaron de acuerdo al método microbiológico descrito por Barton-Wright (9) y al método químico de la Asociación de Químicos de Vitaminas (10). Para análisis de selenio se siguió una modificación del método de Cumings y Col. (11). En la determinación de metionina; cistina y lisina se usó el *Leuconostoc mesenteroides* P-60 según métodos de Koch y Haunke (12), y Barton-Wright (9). Para triptofano se empleó *Lactobacillus arabinosus* 17-5 según el método de Block y Bolling (13).

Ensayos Biológicos

Se efectuaron ensayos biológicos para determinar la digestibilidad aparente de las proteínas, así como también para conocer la calidad de las mismas, y establecer el nivel de suplementación con aminoácidos y otras harinas.

Para la determinación de la digestibilidad aparente de las proteínas se usó salvado desgrasado y sin desgrasar, aplicando el método de recolección (14) y el método del óxido crómico modificado por Chávez y col. (15). La digestibilidad de la materia seca fue calculada en base a la dieta ingerida y las heces excretadas (16).

Tanto para digestibilidad como para medir la eficiencia protéica (Protein Efficiency Ratio: PER), se utilizaron ratas blancas, descendientes de la raza "Sprague Dawley", con 6 animales por experimento, tres hembras y tres machos, de un mes y con un peso promedio inicial entre 50-55 g. Se mantuvieron en jaulas individuales galvanizadas con fondo de tela metálica.

Las dietas suministraban aproximadamente 10% de proteínas de salvado además de: sales minerales USP XIV,¹ 4%; solución de vitaminas (17), 1%; aceite de maíz, 5%; aceite de hígado de bacalao, 1% y almidón de yuca en cantidad suficiente para 100 g.

En los ensayos de suplementación con aminoácidos la cantidad de éstos sustituía igual cantidad de almidón. Para los ensayos sobre combinaciones de salvado de arroz con otras harinas se usó maíz corriente, maíz opaco - 2 y soya. El contenido de los ingredientes en las dietas de suplementación está indicado en la tabla 8.

El maíz corriente pilado (sin cáscara y germen) fue adquirido en un mercado local. Se molió y se tamizó hasta obtener un polvo fino. Para los ensayos de suplementación se utilizó salvado de arroz desgrasado del lote 2656 en todos los casos, ya que esta variedad es la que más se cultiva y se consume en Venezuela.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los datos obtenidos en las determinaciones químicas efectuadas con el salvado de arroz desgrasado y sin desgrasar. El contenido de aceite en las muestras sin desgrasar fue de 10 a 18%. El contenido proteico fue de 11 a 16% en las muestras sin desgrasar y de 13-18% en las desgrasadas.

La Tabla 2 muestra el contenido de vitaminas y minerales del salvado y del arroz blanco de los mismos lotes. Se observa un contenido más elevado de todos los componentes en el salvado de arroz. No se encontró selenio en ninguno de los lotes. Los datos presentados en la Tabla 3 señalan el nivel de algunos aminoácidos esenciales en el salvado de arroz. También se han incluido los valores correspondientes al patrón de referencia señalados por la FAO (18), para los requerimientos del adulto en los mismos aminoácidos. Las cantidades de lisina y aminoácidos azufrados encontrados son más elevados que el mínimo requerido según ese patrón. El nivel de triptófano es bajo.

1. Con adición de 0,10 g Cu; 1,25 g Mn y 0,30 g Zn por kg.

Ensayos Biológicos

Los resultados de las determinaciones de los índices de digestibilidad aparente de las proteínas presentados en la Tabla 4 indican que varían entre 59 y 74%. Los resultados obtenidos con los métodos de recolección y óxido crómico para una misma muestra fueron muy parecidos. A excepción de la muestra 2498, el índice de digestibilidad determinado por el método de recolección es ligeramente mayor que el indicado por el método del óxido crómico. La digestibilidad de la materia seca fue mayor que la digestibilidad proteica como era de esperar.

En la Tabla 5 se demuestra que los índices de eficiencia proteica (PER) para las diferentes muestras se encontraron entre los valores de 1,19 y 2,32. Las dos muestras (2498 y 2575) sometidas a tratamiento térmico en el autoclave mostraron valores significativamente más bajos que las correspondientes muestras crudas. Relacionando los resultados de digestibilidad y eficiencia proteica, se observa que la muestra 2498 que presenta la digestibilidad más elevada, tiene el mayor valor de PER (2,3) y se aproxima al valor del patrón de caseína que fue 2,4.

Los datos de la Tabla 6 representan los resultados obtenidos al suplementar las dietas a base de salvado de arroz con treonina, triptófano y una mezcla de ambos. La suplementación con treonina eleva la eficiencia proteica en aprox. un 12%. La adición de triptófano no incrementó el valor del PER. La suplementación con una mezcla de treonina y triptófano dio resultados iguales a los de suplementación con treonina sola y ligeramente mayores que los del patrón de caseína.

En la Tabla 7 se reportan algunos resultados de ensayos biológicos obtenidos en ratas que consumieron dietas preparadas con combinaciones de salvado de arroz, maíz y soya. Se utilizó en este caso el lote de salvado que había mostrado poseer el valor nutritivo más bajo de todos. Las combinaciones de los tres ingredientes usados en los ensayos 5 y 6 dieron resultados iguales al obtenido con la dieta a base de caseína.

En la Tabla 8, en algunas combinaciones de las harinas para preparar las dietas se omitió parcial o completamente la suplementación con aceite, vitaminas hidrosolubles y sales minerales. Estos experimentos se efectuaron con la finalidad de estudiar el valor del salvado de arroz como fuente de los mencionados grupos de nutrientes. El aumento de peso de los animales por gramo de

dieta consumida, por gramo de proteína y por animal y día, aumentó significativamente sólo cuando se adiciona 4% de sales minerales (exp. 4) en comparación con los resultados de los exp. 8, 9 y 10.

DISCUSION

Composición

Según los datos de la Tabla I la concentración de nutrientes en el salvado es elevada en comparación con el arroz, con considerable diferencia entre los lotes. Las diferencias son más notables en fibra y minerales, lo que se pudo relacionar con diferencias en el procesamiento que resulta en un mayor o menor contenido de cáscara. El lote 2498 que no contiene la fracción de la primera pulitura tiene el valor de fibra más bajo. Las diferencias en la composición de las muestras analizadas (Tablas 1 y 2) pueden ser debidas además del proceso industrial, a las variedades usadas y a diferentes condiciones agronómicas. Es probable que la influencia de la variedad genética sea importante en determinar la composición, ya que se presentan diferencias más acentuadas entre el lote 2570 de la variedad Filippino y el lote 2632 de la variedad Llanero que fueron obtenidos por procesos similares y cultivados en la misma región.

La composición de las proteínas en aminoácidos que se señalan en la Tabla 3 indican que el nivel de triptofano es muy parecido en todas las muestras y es bajo comparado con el patrón de referencia de la F.A.O. Las cantidades de lisina y metionina son muy parecidas a las requeridas por el adulto según el patrón de la FAO (18).

Digestibilidad y Calidad Proteica

Los valores de digestibilidad aparente (Tabla 4) en todos los lotes son relativamente bajos. Se observaron diferencias de cierta magnitud entre el lote 2498 y los otros lotes de salvado. Estas pueden relacionarse probablemente con el contenido de fibra cruda, ya que el lote 2498 que contiene menos fibra, presentó el índice de digestibilidad más elevado.

Los datos de la Tabla 5 muestran que algunos de los lotes de salvado de arroz estudiados tienen un índice de eficiencia proteica parecido al de la caseína. Las diferencias entre los distintos lotes eran significativas en algunos casos. El lote que presenta la mayor eficiencia proteica es el que tiene el índice de digestibilidad más elevado y el menor contenido de fibra. La suplementación del salvado (Tabla 6) con D,L-treonina eleva la eficiencia proteica, mien-

tras que el agregado de D,L-triptofano no tenía efecto por sí solo o en combinación con treonina. La treonina es el aminoácido esencial limitante del arroz (3). El bajo contenido de triptófano encontrado en los diferentes lotes (Tabla 3) nos indujo a probar el efecto de la suplementación con dicho aminoácido con el resultado negativo mencionado, el cual posiblemente se debe a los bajos requerimientos de las ratas por triptofano (19).

Combinaciones de salvado con otros alimentos

Evidentemente, el salvado no se puede consumir solo, razón por la cual se estudiaron combinaciones con maíz y soya. De los datos reportados en la Tabla 7, se deduce, que combinaciones de 15 partes de salvado, 27 de maíz y 10 de harina de soya, resultan en una eficiencia proteica igual a la de la caseína. Los resultados eran iguales si se usaba maíz corriente o maíz opaco-2, ya que la soya eleva la calidad proteínica en ambos casos y no se puede apreciar la superioridad nutricional del maíz opaco sobre el maíz común.

Una serie de experimentos (Tabla 8) se efectuaron con mezclas que simulan fórmulas de harinas para uso infantil, los cuales, según decreto oficial en Venezuela, deben tener un mínimo de 16% de proteína (20).

El NDpCal % para esas muestras fue de 8,8 a 10,2. En estos experimentos se estudió también la importancia del aporte de vitaminas y minerales de los ingredientes, en vista de que el salvado de arroz presenta una concentración elevada de estos nutrientes. Los datos reportados demuestran que la eliminación del suplemento de minerales de la dieta tiene un efecto importante sobre el crecimiento, y que el salvado aporta una cantidad significativa de minerales. Los animales del experimento 10 que no recibieron salvado crecieron mucho menos que los de los experimentos 5, 8 y 9, que no recibieron el suplemento de minerales pero sí recibieron salvado. La omisión de vitaminas hidrosolubles tenía poco efecto, posiblemente por el gran aporte del salvado de arroz en estos nutrientes. No se notó ninguna diferencia en el crecimiento de las ratas en cuyas dietas se había omitido el suplemento con vitaminas liposolubles, ya que en el corto tiempo de duración del ensayo éstas no producen ningún efecto observable en el aumento de peso, aunque el salvado de arroz desgrasado no puede aportar cantidades apreciables de estas vitaminas.

Nuestros resultados comprueban la superioridad nutricional, mu-

chas veces señaladas, del salvado sobre el arroz pulido, tanto en la cantidad y calidad de sus proteínas, como en su contenido de vitaminas y minerales. También demuestran que el salvado de arroz, por su composición y calidad nutritiva, podría ser utilizado con mayores ventajas en fórmulas alimenticias para niños. Se deben continuar estudios que abarquen los aspectos tecnológicos, económicos y de aceptabilidad.

TABLA 1
COMPOSICION DEL SALVADO DE ARROZ

	<u>SIN DESGRASAR</u>	<u>DESGRASADO</u>
HUMEDAD %	8,6 - 9,6 (8)	8,6 - 10,0 (8)
PROTEINA (N x 6,25) %	11,1 - 15,8 (8)	12,5 - 18,3 (8)
GRASA CRUDA %	10,0 - 18,2 (8)	0,9 - 1,5 (8)
FIBRA CRUDA %	3,1 - 9,8 (8)	2,2 - 9,1 (7)
CENIZAS %	5,6 - 10,5 (10)	6,0 - 10,6 (8)
CALCIO mg/100 g	110,8 - 275,0 (10)	140,8 - 294,7 (8)
HIERRO mg/100 g	3,6 - 12,7 (10)	5,8 - 15,1 (8)
FOSFORO mg/100 g	208,4 - 895,1 (10)	278,0 - 1,2 (8)

(Las cifras entre parentesis corresponden al número de muestras analizadas).-

TABLA 2
CONTENIDO DE VITAMINAS Y MINERALES DE SALVADO
DE ARROZ DESGRASADO Y ARROZ BLANCO

	ARROZ BLANCO	SALVADO DE ARROZ DES- GRASADO.-
	mg/100g	mg/100 g
TIAMINA	0,07 - 0,12 (6)	1,97 - 2,80 (6)
RIBOFLAVINA	0,03 - 0,08 (5)	0,35 - 0,79 (6)
NIACINA	1,52 - 3,61 (6)	26,51 - 88,24 (6)
CALCIO	8,51 - 15,02 (8)	141,32 - 295,47 (8)
HIERRO	0,90 - 1,45 (8)	6,75 - 14,23 (8)
FOSFORO	104,94 - 147,06 (8)	272,87 - 872,90 (8)

Las cifras entre parentesis corresponden al número de muestras analizadas.

TABLA 3
CONTENIDO DE ALGUNOS AMINOACIDOS EN MUESTRAS
DE SALVADO DE ARROZ DESGRASADO (g/16 g N)

No. MUESTRA	NITROGENO %	TRIPTOFANO	LISINA	METIONINA	CISTINA
2498	2,56	0,95	4,37	2,37	1,78
2570	1,97	0,71	4,41	2,72	1,25
2575	2,72	0,72	4,33	2,17	1,02
2632	2,91	0,70	3,98	2,19	1,14
2656	2,47	0,77	5,40	2,04	1,19
Salvado de arroz (Promedio)	2,53	0,77	4,48	2,30	1,28
Patron de Referencia FAO.-		1,4	4,2	2,2	

TABLA 4
DIGESTIBILIDAD APARENTE DE LAS PROTEINAS Y DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA EN SALVADO DE ARROZ EN RATAS

No. lote de salvado desgrasado	Método del Oxido crómico	Método de recolección	Digestibilidad de la materia seca ¹
	%	%	%
2498	74,34 ± 4,36 ²	73,70 ± 3,07 ²	88,84 ± 3,84 ²
2570	67,09 ± 1,89	71,8 ± 1,50	80,69 ± 1,35
2575	65,15 ± 1,09	66,52 ± 2,22	79,9 ± 2,52
2632	59,46 ± 5,99	62,20 ± 3,34	78,15 ± 1,99
2656	63,03 ± 1,54	69,97 ± 1,05	79,26 ± 2,43
Caseína	92,01 ± 2,35	92,18 ± 1,93	98,23 ± 1,58

¹ Digestibilidad de la materia seca (Calculada en base a la dieta ingerida y las heces excretadas).-

² Desviación estandard

TABLA 5
EFICIENCIA PROTEINICA (PER) DEL SALVADO DE ARROZ

No. del lote	Proteína en la dieta	Aumento de peso	P.E.R. ¹
	%	g	
1 Salvado sin desgrasar Lote No. 2498	10,32	57,5 ± 4,80 ²	2,21 ± 0,25 ²
2 Salvado desgrasado Lote No. 2498	9,89	78,16 ± 6,63	2,32 ± 0,12
3 Salvado desg. autoc. Lote No. 2498	9,65	59,8 ± 2,55	2,04 ± 0,1 (*)
4 Salvado desgrasado Lote No. 2570	10,44	82,58 ± 7,34	2,19 ± 0,18
5 Salvado sin desgrasar Lote No. 2570	9,70	55,01 ± 4,58	2,12 ± 0,1
6 Salvado desg. autoc. Lote No. 2575	9,89	28,42 ± 0,55	1,19 ± 0,23 (*)
7 Salvado desgrasado Lote No. 2632	9,66	70,37 ± 6,64	2,11 ± 0,14
8 Salvado desgrasado Lote No. 2656	10,43	54,17 ± 2,15	1,94 ± 0,08 (*)
9 Caseína	10,15	84,86 ± 8,83	2,43 ± 0,39

¹ Ensayo con ratas durante 28 días

² Desviación estandar

(*) Diferencia significativa respecto al ensayo 2

TABLA 6

AUMENTO DE PESO Y EFICIENCIA PROTEICA EN RATAS ALIMENTADAS POR 28 DIAS CON DIETAS A BASE DE SALVADO DE ARROZ DESGRASADO Y SUPLEMENTADAS CON AMINOACIDOS

Composición de la dieta:	Proteína en dieta	Aumento de peso por g de dieta consumida	P. E. P.	Aumento de peso por animal y día
	%	g		g
Salvado desgrasado Lote 2498	9,89	0,22±0,10 ¹	2,30±0,12 ¹	2,7±0,24 ¹
id.+0,1 % D,L-treonina	9,80	0,24±0,03	2,61*±0,33	2,78±0,56
id.+0,1 % D,L-triptofano	8,37	0,20±0,01	2,31 ±0,15	2,60±0,39
id. + 0,1 % D,L-treonina + 0,1 % D,L-triptofano	10,18	0,26±0,4	2,60*±0,20	2,25±0,47
Salvado desgrasado Lote 2575	9,58	0,16±0,04	1,69±0,31	1,92±0,40
id. + 0,1 % D,L-triptofano.-	9,92	0,16±0,03	1,64±0,36	1,86±0,05
Salvado desgrasado Lote 2656	10,43	0,20±0,01	1,93±0,08	3,03±0,32
id. + 0,1 % D,L-treonina	10,22	0,25±0,02	2,35*±0,22	3,82±0,70
id. + 0,1 % D,L-treonina + 0,1 % D,L-triptofano	10,65	0,215±0,10	2,10*±0,11	3,70±0,56
Caseína	10,44	0,26±0,02	2,49±0,09	2,64±0,28

1 Desviación estandar

*) Diferencia significativa respecto a los ensayos efectuados con los distintos lotes de salvado sin suplemento.

TABLA 7
DIETAS A BASE DE MAIZ, SOYA Y SALVADO DE ARROZ

EXPERIMENTO	INGREDIENTES DE LAS DIETAS (g/100g)				Proteínas en dieta: %	Aumento de peso (g) por gramo de dieta consumida: g	1 PER	Aumento de peso por animal y día: g
	Salvado desgrasado	Maíz co- rriente	Maíz opaco-2	Harina Soya desgrasada				
1			89		7,20	0,21±0,03 ²	2,34±0,14 ²	1,62±0,14 ²
2				20	11,30	0,22±0,02	1,97±0,19	2,31±0,26
3		89			7,30	0,04±0,01	0,34±0,09	0,15±0,03
4	64				10,43	0,19±0,01	1,93±0,08	3,03±0,31
5	15	27		10	10,86	0,26±0,02	2,42±0,27	3,29±0,22
6	15		27	10	10,32	0,25±0,04	2,47±0,28	3,34±0,30
7	50	37		10	10,41	0,21±0,03	2,07±0,16	2,47±0,25
8		CASEINA			10,3	0,25±0,02	2,40±0,21	3,12±0,16

1 Ensayo con ratas durante 28 días

2 Desviación estándar

TABLA 8
FORMULAS A BASE DE MAIZ, SOYA Y SALVADO

INGREDIENTES DE LAS DIETAS (g/100 g)												
Exp. No.	Salvado de arroz desgrasado	Maiz corriente	Maiz Opaco-2	Soya desgrasada	Sales USP	Mezcla de aceites	Vitaminas hidrosol.	Proteinas en las dietas	Aumento de peso / gramo de dieta con sumida	Aumento de peso animal y día	Aumento de peso/gramo de proteína	NDPcal%
								g/100 g	g	g	g	
1	30		42	17	4	6	1	16,56	0,30±0,98 ¹	4,41±0,98 ¹	1,87±0,25 ¹	9,0
2	30	42		17	4	6	1	16,56	0,29±0,03	4,14±0,99	1,77±0,22	9,0
3			67	22	4	6	1	16,37	0,33±0,05	4,48±1,06	1,91±0,28	8,8
4	30	43		17	4	6		16,86	0,33±0,06	3,95±1,02	1,94±0,20	8,9
5	30	46		17		6	1	17,50	0,21±0,03	2,55±0,34	1,18±0,17	9,8
6	30	48		17	4		1	17,70	0,32±0,03	4,36±0,66	1,82±0,10	10,2
7	30	49		17	4			17,45	0,28±0,02	3,98±0,65	1,47±0,15	10,1
8	30	55		15				16,81	0,12±0,01	1,05±0,12	0,10±0,02	9,9
9	30		55	15				16,54	0,13±0,03	1,23±0,02	0,64±0,09	9,3
10		90		20				16,22	0,10±0,02	0,10±0,02	0,64±0,09	9,8

1. Desviación estandar

SUMMARY

Nutritional Experiments with Rice Bran

The nutritional value and proximate chemical composition of five samples of rice bran taken from different varieties of rice grown in Venezuela was studied. Thiamin, niacin, riboflavin and tryptophan, lysine, methionine and cystine were analyzed. The apparent protein digestibility was between 59 and 74%, and the Protein Efficiency Ratio (PER) between 1.19 and 2.31. The supplementation with threonine increased the Protein Efficiency Ratio in 12%, but supplementation with tryptophan did not improve it neither alone nor combined with threonine. Combinations with corn and soyflour that simulate formulas for infants showed that there is a protein supplementation in these mixtures. Some combinations with corn, soy flour, and rice bran had the same P.E.R. as casein. The rice bran is an excellent source of vitamins and minerals in these combinations. The results showed that rice bran has potential value for human consumption.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Centro de Investigaciones Agronómicas de Maracay y a la empresa "Protinal", el suministro de las muestras de maíz opaco-2 y de harina de soya respectivamente.

La parte experimental fue realizada en el Servicio de Laboratorio del Instituto Nacional de Nutrición.

BIBLIOGRAFIA

1. Primo, E. Barber, G., Tortosa E. Camacho, J.; Jiménez, A. y Vega R. Composición química del arroz. V. Subproductos obtenidos en las diferentes etapas del diagrama de elaboración. *ATA*. 10: 244-256, 1970.
2. FAO. El salvado de arroz, su utilización y comercio. FAO. *Boletín mensual de economía y estadística agrícolas*. Vol. 13: 9-14, Roma 1964.
3. FAO. El arroz: grano de vida. El mundo y su alimentación N° 6 págs. 73-74. Roma 1966.
4. Lynn, Lawrence; Edible Rice Bran Foods. En: **Protein Enriched Cereal Foods for World Needs**. Ed. by American Association of Cereal Chemists. 154-171, 1971.
5. Anderson, A. and Rapp, J. II. Inactivation of lipase in rice bran. *Cereal Chem*; 28: 394-396, 1951.
6. Pascual, F. Lafuente, B. y Primo, E. Extracción de aceites de germen y salvado de arroz con distintos solventes. Rendimiento y características de los productos obtenidos. *An. Real Soc. Esp. Fis. Quim.* 50-B: 1-10, 1955.
7. Anuario Estadístico Agropecuario 1972. Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría, Caracas, 1973.
8. Association of Official Agricultural Chemists. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists**. 11th. ed. Washington, D.C., 1970.
9. Barton-Wright, E. C. **Microbiological Assay of the Vitamin B. Complex and Aminoacids**. London, Pitman Publishing Corp. 1952.
10. Association of Vitamina Chemists. **Methods of Vitamin Assay**. Interscience Publisher, New York, 1966.

11. Cummings, L., Martin J. L. y Maag, D. An improved method for determination of selenium in biological material. **Anal. Chem.** 37: 430-431, 1965.
12. Koch, F. C. and Hanke, M. E. **Practical Methods in Biochemistry.** Baltimore, The Williams and Wilkins Co., 1953.
13. Block, R. A. and Bolling, D. **The Aminoacid Composition of Proteins and Foods.** Charles Thomas Publisher. Springfield, Illinois, U.S.A., 1951.
14. Allison, A. B. Biological evaluation of proteins. **Physiol. Rev.** 35: 644-669, 1955.
15. Chávez, J. F., Mondragón, M., Di Gerónimo, N., y Jaffé W. G. Método rápido para determinación de digestibilidad por el uso de óxido crómico en dietas de ratas. **Arch. Latinoamer. Nutr.** 21: 337-345, 1971.
16. Mosqueda Suárez, Alejandro. Estudio de los métodos "Recolección" y "Óxido Crómico" en la rata. Sus aplicaciones para conocer la digestibilidad de la arepa. **Arch. Venezol. Nutr.** 6: 71-80, 1955.
17. Jaffé, W. G. Influencia de distintos suplementos dietéticos sobre la reproducción de ratas alimentadas con dietas bajas en vitaminas B₂. **Arch. Venezol. Nutr.**, 3: 68; 1962.
18. FAO. Necesidades de energía y de proteínas. Informe de un Comité Especial Mixto FAO/OMS de Expertos. Reuniones sobre Nutrición, Informe N° 52. Organización Mundial de la Salud, Serie de Informe Técnicos N° 522. Roma 1973.
19. **Nutrient Requirements of Domestic Animals. Number X. A Report of the Committee on Animal Nutrition.** National Academy of Science, National Research Council. Pub. 990, 1962.
20. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 29802. Resolución dictada por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social de Venezuela sobre productos alimenticios de base vegetal para uso infantil. Caracas, 12-5-75. (Publicado en: **Arch. Latinoamer. Nutr.** 22: 655, 1972).

BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA

ARGENTINA

Amino acid imbalance and body composition: Effect of natural imbalanced diets on plasma volume of rats. Nelsa E. Marcilla, María E. Rio and J. C. Sanahuja (Department of Nutrition and Food Sciences) and A. Martinez Seeber. (Department of Biological Science. Human Physiology). (School of Pharmacy and Biochemistry. University of Buenos Aires. Junin 956. Buenos Aires, Argentina). *Nutrition Reports International*, september 1975 Vol. 12 No. 3.

The influence of two natural imbalanced diets on the plasma volume of undernourished rats was studied during different experimental periods and compared to two low protein balanced diets. The results obtained with normal animals fed stock diet were used as reference. In all the experimental groups plasma volume was dissociated from weight remaining similar to that of the undernourished 25 day old rats. The data were expressed as units of plasma volume (ml/100 g body weight) and plotted as a function of age. Curves from animals fed low protein diets followed the same pattern as controls but the initial undernourishment determined a displacement. Therefore, the normal evolution of this time dependent change was preserved. The curves obtained with the groups fed imbalanced diets followed a different pattern. In these animals plasma volume was much lower than expected for weight and also for age.

Attention should be paid to the implications of these findings when interpreting the concentration of any blood constituent under different dietary conditions.

Changes in Muscle and Brain Electrolytes in Rats Fed Natural Imbalanced Diets.—S. Closa, M. L. Portela, M. E. Rio and J. C. Sanahuja. (Department of Experimental Nutrition

and Food Science, School of Pharmacy and Biochemistry, University of Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina). *J. Nutr.* 104: 1381-1388, 1974.

The influence of a natural dietary amino acid imbalance on composition and sodium and potassium content of muscle and brain of weanling rats was studied at 50 and 90 days of age. Muscle water, the distribution of potassium and sodium, and their ratios between the intra and extracellular space were examined as indications of biochemical maturity. Rats fed an imbalanced diet up to 50 days of age showed changes in muscle, protein, and glycogen similar to those observed previously on the whole carcass, i.e., lower muscle protein and higher muscle glycogen, than in rats fed a balanced low protein diet. No significant differences in the muscle concentration of sodium or potassium were observed; however, there was a close correlation between the individual potassium and nitrogen/water ratio, indicating that muscle potassium content was dependent on the chemical maturity of tissue. Intracellular sodium concentration was higher, and the ratios intracellular potassium/extracellular potassium, extracellular sodium/extracellular potassium, and intracellular potassium/intracellular sodium were lower compared with the group fed the low protein balanced diet; all these differences are statistically significant. Brain potassium was also significantly lower than that in the group fed the balanced diet, especially when expressed as potassium to sodium ratio or potassium per gram of protein nitrogen. Animals fed an imbalanced diet up to 90 days of age showed no differences in composition in absolute values nor in relative proportions when compared with rats fed the balanced diet except for muscle glycogen, which was significantly higher in the rats fed the imbalanced diets. The distribution studies of sodium, potassium, and water showed no differences between the various body compartments of the two sets of animal. 22 references.

Sequential Renal Lipid Changes in Weanling Rats Fed a Choline-deficient Diet.—Alberto J. Monseerrat, Eduardo A. Porta, Amiya K. Ghoshal and S. B. Harmant. (Centro de Patología Experimental, Departamento de Patología, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, and Department of Pathology, School of Medicine, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii 96822). *J. Nutr.* 104: 1496-1502, 1974.

To clarify conflictive aspects related to the possible pathogenic role of renal lipid changes in the usually fatal renal necrosis occurring in choline-deficient rats, a severely hypolipotropic basal diet that induces renal necrosis was fed ad libitum to male rats for 5 days. Control rats were pair-fed the same basal diet supplemented with choline. Renal lipid changes were sequentially studied at days 2, 4, and 5, and the values of these determinations were expressed using different base parameters to facilitate adequate interpretation. Since at day 5 almost 50% of the choline-deficient rats had renal necrosis, the data obtained at this time were separated into those preceding and those accompanying necrosis. The analyses of the results obtained under these conditions suggested that the most significant pre-necrotic lipid change is a decrease in the renal content of phospholipids occurring shortly before necrosis (day 5). At this time the levels of sphingomyelin in the non-necrotic kidneys of choline-deficient rats were significantly higher than those of the control rats while the levels of phosphatidylinositol were significantly lower. It is concluded that contrary to recent proposals, the possibility still exists that a renal phospholipid deficit and/or other more subtle changes in the individual renal phospholipids may play a role in the pathogenesis of this condition.

BRASIL

Self Selection of Dietary Protein from rice and beans.—Nelson de Souza and J. E. Dutra de Oliveira. (Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, SP, Brazil, and Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, SP, Brazil). *Ecology of Food and Nutrition* 1974, Vol. 3, pp. 3-5.

When rats were given a choice between diets of rice and beans containing 7 percent protein, they ate on the average four

times more rice than beans. Supplementation of the bean diet with methionine increased the intake of beans to a level very close to that of unsupplemented rice. When lysine and threonine were added to the rice diet, the intake of this supplemented cereal increased. The ratio of consumption of rice to beans was similar to the unsupplemented rice and bean diets. Protein Efficiency Ratios (PER) were increased and growth performance was better than that observed for rats eating the unsupplemented foods. The amino acid supplementation of both rice and bean diets resulted in the high average intake of rice being maintained. In addition the intake of beans was increased compared to the intake when the beans were not supplemented. Weight gain was double that found in the groups fed on unsupplemented rice and beans, the PER values were high. Thus, it appears that the free choice of rats can be changed through amino acid supplementation of natural food with a resulting improvement in the nutritive value of the diet. This can be important in planning the supply of protein from staple foods for feeding humans. 10 references.

Relation between weight at birth, maternal height, gestational age and feeding restrictions in normal pregnant women.—C. Ciari, P. A. M. de Almeida and A. A. F. de Siqueira. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 9: 33-42, 1975.

The influence of maternal height, gestational age and feeding restrictions in normal pregnant women on the weight at birth of offspring was studied. The results showed that the weight at birth rises along with maternal height and gestational age. Feeding restrictions caused a decrease of 251 grammes in the average newborn weight and was responsible for a third of all births of underweight children. The authors consider that, in women less than 1.50 m tall, pregnancies of 38 and 39 weeks may increase fetal risk. The prescription of restrictive diets to normal pregnant women should not be founded solely on rigid weight-gaining schemes due to damage that may be caused to the newborns' weight. 15 references.

Comparison between hematological values of the mother and newborn. Szarfarc, S. C. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 9: 43-7, 1975.

Information on the relationship between hematological indices of mother and new-

born is contradictory. In order to compare the mentioned indices, the present study was carried out. The results of our study show that the higher the hematologic indices in the mother the higher the hematologic indices in the newborn. 9 references.

Consideration on food intake in Icapara and Pontal de Ribeira, State of S. Paulo, Brazil.—Mazzilli, R. N. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 9: 49-55, 1975.

The dietary survey carried out among 105 families from Icapara, and 56 from Pontal (Región of the Ribeira River Valley, state of S. Paulo, Brazil) showed some nutritional deficiencies. The food intake of 24 hours was obtained by applying the method of direct weighing combined with the recall method. Foodstuffs of greater consumption were: cassava flour, fish and polished rice. The inadequacy of diet as regards some nutrients, such as vitamin A, thiamine, riboflavin, vitamin C and Calcium, is connected with food habits. These populations rarely include milk, vegetables or fruit in their daily diet. Animal protein was not a problem in the studied communities because fish was greatly consumed. An integrated program of nutrition and Health Education is fundamental to improve dietary and social standards in these populations. 5 references.

Infant mortality trends in Salvador.—(Bahia) Dias, C. G. N. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 9: 57-69, 1975.

The death causes of children under year of age in the city of Salvador, Brazil, between 1962 and 1971, including a statistical investigation of the secular tendency of the infant mortality rate, were reviewed. For some data a straight line was adjusted with a mathematical equation of the type $Y = a + bx$ (method of the least squares). For other a modified exponential curve of the type $Y = k + ab^x$ was used. The general tendency of the infant mortality rate was descendent throughout the period 1962 to 1970, arising in 1971 to levels observed in 1964. A similar fact was encountered when neonatal mortality and mortality rates by gastroenteritis and other diarrheal diseases were studied. 18 references.

A model for global childcare in teaching hospitals.—Conceição, J. A. N. et al. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 8: 341-58, 1974.

A model for multiprofessional care to be used in teaching hospitals was presented.

The systematization of basic data allows specific identification of the physical and psychosocial conditions of the child, besides knowledge of the family situation and community characterization. With these elements the elaboration of a global diagnosis aiming at the treatment of the child, the changing of favourable conditions for its growth and development becomes possible. This approach, regarding attention, permits treatment that fulfils the child's biological, cognitive, affective and psychomotor needs. As for tuition, it propitiates the development of personnel with a biological and psychosocial view of health, creating opportunities for multiprofessional teamwork. In reference to research, it allows the undergoing of studies regarding standardization of patterns of care in the medical, social work, nursing, nutrition and health education fields.

Hematological study of pregnant women and newborn children.—Szarfarc, S. C. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 8: 369-74, 1974.

The present paper was planned to study prevalence of iron deficiency in a group of women at delivery and newborn children of comparable social and economic status. The biochemical survey included hemoglobin concentration, packed cell volume, serum iron and iron binding capacity. The results showed a prevalence of anemia of 52,3% for the newborn. Iron administration, at specialized services would be a sound prophylactic measure.

A study to evaluate the feeding of the preschool child through the family average intake.—Mazzilli, R. N. *Rev. Saúde públ., S. Paulo*, 8: 375-89, 1974.

The possibility of evaluating the feeding of the preschool child by measuring the family intake averages obtained by two processes was here studied. A sample of 54 families and 85 preschool children aged 2 to 7 years belonging to two cities of the State of S. Paulo was used. The children were divided into two groups, according to the child/adult relationship in each family. The dietary data referring to the children and families were obtained by applying the record dietary method combined with the recall method during 24 hours. The results of the individual intake of the preschool children and the mean family intake obtained were compared within each family. It was shown that in order to discover the preschool individual intake of nutrients it is necessary to carry out individual dietary

surveys. However, for population group studies it is possible to use the average per "equivalent-child" for total proteins and calcium, whatever the family composition. As regards the other nutrients the results suggest the utilization of the family mean or the "equivalent-child", according to the family composition. 22 references.

Cottonseed meal compared to ground soybeans in the production and composition of cow milk. I.—Roberto Pereira de Mello, Homero Abilio Moreira, Tacito Silva, Rubens Ferreira Barbosa, Antonio de Almada Lopes. Arq. Esc. Vet. UFMG, 26 (2): 131-145, 1974.

The present study was carried out at Escola Média de Agricultura de Florestal, Federal University of Viçosa, had as its main objective compare the effects of ground soybeans (*Glycine max* (L.) Merr) with cottonseed meal in the yield and composition of cow milk. Others objectives of the study were the economic aspect of the substitution, palatability of diets, live weight and health of the animals, nutrient intake and smell and flavor of milk produced. It was adopted a double change — over design with twenty four cows crossbred Holstein frisian red and with or Brown swiss and Zebu distributed in eight latin squares 3 x 3, in regime of confinement in a period of 77 days, including a previous period of 14 days. The cows were selected with according to the degree of crossing, stage of lactation, live weight, age, number of lactations and current milk production.

The three experimental rations (with equal amounts of nitrogen, with 18% of crude protein) were designated by "A" (corn meal plus ground soybeans, with 82.60% TDN); "B" (corn meal plus cottonseed meal, with 73.86% TDN) and "C" corn meal plus cottonseed meal plus cottonseed oil, with 82.60%) and fed according to NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1966), having the last (C) functioned as contrast for comparison between A and B.

Besides the concentrate rations the cows received all the sorghum silage, mineral mixture and water.

According to the data obtained it is concluded:

1.—The total substitution of cottonseed meal by ground soybeans revealed satisfactory economic results with increase in milk productions (4% fat), higher fat content, fat produced, amount of protein and total solids, with statistically significant differences.

2.—It was concluded that with the above substitution the ash, protein and solids-not-fat content of milk, were not altered.

3.—It not affected smell and flavor of milk, palatability of concentrate mixture, health and live weight of animals.

4.—The data about the consumption of feed and nutrients showed that they were almost enough for maintenance and production (11.9 kg of corrected fat milk).

5.—The average of feed intake for day, for animal were 27.47; 0.058, 4.900; 4.668 and 4.870 kg of sorghum silage, mineral mixture and concentrates mixtures, in the treatments A, B and C respectively, having the last given to cows in the base of 1 kg for 2.4 kg of milk produced.

6.—The differences observed in milk produced and its composition was probably induced for the energy levels and fatty acids composition of the diets, no having influences of protein sources. 52 references.

Salmonellae in poultry carcasses in some poultry processing plants in Belo Horizonte, Brazil.—Fernando Antonio de Avila, Maria Das Dores Ferreira, Edir Nepomuceno Da Silva. Arq. Esc. Vet. UFMG, 26 (2): 211-214, 1974.

The bacteriological examination of 100 samples of poultry carcasses collected with swabs, from some poultry processing plants in Belo Horizonte, Brazil, during the period of April 1972 to January 1973, revealed 13 (13% positive for Salmonellae.

The contamination of the carcasses increased after evisceration and weighing processes, decreasing after cooling. The propagation of Salmonellae from bird to bird was evident during the processing.

In the live birds only one serotype was isolated from the cloaca. 12 references.

Farelo de Algodão comparado à soja-grão moída, na produção e composição do leite de vaca. II. Extrato seco total, extrato seco desengordurado, proteína e cinza.—Roberto Pereira de Melo, Ronon Rodrigues, Homero Abilio Moreira, Rubens Ferreira Barbosa, Tacito Silva (Escola Média de Agricultura de Florestal, Universidade Federal de Viçosa). Arq. Esc. Vet. UFMG. 26 (3): 251-259, 1974.

O presente experimento teve como objetivo comparar os efeitos da soja-grão moída, com farelo de algodão no produção e composição do leite de vaca.

Foi adotado delineamento rotativo em quadrados latinos equilibrados regulares, onde foram utilizadas 24 vacas mestiças Molandês vermelho e branco ou Schwitz x Zebu, distribuídas em oito quadrados latinos 3×3 , em regime de confinamento, durante 77 dias, incluindo 14 dias de período pré-experimental.

As três reções, experimentais isonitrôgenicas com 18,0% de proteína foram designadas por "A" (fubá + soja grão moída, com 82,60% de NDT), "B" (fubá + farelo de algodão, com 73,86% de NDT e "C" (fubá + farelo de algodão + óleo de algodão, com 82,60% de NDT, e fornecidas de cardo com o estabelecido pelo NATIONAL RESEARCH COUNCIL (196) tendo a última funcionado como contraste para comparação entre "A" e "B". Além das rações concentradas, as vacas receberam à vontade silagem de sorgo, mistura mineral e água.

Baseando-se nos resultados, concluiu-se que a substituição total do farelo de algodão pela soja-grão moída, revelou-se plenamente satisfatória, com aumento da quantidade de leite produzido (corrigido para 4% de gordura), maior porcentagem de gordura, quantidade de proteína, quantidade de gordura e extrato seco total, com diferenças estatisticamente significativas. Concluiu-se ainda que com essa substituição não foram alterados os teores de cinzas, proteína e extrato seco desengordurado do leite. 36 referencias.

Valor da proteína, gordura e extrato seco desengordurado como critério de seleção do leite na indústria.— P. Rodrigues, E. C. Dos Santos, F. Madsen, J. Rubinich, G. F. Araujo. Arq. Esc. Vet. UFMG. 26 (3): 343-349, 1974.

No presente trabalho estudou-se a composição do leite produzido na hafia leiteira de Belo Horizonte para estabelecer correlação entre gordura, proteína e extrato seco desengordurado (ESD) com o objetivo de orientar as indústrias de laticínios na seleção de um critério mais justo e real para pagamento do leite.

Utilizaram-se 6.124 amostras, coletadas diretamente do caminhão-tanque, representando 23 cooperativas regionais, filiadas à Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais Ltda., totalizando 84.330.000 litros de leite produzido no período de maio/72 a abril/73.

Os percentuais médios encontrados foram de $4,19 \pm 0,19$ para gordura, $3,31 \pm 0,04$ para proteína, $9,16 \pm 0,04$ para extrato

seco desengordurado e $13,35 \pm 0,14$ de extrato seco total.

Os coeficientes de correlação entre gordura/ESD e gordura/proteína apresentaram-se com larga faixa de variação e, por conseguinte sem significância, enquanto o coeficiente proteína/ESD (0,826) mostrou-se bastante significativo.

Para uma estimativa da composição do produto, foi idealizada uma equação de regressão ($Y = 5,8639 + 0,9976 X$) que poderá ter grande aplicação por parte da indústria, principalmente no cálculo de proteína.

Pela uniforme participação da proteína nos produtos lácteos e a falta de significativa correlação entre proteína/gordura e gordura/ESD, evidenciou-se a possibilidade da formulação de novo critério de pagamento em que a proteína possa ser computada juntamente com a gordura, pois fatores limitantes foram contornados pelo uso do Pro-Milk e Milko-Tester nas análises do leite. Por isto, a formulação da equação de regressão facilita o cálculo de proteína ou ESD, mediante o conhecimento de um dos dois dados. 13 referencias.

Varição da gordura no leite de cooperativas regionais da CCPR, 1972-1973.—Edson Clemente Dos Santos, Geraldo Francisco de Araújo, Ronon Rodrigues, Jorge Rubinich, Rita Maria Resende Ladeira. Arq. Esc. Vet. UFMG. 26 (3): 351-356, 1974.

A variação da gordura no leite observada em 5.986 amostras de 23 cooperativas regionais da CCPR (Cooperativa Regional dos Produtores Rurais de Minas Gerais Ltda.), da bacia leiteira de Belo Horizonte, com o fornecimento total de 84.330.000 litros de leite no período de abril/1972 a março/1973.

A média anual foi de $4,19\% \pm 0,19$ de gordura para o total de 5.986 amostras de leite sendo a maior frequência entre as duas classes de $4,10 - 4,20\%$ e $4,20 - 4,30\%$.

As análises de gordura foram feitas nos laboratórios de Química do leite da Escola de Veterinária da UFMG - Belo Horizonte, com verificações diárias, usando o aparelho MILKO Tester MK II.

A composição anual de gordura mostrou baixo teor no fim do inverno, atingindo os limites mínimos no início da primavera (setembro) e elevada composição no fim do outono.

A pequena variabilidade nas 300 médias mensais indicou boa precisão para todas as análises de gordura. O coeficiente de

correlação gordura/proteína foi de + 0,249, bastante irregular entre as regionais, mas baixo. 17 referências.

Pelagra: Aspectos Clínicos e Laboratoriais.—Hélio Vannucchi, Alvaro Oscar Campana (Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu - SP - Caixa Postal 102 - 18600 - Botucatu - SP - Brasil). Arq. Gastroent., S. Paulo, 11 (3): 129-133, 1974.

Foram estudados 14 pacientes adultos com pelagra. As lesões cutâneas eram típicas, sendo a diarreica, alterações mentais, hepatomegalia e polineuropatia as manifestações mais frequentes. Todos os pacientes eram alcoólatras. Verificou-se esteatose hepática em dez dos 11 casos estudados; em dois deles constatou-se cirrose micronodular.

Dentre cinco pacientes, quatro apresentavam alterações leves da mucosa; a absorção de xilose estava diminuída em um dos oito casos analisados. Com exceção de um paciente, todos os demais tinham hipertensão arterial. 37 referências.

Efeitos de uma dieta livre e de uma dieta "tipo úlcera" sobre o pH do conteúdo gástrico e suas implicações na terapêutica da úlcera péptica.—Luiz de Paula Castro, João Galizzi Filho, Wilson Pessoa. (Faculdade de Medicina - Universidade Federal de Minas Gerais - Caixa Postal 340 - 30.000 - Melo Horizonte, MG - Brasil). Arq. Gastroent., S. Paulo 11 (3): 151-155, 1974.

Estudou-se em 15 pacientes com úlcera duodenal não complicada a influência de dois tipos de dieta —uma dieta "tipo úlcera" e uma dieta livre— sobre a acidez do conteúdo gástrico. Os resultados mostraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os efeitos das respectivas dietas. Este fato permitiu concluir que não há evidência de efeito terapêutico da dieta comumente utilizada no tratamento da úlcera péptica. 17 referências.

Atividade da glicose-6-fosfato desidrogenase eritrocitária em população de área malarígena de São Paulo (Iguape).—Sueli B. Itskan e P. H. Saldanha (Laboratório de Genética Médica da Universidade de São Paulo, Brasil). Rev. Inst. Med. trop. São Paulo 17 (2): 83-91, março-abril, 1975.

Estudou-se a atividade da glicose-6-fosfato desidrogenase e respectivo padrão eletroforético, em 88 indivíduos (59 mulheres e 29 homens) da população de Iguape. A dosagem foi espectrofotométrica sendo as variantes eletroforéticas identificadas através de eletroforese em gel de amido. A população estudada apresentou 63% de indivíduos com histórico de malária. Deficiência enzimática ocorreu em 6,8% dos homens e 3,3% das mulheres. Duas mulheres apresentaram atividades enzimáticas altas sendo classificadas como hiperativas. A dosagem da atividade enzimática revelou uma variação de 6,10 — 16,19, média 10,24 ± 0,46, nos homens; 5,90 — 24,20, média 13,26 ± 0,53, nas mulheres. A variação total foi de 5,90 — 24,20, média 12,26 ± 0,37, excluídos os deficientes e hiperativos. O estudo das variantes eletroforéticas revelou a presença de variante A(+) em um indivíduo de raça negra. Quanto às hemoglobopatias, somente uma mulher apresentou o caráter ciclêmico (AS). A média da atividade da G6PD na população de Iguape diferiu significativamente das populações caucasóide, negra e japonesa de São Paulo, usando o mesmo método de dosagem enzimática. Entretanto, comparada com a média de Índios do Xingu, não mostrou diferenças significantes. As comparações entre os grupos com e sem histórico de malária não revelaram diferenças significantes, tanto na frequência de deficientes quanto na média de atividade enzimática. A alta atividade da G6PD encontrada na população de Iguape, bem como entre os Índios, parece ser devida a uma característica genética dessas populações. 37 referências.

A study in the use of oral massive doses of vitamin A.—Malaquias Batista, Ramanita Mayer Varela, Suzana Gomes Texeira, and William K. Simmons. (Nutrition Institute, Department of Applied Nutrition, Cidade Universitaria, Recife, Brazil). Ecology of Food and Nutrition 1974, Vol. 3, pp. 293-298.

A study was conducted in the sugar cane growing area of Northeast Brazil on the use of massive doses vitamin A. It was shown that a dose of 225,000 I.U. of water miscible preparation could be given to preschool children without any toxic side effects. Conclusions could not be drawn on the effects of the massive doses over a period of one year because of seasonal variations in the intake of carotenes. In the areas studied there was a definite increase of vitamin A intake during certain months of the year which was directly linked to

the maturation of tropical fruits such as mango.

It is recommended that a program of massive doses of vitamin A be started in certain areas of Northeast Brazil. The existing health services offer an opportunity for such a program. The program should be correlated with seasonal variation on the vitamin and with outbreaks of certain infectious diseases at which time vitamin A nutriture is lowest. 18 references.

COLOMBIA

Nutritional anthropometry: diet and health-related correlates among preschool children in Bogotá, Colombia. Eunice Romero de Gwynn and Diva Sanjur. (New York State College of Human Ecology, Cornell University, Ithaca, New York, U.S.A.). *Ecology of Food and Nutrition* 1974, Vol. 3, pp. 273-282.

Nutritional anthropometry measurements were applied in the assessment of nutritional status of preschool children attending a health center in a poor area of Bogotá, Colombia. Results showed that weight for age was the most adversely affected nutritional indicator among the group of children, followed by weight for height, height for age and head circumference. Interrelations between the four anthropometric measurements show that weight for height was poorly correlated with height for age and head circumference suggesting independence among these variables.

When nutritional status of the children was evaluated utilizing Gomez's criteria (weight for age) the prevalence of malnutrition was 62 percent, while a decrease to 42 percent was observed when Mora's criteria (weight for height) was applied. This result seems to indicate that certain proportion of the malnourished children evaluated by Gomez's standards may have been chronic, past "recovered" malnourished cases, while those classified by Mora's method may have been either chronic unrecovered or acute cases, or a combination of both.

Explanation of the nutritional status of the children were attempted by analyzing relationships with demographic, dietary and related variables. Frequency of diarrhea and fever, and food deprivation during diarrhea appear to be the most closely related to malnutrition. The number of children under five years of age and lack of breast feeding also correlated significantly with the child's nutritional status. Among

the dietary variables studied, the quantity of milk consumed seemed to be a promising indicator of nutritional status among that particular group of children.

GUATEMALA

Levels of immunoglobulin M (IgM) in cord blood of Latin America newborns of low socioeconomic status.—Aaron Lechtig, Leonardo J. Mata, Jean-Pierre Habicht, Juan J. Urrutia, Robert E. Klein, Guillermo Guzman, Armando Caceres and Charles Alford. (Institute of Nutrition of Central America and Panama (INCAP), Guatemala, C. A.). *Ecology of Food and Nutrition* 1974, Vol. 3, pp. 171-178.

While studying the ecology of fetal malnutrition, levels of cord serum IgM were determined by radial immunodiffusion in cord blood taken from seven groups of newborns. Group 1 was selected among the high socioeconomic Peruvian urban population. The other six groups were from the low socioeconomic strata of Peru and Guatemala (Ladino and Indian, urban and rural, among whom, very poor environmental conditions prevailed).

The results were compared with values corresponding to the low income black population of Birmingham, Alabama. All IgM level above 0.19 mg/ml were considered high, since the point of inflexion appeared between 0.19 and 0.20 mg/ml in a log normal probability chart. In Group 1, only 6 percent of infants had high IgM values, a value similar to the 4 percent in the Birmingham low-income population. On the other hand, 40 to 65 percent of infants from Groups 2 to 7 showed high IgM levels. It is suggested that one of the main factors responsible for the high IgM concentration was intrauterine infection. The significance of the findings should be explored, in view of the causal relationship between intrauterine infection and impaired physical and mental development.

Length and Weight in Rural Guatemalan Ladino Children: Birth to Seven Years of Age.—Charles Yarbrough, Jean-Pierre Habicht, Robert M. Malina, Aaron Lechtig and Robert E. Klein. (Division of Human Development, Institute of Nutrition of Central America and Panama (INCAP), Calzada Roosevelt, Zone 11, Guatemala City, Guatemala, C. A.). *American Journal*

of Physical Anthropology Vol. 42, No. 3, May 1975.

The present study reports 5.029 length and weight measurements as well as percentile distributions for a mixed longitudinal series of 1,119 rural Guatemalan Ladino children. The study sample, birth through seven years, is representative of children in clinically good health, but of suboptimal nutrition.

Boys are longer and heavier than over the age range. Guatemalan children of both sexes are smaller than American white children from Denver. Differences are least at birth, and increase through two years of age. Between two and five years, differences between the rural Guatemalan Ladino and Denver samples are rather stable, but then increase through seven years.

Despite these differences there is a linear weight for length relationship which is the same across all preschool ages, both sexes, and for both the Guatemalan and Denver populations. This implies that age, sex, ethnic differences between the two groups compared, and mild-to-moderate protein-calorie malnutrition do not affect the relationship between weight and length in preschool children. 15 references.

Infection and Low Birth Weight in a Developing Country.—Juan J. Urrutia, MD; Leonardo J. Mata, ScD; Frederick Trent, MS; José R. Cruz, MS; Elba Villatoro; Russell E. Alexander, MD. (A Study in an Indian Village of Guatemala). *Am J. Dis Child/Vol. 129*, May 1975.

Nutrition in Pregnancy in Central America and Panama.—Guillermo Arroyave. *Am. J. Dis Child/Vol. 129*, April 1975.

Nutritional needs during pregnancy are increased and vary for each nutrient. Therefore, recommended dietary intake for pregnant women must be different from that for nonpregnant women.

In countries where malnutrition and infection are prevalent, such as those of Central America, pregnant women and the general population exhibit nutritional deficits of calories, protein, vitamin A, riboflavin, iron, and folates. However, deficits of iron and calories are greater in pregnant women than in the general population. Newborn infants of malnourished mothers reflect in some respects the biochemical abnormalities of their mothers.

Respuesta inmune del desnutrido con especial referencia al sarampión.—Leonardo J. Mata y W. Page Faulk. (División de Biología Ambiental, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala). *Bol. Of. San. Pan.*, vol. 77, N° 5, 1974.

Se sabe relativamente poco acerca de cómo operar los mecanismos inmunizadores en individuos desnutridos, aunque estos por lo general se encuentran expuestos a un mayor riesgo de infección que los bien nutridos. Varios estudios llevan a la conclusión de que los niveles de inmunoglobulinas parecen estar influenciados más por la magnitud de la infección que prevalece en la comunidad que por la desnutrición, aunque se acepta en otros estudios que la desnutrición severa induce un estado de anergia.

En los últimos dos decenios se ha dilucidado buena parte del fenómeno inmunitario en el sarampión; y aunque se dispone de datos experimentales sobre posibles deficiencias inmunológicas del desnutrido frente a un ataque de sarampión, el alto riesgo de muerte que se observa en el niño severamente desnutrido sugiere que la inmunidad celular se encuentra deprimida y afecta el curso del proceso vírico y de las complicaciones bacterianas. Ha sido difícil establecer la relación entre la desnutrición y la respuesta inmune, debido a las dificultades inherentes a la investigación en poblaciones humanas; sin embargo, en algunos estudios se ha logrado inducir una respuesta de anticuerpos y una inmunidad efectiva en niños moderadamente desnutridos mediante una vacuna antisarampión atenuada. Pero la respuesta normal de las células B a esta vacuna sugiere que esta inmunidad no es tan importante como la inmunidad a las células T, porque los niños desnutridos tienden a morir por sarampión aun cuando son capaces de generar una respuesta de anticuerpos normal, tanto a la vacuna atenuada como a la infección natural. Considerando, por lo tanto, que el sarampión es potencialmente prevenible, y que los niños son en particular susceptibles, se debiera hacer todo esfuerzo posible por establecer programas efectivos de vacunación contra esta enfermedad en países en desarrollo. 76 referencias.

Complicaciones del Sarampión: Experiencia en una zona rural de Guatemala.—Juan J. Urrutia y Leonardo J. Mata (División de Microbiología, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP),

Guatemala). Bol. Of. San. Pan., vol. 77, N° 3, 1974.

Se analizaron 174 casos de sarampión con registros clínicos completos entre 276 casos observados en una comunidad rural de Guatemala durante siete años. Los niños fueron estudiados a intervalos frecuentes con objeto de observar la duración, severidad y complicaciones del sarampión, de acuerdo con su estado nutricional básico. Se determinó el efecto del sarampión sobre el estado nutricional del niño, evaluado en términos de pérdida de peso. Las características clínicas y la duración del sarampión no complicado fueron semejantes a las descritas para niños de países industrializados; sin embargo, las complicaciones fueron significativamente más frecuentes que en países industrializados. Las más comunes fueron diarrea y bronconeumonía, que en su mayor parte aparecieron durante el curso de la enfermedad. El efecto sobre el estado nutricional fue mayor en menores de cuatro años, especialmente cuando el sarampión se encontraba complicado. Asimismo, la pérdida de peso fue más marcada en niños que inicialmente tenían un déficit nutricional más acentuado.

Este estudio revela que el sarampión afecta al estado nutricional, principalmente cuando hay complicaciones, lo cual pone en evidencia el daño a nivel de campo, como pérdida de peso. Por otro lado, es evidente que la desnutrición acentúa la severidad del cuadro, lo que resulta en un mayor número de complicaciones y en una pérdida de peso más acentuada. 8 referencias.

Fortification of Foods in Developing Countries. — Guillermo Arroyave (Chief of the Division of Physiological Chemistry, Institute of Nutrition of Central America and Panama (INCAP), Guatemala, C. A.). En: Marabou, Nutritional Improvement of Foods. Symposium held at Marabou, Sundbyberg, Sweden, August 31, 1974. Stockholm, Sweden, Caslon Press, 1975.

The role of feeding and nutrition in the pathogeny and prevention of diarrheic processes.—Moisés Béhar. (Chief, Nutrition Section, Division of Family Health, World Health Organization). PAHO Bulletin. Vol. IX No. 1, 1975.

Diarrheic processes pose a grave health threat in much of Latin America, especially for small children. One reason for this is the close connection between diarrhea

and lack of proper nutrition. The present article seeks to explore this connection by examining two of its main mother's colostrum and milk contain antibodies against some enterobacterial antigens. For another, the so-called "bifid factor" in human milk helps discourage growth of pathogenic enterobacteria in the intestinal lumen. Furthermore, children living in unhealthy surroundings become heavily exposed to common bacteria when breast-feeding stops, a circumstance deemed largely responsible for "weanling diarrhea".

Proper nutrition in general is also important, since diarrhea tends to be more common and severe among malnourished children. Several processes that could contribute to this problem have been suggested. These include morphological alterations of the intestinal mucosa in malnourished children, poor intestinal absorption of fats and other nutrients, irritation caused by increased concentrations of free bile components: the protection against diarrhea resulting from breast-feeding and the increased vulnerability to diarrhea created by malnutrition.

Breast-feeding helps prevent enteric infections in several ways. For one thing; the acids, and changes in the composition of the intestinal flora. Though not all these processes are well understood, it is clear that malnutrition favors development of diarrhea, while diarrhea in its turn precipitate and aggravates malnutrition.

The sad plight of millions of children in the Americas is the result of this combined interaction. Many of those who experience it die, and the survivors fail to achieve their full potential growth and development. The control of diarrheic infections alone would greatly improve these children's nutritional status. Likewise, breast-feeding in the early months of life, duly supplemented later and followed by a sound diet after weaning, would considerably reduce the danger and damage caused by diarrheic infections. 16 references.

JAMAICA

Techniques for the measurement of human body composition.—J. S. Garrow. W. I. Med. J. 23: 165-173, 1974.

In many disorders of nutrition, and of water and electrolyte balance, body weight may be an unreliable index of the clinical state, since it may fail to reflect the change in body composition which is physiologically more important. Some techniques

by which body composition can be measured in the living subject have been briefly reviewed: recent developments in this field have included some methods of great expense and complexity, and some which are very cheap and simple. An attempt has been made to suggest which methods are most appropriate for specific applications, and to indicate the assumption which are implicit in these methods. 22 references.

The effect of lactoferrin, an iron-binding protein on complement activity.—O. S. Morgan, J. Bankay and G. A. Quash. *W. I. Med. J.* 24: 46-54, 1975.

The effect of Lactoferrin (LF), (an iron-binding protein in human milk) on complement activity has been studied using the sheep red blood cell — haemolysin system. Although Lactoferrin itself is devoid of complement activity, it does affect complement action. In the presence of 2 C50 units of complement, lysis occurs, the amount observed depending on the ratio of complement to Lactoferrin used.

C₁ was shown to be the target for Lactoferrin action, since the inhibition of lysis produced by 500 ug of Lactoferrin, could be completely reversed by crude C₁. C₃, a contaminant of this crude preparation, had no such effect.

Investigations to establish the specific effect of Lactoferrin on C₁ indicate that Lactoferrin is a potent activator of C₁, since a six-fold increase in C₁ activity results when they are mixed together.

The observations are consistent with the hypothesis, that Lactoferrin exerts an influence on the complement system, as a result of its capacity to activate C₁. 11 references.

The nutritional status of children in the Turks and Caicos Islands.—M. D. Cohen, P. Morgan and P. Baker. *W. I. Med. J.* 23: 92-97, 1974.

The nutritional status of about 800 children from birth to thirteen years on four of the six inhabited Turks and Caicos Islands was assessed.

Clinical examination revealed few signs of specific nutritional deficiencies. Dental caries was common.

Anthropometric examination showed that 4.5% of infants and 7.3% of pre-school children weighed less than 80% of international standards, a prevalence of underweight much less than recorded in other

parts of the West Indies. Mean heights and weights of school children were also relatively good although less than present-day international standards. Girls were, on average, taller and heavier than boys from 7 years of age onwards.

Haemoglobin values of less than 10 g per 100 ml were found in 23% of subjects and were probably mainly caused by iron deficiency. Supplementation of the diet with iron is desirable.

A greater prevalence of anaemia in Middle Caicos was the only significant difference in nutrition status between the islands. 7 references.

MEXICO

Fractionation and Characterization of Major Reserve Proteins from Seeds of *Phaseolus vulgaris*.—Keizo Ishino and Mario Luisa Ortega D. (Laboratorio de Bioquímica, Rama de Botánica, Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México). *J. Agric. Food Chem.* 23: 500-510, 1975.

The globulin fraction (75% of the total protein) of "negro mecentral" bean (*Phaseolus vulgaris*) consisted of four major components, α , β , γ , and δ , designated in order of decreasing electrophoretic mobility which accounted for 50, 19, 10, and 12% of the globulin, respectively. The α component (14.55% of nitrogen) had a $S_{20,w}^{0.53\%} = 7.42$ S and an approximate molecular weight of 170,000. Also this component was a glycoprotein which contained 4.95% of carbohydrate (as mannose) and 1.19% of hexosamine (as glucosamine), was deficient in the sulfur-containing amino acids. Although neither 8 M urea nor 0.2 M 2-mercaptoethanol treatments induced dissociation of the α component, alkali treatment (pH 12.5) caused dissociation into the subunits, although not completely even after 24 hr. The β and γ components dissociated immediately with alkali. At pH 4.1, 62% of the globulin remained soluble in acetate buffer with $\mu = 0.5$, and 57% with $\mu = 0.1$. The resolubility of acid precipitated protein was 65% in the phosphate buffer (pH 7.5), $\mu = 0.5$. The α and β components seemed to form insoluble complexes during acidification.

Probable mecanismo neurohumoral en la hiperglucemia inicial, a la ingestión de alimento.—Mariano García-Viveros, Arturo Dib C., Javier Bor-

des, Carlos Valverde-R. y Oscar Lozano-Castañeda. (Instituto Nacional de la Nutrición, México 22, D.F.). Rev. Invest. Clín. (Méx.). 26: 299-308, 1974.

La ingestión oral de carne, carne y glucosa o glucosa sola en perros normales, produjo hiperglucemia a nivel de vena cava superior a su emergencia del hígado, en los primeros 10 minutos post-ingestión, mientras que en vena porta las variaciones fueron mínimas en el mismo lapso de tiempo.

Se comparó el efecto hipoglucemiante de dosis mínimas de insulina administrada por vía intracarotídea o intrayugular durante el ayuno. Se observó una hipoglucemia más acentuada y en un lapso más corto, cuando se aplicó la hormona por vía intracarotídea.

La administración intracarotídea de la insulina simultánea a la ingestión oral de glucosa, abolió la respuesta hiperglucémica inicial a nivel de vena cava superior.

La breve latencia entre la ingestión del alimento y la hiperglucemia suprahepática, no atribuible a absorción intestinal, su bloqueo por la administración simultánea de una pequeña dosis de insulina por vía intracarotídea y el hecho de que esta vía de administración durante el ayuno, produjese una hipoglucemia más rápida y de mayor intensidad que cuando se usó la vía intravenosa, es interpretada como sugestiva de la existencia de un mecanismo neurohumoral central, que participa en la regulación de la glucogenólisis hepática. 28 referencias.

The epidemiology of good nutrition in a population with a high prevalence of malnutrition.—Miriam Muñoz de Chavez, Pedro Arroyo, Sara Elena Perez Gil, Mercedes Hernandez, Sara Eugenia Quiroz, Marina Rodriguez, Mirta P. de Hermelo y Adolfo Chavez. (Instituto Nacional de Nutrición, Mexico 22, D.F. Mexico). Ecology of Food and Nutrition. 1974, Vol. 3, pp. 223-230.

In an attempt to detect those factors which, even in very poor families, allow good child nutrition, a comparison was made of data obtained from the families of well-nourished of malnourished children standardized by socioeconomic level.

Clear differences were found in some biological characteristics of the mother-child pair; the well-nourished children were more frequently males, they were older, their mothers had a better diet, and wean-

ing was more gradual and involved a greater number of foods.

There were also differences in family attitudes, showing that the families of the well-nourished had prejudices and a higher degree of modernization with respect to concepts and beliefs about food. 14 referencias.

Anemia ferropriva durante el embarazo y actividad enzimática de la mucosa intestinal.—Leopoldo Vega-Franco, Julio Sánchez Otamendi y Enedina Jiménez Cardoso (Dpto. de Nutrición y Gastroenterología del Hospital Infantil de México, México 7, Distrito Federal). Rev. Invest. Clín. (Méx.). 27: 113-119, 1975.

Con el objeto de investigar si la anemia ferropriva durante el embarazo altera los sistemas enzimáticos de la mucosa intestinal, en el presente estudio se informa acerca de la actividad de las dipeptidasas y de la lactasa del intestino de ratas recién nacidas cuyas madres fueron sujetas a una alimentación pobre en hierro durante toda la gestación.

Los resultados obtenidos mostraron que la anemia en las ratas madre fue reproducida experimentalmente, habiendo una diferencia estadísticamente significativa al comparar los niveles de hierro, la hemoglobina y el hematócrito, antes del apareamiento y al nacer las crías.

Fue interesante reconocer una disminución en el peso correspondiente a las camadas del grupo experimental con respecto a las del grupo control. Sin embargo, la actividad de las dipeptidasas y de la lactasa de la mucosa intestinal no mostraron diferencias estadísticamente importantes entre ambos grupos.

Se comentan los hallazgos de acuerdo a observaciones hechas por otros investigadores; se plantea la posibilidad de que el corto lapso de tiempo de gestación en la rata no es suficiente para modificar la actividad enzimática de los sistemas localizados a nivel de las microvellosidades. 26 referencias.

The epidemiology of good nutrition in a population with a high prevalence of malnutrition.—Miriam Muñoz de Chavez, Pedro Arroyo, Sara Elena Perez Gil, Mercedes Hernandez, Sara Eugenia Quiroz, Marina Rodriguez, Mirta P. de Hermelo and Adolfo Chavez. (Instituto Nacional

de Nutricion, Mexico 22, D.F. Mexico). Ecology of Food and Nutrition 1974, Vol. 3, pp. 223-230.

In an attempt to detect those factors which, even in very poor families, allow good child nutrition, a comparison was made of data obtained from the families of well-nourished and of malnourished children standardized by socioeconomic level.

Clear differences were found in some biological characteristics of the mother-child pair; the well-nourished children were more frequently males, they were older, their mothers had a better diet, and weaning was more gradual and involved a greater number of foods.

There were also differences in family attitudes, showing that the families of the well-nourished had less prejudices and a higher degree of modernization with respect to concepts and beliefs about food.

Effect of economic growth on nutrition in a tropical community.—Mercedes Hernandez, Carlos Perez Hidalgo, Juan Ramirez Hernandez, Herlinda Madrigal and Adolfo Chavez. (Instituto Nacional de Nutrición, Mexico 22, D.F. Mexico). Ecology of Food and Nutrition 1974, Vol. 3, pp. 283-291.

In order to assess the effect of agricultural development on nutrition, surveys made both prior to, and following the implementation of an extensive agricultural programme in a tropical area. Over a period of 13 years, agricultural production increased almost sixfold, whereas in the same period the population only doubled. It was found that the average food intake rose significantly, but this change was the result of the economic impact of the higher income group. Approximately 30 percent of the population, comprising the poorest peasants, showed no improvement in food intake so the prevalence of malnutrition in the area was virtually unchanged. Thus, in 1958, 26.1 percent of children under 5 years of age showed second and third degree malnutrition; in 1971 this proportion dropped to only 22.5 percent. It follows that agricultural development alone does not necessarily alter the feeding pattern of low income peasants nor does it prevent malnutrition.

Anemias megaloblásticas. Algunos datos sobre su frecuencia en México. J. F. Figueroa Sandoval, A. Vaz Pinto y L. Sánchez Meda. (Dpto. de Hematología. Instituto Nacional de la Nutrición, México 22, D.F.).

Rev. Invest. Clín. (Méx.) 27: 121-126, 1975.

Se revisaron los expedientes clínicos de los enfermos con anemia megaloblástica atendidos en el Instituto Nacional de la Nutrición en los años de 1946 a 1973. En ese período se atendieron 76,000 enfermos y en 93 se estableció el diagnóstico de anemia megaloblástica, o sea una frecuencia de 1 por cada 817 pacientes. En todos los casos el diagnóstico se confirmó por el estudio de médula ósea. En 57 enfermos la anemia se debió a desnutrición y en 19 a malabsorción intestinal secundaria a múltiples causas: sprue tropical (10 casos), sprue no tropical (3 casos), ileítis regional (2 casos), tuberculosis intestinal (3 casos), y resección de íleo (1 caso). En 17 el diagnóstico fue anemia perniciosa, el que en 13 se comprobó por los estudios de absorción intestinal de la vitamina B₁₂ los que pusieron de manifiesto la falta de factor intrínseco.

Los estudios de absorción de la vitamina B₁₂ en algunos enfermos de los otros dos grupos de anemia megaloblástica corroboraron la ausencia de defecto importante en la absorción en los casos debidos a desnutrición y la absorción deficiente no corregible al administrar factor intrínseco en los debidos a malabsorción intestinal. Se muestran los resultados de las determinaciones de vitamina B₁₂ y folatos en el suero de algunos pacientes de los tres grupos de anemia megaloblástica. Se comenta que la anemia perniciosa puede observarse en el indígena y en el mestizo americanos aun cuando con menor frecuencia que en las poblaciones europeas. 21 referencias.

Fórmula para calcular los déficit de hierro en pacientes con anemia ferroporiva.—Aymoré Vaz Pinto. (Departamento de Hematología, Instituto Nacional de la Nutrición, Av. San Fernando y Viaducto Tlalpan, México 22, D.F.). Rev. Invest. Clín. (Méx.). 27: 127-128, 1975.

PERU

Avances en la detección y aporte al estudio epidemiológico de la diabetes mellitus.—José Benigno Peñaloza Jarrín, Luis Fernández Cano. (Programa de Detección e Investigación Epidemiológica y Educación Sanitaria de la Diabetes Mellitus en el H. C. del E.). Acta Médica Peruana. Vol. III. Núm. 1. Marzo 1974.

En el presente trabajo, se reporta los resultados obtenidos en un programa de detección precoz de la diabetes mellitus en el Hospital Central del Empleado. La muestra comprende una población supuesta sana de 7,019 personas de ambos sexos, que acudieron para control de su estado de salud o en primera consulta, por dolencias leves, no relacionadas con la diabetes. Todos fueron encuestados y en ellos se efectuó determinación de la glicemia postprandial de dos horas, mediante una cinta glucorreactiva. Se consideraron positivas las glicemias mayores de 130 mgs. Para la confirmación del diagnóstico se realizó un test de tolerancia a la glucosa.

En el análisis estadístico se emplearon las técnicas usuales para encuestas demográficas y los cálculos se hicieron mediante una Computadora IBM 1130.

Se confirmó la diabetes por un anormal tolerancia a la glucosa en 218 individuos, lo que nos da una frecuencia de 3.1.

En relación al estado de nutrición y la edad, hubo un progresivo aumento de esta tasa, a medida que la edad avanza, tanto en obesos como en no obesos, siendo siempre en la comparación de grupos etareos, mayor la tasa de los obesos y preferentemente en el sexo femenino. En relación a los antecedentes, ésta fue mayor que el grupo con familiares diabéticos.

En el grupo de mujeres detectadas diabéticas, las que tenían hijos, mostraron una alta incidencia de macrosomía fetal, y, en el grupo de casadas se halló un alto porcentaje de esterilidad.

Estudio de hormona tiroidea en niños normales y severamente desnutridos.—George G. Graham, Enrique Morales, Robert Blizzard. (Médicos del Instituto de Investigación Nutricional, Lima, Perú). *Acta Méd. Peruana*, Vol. III N° 2: 97-104, 1974.

Se determinó los niveles de hormona tiroidea en niños normales con marasmo y con Kwashiorkor. La tiroxina sérica (T_4) es más alta por debajo del año de edad que al nacimiento o después del año. La tiroxina libre (T_4L) es más alta a los 2-3 meses que posteriormente. La globulina de enlace (TBG) disminuye ligera pero no significativamente con la edad. La hormona tirotrópica (TSH), elevada en el suero del cordón umbilical, disminuye a valores normales del adulto, a los 2-3 meses de edad.

A pesar de tener globulina de enlace de tiroxina (TBG) normal, la tiroxina sérica

(T_4) puede estar disminuida en el marasmo y durante su recuperación; la tiroxina libre (T_4L) puede estar alta o baja inicialmente, normal o baja durante la recuperación; la hormona tirotrópica (TSH) en el suero estuvo baja o normal en ambas oportunidades. En el Kwashiorkor la globulina de enlace de tiroxina (TBG) inicialmente baja, explicó los niveles bajos de tiroxina (T_4) pero la tiroxina libre (T_4L) fue normal o elevada; la hormona tirotrópica (TSH) fue normal. Durante la recuperación, la globulina de enlace de tiroxina (TBG) retornó a lo normal, pero la tiroxina (T_4) sólo lo hizo parcialmente y la tiroxina libre (T_4L) disminuyó lo mismo que la hormona tirotrópica (TSH). La pre-albúmina de enlace de tiroxina (TBPA) no varió significativamente con la edad ni el estado nutricional. 22 referencias.

Hacia una nueva tecnología de la harina de pescado.—Manuel Carranza M. (Tercer Informe - Praxis y Teoría de la Alimentación). *Bol. Soc. Química del Perú*. Vol. 40, N° 2: 110-127, 1974.

El concentrado del Hidrolizado de Pescado encuentra una nueva aplicación no solamente en la alimentación animal sino también en la humana, así como en el tratamiento de algunos males orgánicos y como coadyuvante de los fármacos y es una esperanza para recuperar un tipo de enfermos mentales que no ceden a las terapias convencionales. 7 referencias.

URUGUAY

Problemas de nutrición y su tratamiento por alimentación parenteral. Mario Medina. Con la colaboración del equipo médico del C.T.I. de la Asociación Española 1° de Socorros Mutuos, integrado por los Dres. M. Medina; A. Cid; W. Verderosa; C. Rodrigo; A. Arismendi; L. Baccino y N. Rey. (Clínica Médica "1" de la Facultad de Medicina de Montevideo). *La Rev. Médica del Uruguay*. Vol. 1 N° 2: 53-69, 1974.

Los autores exponen la composición corporal normal y analizan sus constituyentes. Estudian la respuesta metabólica a las lesiones, analizando las distintas fases descritas por Moore. Se valoriza la importancia de la desnutrición. Se expone la técnica de la alimentación parenteral, precisando sus indicaciones, procedimiento técnico, controles, complicaciones y resultados.

Se muestra la experiencia personal de los autores en una serie de 15 pacientes tratados.

Finalmente se precisan las conclusiones a que arriban luego del análisis de los casos citados. 25 referencias.

VENEZUELA

Beans of high or low toxicity.—Werner G. Jaffé & Maria J. Gomez. (Inst. Nac. Nutricion, Venezuela). Qual. Plant. - Pl. Fds. hum. Nutr. XXIV, 3/4: 359-365, 1975.

Extracts of seeds from four bean cultivars representing the four hemagglutinin specificity types were injected into mice. The lethal doses LD₅₀ when injected by the intraperitoneal route were for type A; 470 mg/kg, type B; 1500 mg/kg, Type C; 590 mg/kg, and type D; > 3000 mg/kg calculated as injected bean protein per kg of body weight.

When applied intravenously the D-type extract resulted also the less toxic. Intradermal injections of the four extracts produced local lesions which were most severe with the A-type extracts and very light with the D-type extracts. The genetical selection of the non-toxic D-type beans is recommended. 11 references.

Estudio de las proteínas séricas en niños parasitados.—M. Curiel y J. Chávez (Cátedra de Fisiopatología, Univ. de Carabobo). Arch. Venez. Pueric. Pediatría, Vol. 37, N° 3: 63-77, 1974.

Se estudiaron las proteínas séricas por medio de la electroforesis sobre papel en 3 grupos de niños: un primer grupo constituido por 141 niños parasitados con moderada desnutrición y procedentes de familias de bajas condiciones socioeconómicas de uno de los barrios que rodean la población de Guacara (zona sub-urbana); un segundo grupo de 30 niños parasitados, eutróficos al examen clínico y procedentes de familias de buen nivel socioeconómico de la ciudad de Valencia; y un tercer grupo utilizado como control, constituido por 40 niños aparentemente sanos al examen clínico, con examen parasitológico de heces negativo y también pertenecientes a familias de buen nivel socioeconómico de la ciudad de Valencia.

Los cambios proteicos más llamativos en todos los niños parasitados fueron la hipalbuminemia asociada a una elevación de gamma globulina. Los niños de bajas condiciones socioeconómicas presentaron las mayores alteraciones de esas 2 fracciones proteicas y son consecuencias de su déficit nutricional y de la mayor incidencia de poliparasitismo en este grupo. En los parasitados de buenas condiciones socioeconómicas la disproteinemia es debida fundamentalmente a las parasitosis que padecen.

No se pudo repsonsabilizar a ningún parásito en particular de las alteraciones proteicas encontradas. 12 referencias.

Estudios de crecimiento y desarrollo y su importancia como indicadores de salud pública, nutrición y condiciones ambientales.—H. Méndez Castellano, M. López de Olavarría y I. de Limongi. (Dpto. de Pediatría, U.C.V. y Dpto. de Bioingeniería, U.S.B.). Arch. Venez. Pueric. Pediatría, Vol. 37, N° 3: 97-113, 1974.

Se presenta el proyecto de los Estudios de Crecimiento y Desarrollo que actualmente se realizan en Venezuela para la obtención de los valores normales en cuanto a Crecimiento y Desarrollo del venezolano. Destácanse la importancia de tales Estudios en las áreas Científicas, de Salud Pública y Ecológicas en que el individuo se desarrolla. Se esquematiza los objetivos, la Programación y Organización de dichos Estudios que han sido divididos para su ejecución en etapas, desde el Estudio Transversal Antropométrico (etapa I en ejecución) y Longitudinal (etapas II y III), hasta los Estudios Comparativos y Especializados (etapas IV y V), dichos Estudios tendrán una duración aproximada de 8 a 10 años.

Para la realización de este Proyecto ha sido solicitado financiamiento al CONICIT; la ejecución y análisis de los resultados estarán a cargo de diferentes Instituciones (USB, UCV, IVAL, INN, LIGA DE HIGIENE MENTAL). Dada la complejidad operativa del Proyecto todas las actividades serán programadas por computadoras digitales. Los primeros datos del Estudio Transversal de Crecimiento y Desarrollo están siendo procesados y sus resultados serán motivos de futuras comunicaciones.

LIBROS NUEVOS

Estudios sobre nutrición. Su importancia en el desarrollo socio-económico.—Alan Berg. Fundación para el Desarrollo Infantil y la Institución Brookings. Editorial Limura, S. A. México, 1975. 344 páginas. U.S. \$ 5.60.

La edición en inglés de este excelente libro ya ha sido comentada ampliamente por nosotros (*Arch. Latinoamer. Nutr.* 24 N° 4, 1974), por lo cual no añadiremos otras consideraciones a la mencionada revisión. El presente texto constituye la primera edición de la versión en español de esta obra, llevada con buen estilo y de excelente presentación. La traducción al castellano estuvo a cargo de G. Becerra Perusquia, revisada por el Dr. H. Bourges Rodríguez, del Instituto Nacional de la Nutrición de México.

José Félix Chávez

OTRAS PUBLICACIONES RECIBIDAS

Revisión de Programas. CIMMYT, 1975

El uso de mercurio y compuestos alternativos en el tratamiento de semillas. Informe de una Reunión Conjunta FAO/OMS. Organización Mundial de la Salud, Serie de Informes Técnicos, 1974, N° 555, 34 páginas. Precio: Fr. s. 5,00. Publicado también en francés, inglés y ruso.

Nutrition counselling in the prevention of low Birth-Weight: Some conclusions about antenatal care following a visit to CANADA by Margaret Wynn and Arthur Wynn. London, 1975. Foundation for Education and Research in Child-Bearing. 27 Walpole Street London SW3.

Composite Flour Technology Bibliography. Second Ed. T.P.I. Publication G89, 1975. Tropical Products Institute 56/62 Gray's Inn Road. London WC1X 8LU.

NOTAS

VI CONGRESO ARGENTINO DE NUTRICION

Del 3 al 7 de octubre de 1976 se realizará en el Centro Cultural San Martín de la ciudad de Buenos Aires, el 6º Congreso Argentino de Nutrición. El tema central del mismo es "NUTRICION, PROYECCION AL FUTURO".

Tendrá carácter interdisciplinario y participarán en él médicos, tecnólogos alimentarios, dietistas, nutricionistas-dietistas, sociólogos y antropólogos culturales, economistas y expertos en agricultura y en las industrias de la alimentación.

Las autoridades del Congreso son: Presidente Dr. Néstor A. Serantes, Vice-presidentes Dres. Carlos A. Campos, José A. Landa, Marcial Gambaruto y Dietista Telma Herrera, Secretario General Dr. Isaías Schor, Secretario Adjunto Dr. Guillermo Burlando, Secretario de Finanzas Farmacéutico Ricardo Rodríguez Helguera y Secretario de Coordinación Dr. Jorge Tartaglione.

La Secretaría del Congreso funciona en la calle Cangallo 2049, Piso 10, oficina 78, Buenos Aires, Argentina, S. A.

NOVENA CONFERENCIA INTERNACIONAL DEL TNO (The Netherlands Organization for Applied Scientific Research)

Del 25 al 27 de febrero de 1976 tendrá lugar esta Novena Conferencia en el Rotterdam Hilton Hotel. Para información adicional favor dirigirse a:

The Secretariat of the TNO Conference
c/o Holland Organizing Centre
16 Lange Voorhout
The Hague
the Netherlands.

LISTA DE INVESTIGADORES Y DE LOS PROYECTOS EN CURSO EN LOS CAMPOS DE NUTRICION, AGRICULTURA Y ALIMENTOS.

Por sugerencia de los Dres. N. S. Scrimshaw y Max Milner, la Casa Worldmark Press Ltd., 242 East 50th Street, New York, N. Y. 10022, U.S.A., se propone publicar una lista con los nombres, direcciones de investigadores y descripción de los proyectos de investigación en los campos de nutrición, agricultura y alimentos, con la finalidad de estimular contactos internacionales. Por lo tanto, se invita a los investigadores e instituciones aludidos a escribir a la dirección arriba indicada para solicitar el o los cuestionarios correspondientes a cada proyecto en desarrollo y así asegurar su inclusión en la publicación de la mencionada lista.

NUEVA JUNTA DIRECTIVA DE LA SOCIEDAD VENEZOLANA DE NUTRICION

En fecha reciente tomó posesión de sus cargos la nueva Junta Directiva de la Sociedad Venezolana de Nutrición (SOVENUT), integrada por los siguientes miembros:

Presidente: Dr. Miguel Layrisse
Vicepresidente: Ntta. Nino DiGerónimo A.
Secretario: Dr. José Félix Chávez P.
Tesorero: Ntta. Elvira de Ramírez
Primer Vocal: Ntta. Angela de Presas
Segundo Vocal: Dr. Paúl Romero
Tercer Vocal: Dra. Margot M. de Medina

Esta Directiva regirá los destinos de SOVENUT durante el bienio 1976-1977.

SYMPOSIUM LATINOAMERICANO SOBRE NUTRICION MINERAL DEL GANADO DE PASTO

El Departamento de Ciencia Animal de la Universidad de Florida en colaboración con las Universidades Federales de Belo Horizonte y de Viçosa y con el Estado de Minas Gerais, ha organizado la citada reunión a celebrarse entre el 22 y el 26 de marzo de 1976 en Belo Horizonte, Brasil. Las personas interesadas en asistir a esta conferencia deben dirigirse a:

Alberto Duque Portugal
Departamento de Zootecnia - EPAMIG
Rua Espirito Santo, 495-s/807
30.000 - Belo Horizonte - MG
Brasil.

INDICE GENERAL DEL VOLUMEN XXV - 1975

	Pág.
Editorial	243
 TRABAJOS GENERALES:	
Economics and Nutritional Change.—Barry M. Popkin	7
Evaluation of Nutrient Intake: New Statistical Approaches.—G. H. Beaton	31
Nucleic acid and single-cell protein utilization in human feeding: A review.—Julio Silva Araujo Neto and Gerson Ferreira Pinto	105
Supervisión de programas de nutrición.—Marly C. Báez, Iván D. Beghin y José Aranda-Pastor	251
 TRABAJOS DE INVESTIGACION:	
Efecto del gopipol libre de diferentes harinas de algodón sobre el crecimiento de ratas y niveles de lisina libre y gopipol libre en órganos, músculo y suero de animales.—Ricardo Bressani, Anselmo Aburto, Roberto Gómez- Brenes y J. Edgar Braham	47
Estudo bromatológico de concentrados proteicos obtidos a partir da Sar- dinella Aurita e da Tilapia melanopleura. I. Ensaio das proteínas.— Franco M. Lajolo, Sérgio M. Zucas e João B. Domingues	67
La cocción de Frijoles (<i>Phaseolus vulgaris</i>).—Werner G. Jaffé y María Elena Flores	79
Bajo rendimiento escolar: Desnutrición o deprivación cultural.—Claudio Schuftan, Marta Valenzuela, Víctor López, Rolando Zapata, Graciela Jaque, Vivian Gattas y Marcela Aguayo	121
Niveles dietéticos de familias y niños según estrato socioeconómico en el área rural de Panamá.—Marina Flores	135
Evaluación cualitativa de los efectos de tratamientos post-cosecha en el caso de la lechosa venezolana (<i>Carica papaya L.</i>).—L. Gómez Brito y M. Peleg	163
Analytical and biological studies of a highyielding, high protein cassava.— Alberto Pradilla, Francisco Brenes and Eduardo Alvarez Luna	175
Avitaminose E e glândulas salivares submandibulares de ratos fêmeas.—A. de O. e Cruz, M. R. Da Costa e E. M. V. Arruda	187
Iron absorption by humans from fish.—Carlos Martínez-Torres, Irene Leets and Miguel Layrisse	199
Metabolismo del hierro durante la recuperación de la rata desnutrida.—Julia Araya Araya	261
Vitamina A em óleo de fígado de peixes brasileiros de água doce.—Luiz A. de Arruda Camargo, Yukiyo Yashuda e Wilson A. Saad	273
Vitamina A en sangre de embarazadas y sus recién nacidos de dos grupos socio económicos.—Guillermo Arroyave, Yolanda M. de Moscoso y Aaron Lechtig	283
Contenido de ácido ascórbico, sodio y potasio en jugos y néctares de frutas elaborados en Venezuela.—José Félix Chávez, María C. de Mondragón, Luis Pérez Coiman, Nino Di Gerónimo y Werner G. Jaffé	291

Revisión del aporte calórico y proteínico de las dietas de poblaciones de bajo nivel socio-económico de Centroamérica.—Víctor Valverde, Guillermo Arroyave y Marina Flores	327
La deficiencia calórica en preescolares del área rural de Costa Rica.—Víctor Valverde, William Vargas, Ian Rawson, Guillermo Calderón, Ricardo Rosabal y Rodrigo Gutiérrez	351
Los aminoácidos limitantes del garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>) para el pollo y el cerdo.—Armando Shimada y Ernesto Avila González	363
“Stress” por contençaõ e por baixa ingestão proteica em ratos. I Alterações bioquímicas.—Sérgio Zucoloto, José Alberto Mello de Oliveira, Francisco Alberto Moura Duarte y José Eduardo Dutra de Oliveira	375
“Stress” por contençaõ e por baixa ingestão proteica em ratos. II. Alterações morfológicas.—Sérgio Zucoloto, José Alberto Mello de Oliveira, Francisco Alberto Moura Duarte, Alfonso Luiz Ferreira y José Eduardo Dutra de Oliveira	385
Estudios nutricionales en salvado de arroz.—Marisa J. Guerra y Werner G. Jaffé	401
BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA	91, 211, 301, 419
LIBROS NUEVOS	217, 313, 433
OTRAS PUBLICACIONES RECIBIDAS	97, 223, 317, 435
NOTAS	225, 319, 437
FAO	99
INFORMACION PARA LOS AUTORES	231

INDICE POR AUTORES DEL VOLUMEN XXV - 1975

A	Pág.
Aburto, A. (véase Bressani, R.)	47
Aguayo, M. (véase Schuftan, C.)	121
Alvarez Luna, E. (véase Pradilla, A.)	175
Aranda-Pastor, J. (véase Báez, M.)	251
Araya Araya, J.—Metabolismo del hierro	261
Arruda Camargo, L. A. <i>et al.</i> —Vitamina A em oleo	273
Arroyave, G. <i>et al.</i> —Vitamina A en sangre de	283
Arroyave, G. (véase Valverde, V.)	327
Avila González, E. (véase Shimada, A.)	363
B	
Beaton, G. H.—Evaluation of nutrient	31
Bressani, R. <i>et al.</i> —Efecto del gosipol	47
Braham, J. E. (véase Bressani, R.)	47
Brenes, F. (véase Pradilla, A.)	175
Báez, M. C. <i>et al.</i> —Supervisión de	251
Beghin, I. D. (véase Báez, M. C.)	251
C	
Cruz, Azor de O. E. <i>et al.</i> —Avitaminose E	187
Calderón, G. (véase Valverde V.)	351
CH	
Chávez, J. F. <i>et al.</i> —Contenido de ácido ascórbico	291
D	
Domínguez, J. B. (véase Lajolo, F. M.)	67
Da Costa, M. R. (véase Cruz, A.O.E.)	187
Di Gerónimo, N. (véase Chávez, J. F.)	291
Dutra de Oliveira, J. E. (véase Zucoloto, S.)	375
Dutra de Oliveira, J. E. (véase Zucoloto, S.)	385
F	
Flores, M. E. (véase Jaffé, W. G.)	79
Ferreira, P. G. (véase Silva, A. J.)	105
Flores, M.—Niveles dietéticos de	135
Flores, M. (véase Valverde, V.)	327
Ferreira, A. L. (véase Zucoloto, S.)	385
G	
Gómcz-Brenes, R. (véase Bressani, R.)	47
Gattas, V. (véase Schuftan, C.)	121
Gómez Brito, L. <i>et al.</i> —Evaluación cualitativa de	163
Gutiérrez, R. (véase Valverde, V.)	351
Guerra, M. <i>et al.</i> —Estudios nutricionales	401

J	
Jaffé, W. G. <i>et al.</i> —La cocción de	79
Jaque, G. (véase Schuftan, C.)	121
Jaffé, W. G. (véase Chávez, J. F.)	291
Jaffé, W. G. (véase Guerra, M.)	401
L	
Lajolo, F. M. <i>et al.</i> —Estudio bromatológico de	67
López, V. (véase Schuftan, C.)	121
Leets, I. (véase Martínez-Torres, C.)	199
Layrisse, M. (véase Martínez-Torres, C.)	199
Lechtig, A. (véase Arroyave, G.)	283
M	
Moscoso, Y. M. (véase Arroyave, G.)	283
Martínez-Torres, C. <i>et al.</i> —Iron absorption by	199
Mondragón, M. C. (véase Chávez, J. F.)	291
Mello de Oliveira, J. A. (véase Zucoloto, S.)	375
Moura Duarte, F. A. (véase Zucoloto, S.)	375
Moura Duarte, F. A. (véase Zucoloto, S.)	385
Mello de Oliveira, J. A. (véase Zucoloto, S.)	385
P	
Popkin, B. M.—Economics and	7
Peleg, M. (véase Gómez Brito, L.)	163
Pradilla, A. <i>et al.</i> —Analytical and biological studies	175
Pérez Coiman, L. (véase Chávez, J. F.)	291
R	
Rawson, I. (véase Valverde, V.)	351
Rosabal, R. (véase Valverde, V.)	351
S	
Silva Araujo, J. <i>et al.</i> —Nucleic acid and single-cell	105
Schuftan, C. <i>et al.</i> —Bajo rendimiento escolar	121
Saad, W. A. (véase Arruda Camargo, L.)	273
Shimada, A. <i>et al.</i> —Los aminoácidos limitantes del	363
V	
Valenzuela, M. (véase Schuftan, C.)	121
Valverde, V. <i>et al.</i> —Revisión del aporte calórico	327
Valverde, V. <i>et al.</i> —La deficiencia calórica en	351
Vargas, W. (véase Valverde, V.)	351
Y	
Yashuda, Y. (véase Arruda, L. A.)	273
Z	
Zucas, S. M. (véase Lajolo, F. M.)	67
Zapata, R. (véase Schuftan, C.)	121
Zucoloto, S. <i>et al.</i> —“Stress” por contenção	375
Zucoloto, S. <i>et al.</i> —“Stress” por contenção e por baixa ingestão	385

INDICE POR MATERIAS DEL VOLUMEN XXV - 1975

A	Pág.
Algodón (harina de)	47
Avitaminose E.	187
Vitamina A. (aceite de hígado)	273
Vitamina A. (sangre embarazadas)	283
Acido ascórbico (jugos de frutas)	291
Arroz (salvado)	401
Alteraciones morfológicas	385
Alteraciones bioquímicas	375
C	
Cultural (desnutrición o deprivación)	121
<i>Carica papaya</i> L.	163
Cassava	175
Calórica (deficiencia)	351
D	
Desnutrición (rendimiento escolar)	121
Dietas (poblaciones bajo nivel socioeconómico)	327
E	
Economics	7
Evaluation (of nutrient intake)	31
Embarazadas (Vit. A. en sangre)	283
F	
Frijoles (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	79
G	
Gosipol	47
Glándulas salivares	187
Garbanzo (<i>Cicer arietinum</i>)	363
H	
Hierro (absorción)	199
Hierro (metabolismo)	261
Hígado de peces (vitamina A en)	273
L	
Lechosa (<i>Carica papaya</i>)	163

N

Nutritional change	7
Nucleic acid (single cell protein)	105
Niveles dietéticos	135

P

<i>Phaseolus vulgaris</i>	79
Post-cosecha (tratamiento, lechosa)	163
Pescado (absorción de hierro)	199
Programas de nutrición	251
Potasio (en jugos de frutas)	291
Preescolares (deficiencia calórica)	351
Proteína, baja ingesta	327

S

Statistical approaches	31
<i>Sardinella aurita</i>	67
Single-cell protein	105
Socio-económico (estrato)	135
Salivares (glándulas)	187
Supervisión (programas de nutrición)	251
Sodio (en jugos de frutas)	291
Salvado (arroz)	401
Stress	375

T

<i>Tilapia melanopleura</i>	67
-----------------------------------	----

SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE NUTRICION (SLAN)

La Sociedad Latinoamericana de Nutrición fue creada el 10 de noviembre de 1965 en ocasión de celebrarse el Primer Congreso de Nutrición del Hemisferio Occidental. Desde el 1º de enero de 1975 y por autorización expresa de la Asamblea General, la SLAN está bajo la dirección temporal de los siguientes miembros:

Presidente (electo): Dr. Guillermo Arroyave (Guatemala)
Secretario: Dr. Alberto Pradilla (Guatemala)
Tesorero: Dr. Miguel Guzmán (Guatemala)

Esta Junta transitoria convocará a elecciones durante la segunda mitad de 1975 para integrar en definitiva el Consejo Directivo que regirá SLAN hasta el 31 de diciembre de 1976.

Dirección actual desde el 1º de enero de 1975 al 31 de diciembre de 1976:
c/o Instituto de Nutrición de Centro
América y Panamá
Apartado Postal 1188
Guatemala, Guatemala, C.A.

DIRECTORIO DE ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

Integrado por los Miembros de la Junta Directiva de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

Editor General: Dr. WERNER G. JAFFE
Editor Asociado: Dr. JOSE FELIX CHAVEZ

Comité permanente de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición para Archivos Latinoamericanos de Nutrición: Dr. Werner G. Jaffé, Dr. Guillermo Arroyave, Dr. José Félix Chávez y Dra. María Ester Río.

MIEMBROS DEL CUERPO EDITORIAL

Hasta el 31 de diciembre de 1975

Dr. Cecilio Abela Deheza	Lic. Marina Flores
Dr. Jaime Ariza Macías	Dr. Silvestre Frenk
Dr. Jorge Alvarado	Dr. José A. Goyco
Dr. Carlos Alvarías	Dr. Alberto Guzmán Barrón
Dr. Werner Ascoli	Dr. Miguel Guzmán F.
Dr. Conrado F. Asenjo	Dr. Miguel Layrissé
Dr. Antonio Bacigalupo	Dr. Aaron Lechtig
Dr. Carlos Bauza	Dr. Leonardo J. Mata
Dr. Francisco Beas	Dr. Jaime Pérez Franco
Dr. Moisés Béhar	Dr. Carlos Pérez H.
Dr. José María Bengoa	Dr. Emilio Picón Reategui
Dr. Edgar Braham	Dr. A. Pradilla
Dr. Ricardo Bressani	Dr. Yaro Ribeiro Gandra
Dra. Marta Canclo de Toro	Dr. M. Ruphael Divo
Dr. Adolfo Chávez	Dr. Juan Claudio Sanahuja
Dr. Nelson Chaves	Dra. Esther Seijo de Zayas
Dr. Eric Crulckshank	Dr. Leonardo Sinisterra
Dr. Romeo de León	Dr. Hermann Schmidt-Hebbe!
Dr. Mario Desio de la Vega	Dra. María Angélica Tagle
Dr. Gonzalo Donoso	Dr. Carlos Tejada
Dr. J. E. Dutra de Oliveira	Dra. Tamara de Vega
Lic. Luiz G. Elías	Dr. Fernando Viterl
Dr. Rafael Enderica Vélez	Dra. D. Wilson
Dr. Nelson A. Fernández	Dr. C. Hernán Daza

ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION

Vol. XXV — N° 4 — Diciembre 1975

C O N T E N I D O

	<u>Pág.</u>
TRABAJOS DE INVESTIGACION	
REVISION DEL APORTE CALORICO Y PROTEINICO DE LAS DIETAS DE POBLACIONES DE BAJO NIVEL SOCIO-ECONOMICO EN CENTROAMERICA.— VICTOR VALVERDE, GUILLERMO ARROYAVE Y MARINA FLORES	327
LA DEFICIENCIA CALORICA EN PREESCOLARES DEL AREA RURAL DE COSTA RICA.—VICTOR VALVERDE, WILLIAM VARGAS, IAN RAWSON, GUILLERMO CALDERON, RICARDO ROSABAL Y RODRIGO GUTIERREZ	351
LOS AMINOACIDOS LIMITANTES DEL GARBANZO (CICER ARIETINUM) PARA EL POLLO Y EL CERDO.—ARMANDO SHIMADA Y ERNESTO AVILA GONZALEZ	363
“STRESS” POR CONTENCAO E POR BAIXA INGESTAO PROTEICA EM RATOS. I. ALTERACOES BIOQUIMICAS.—SERGIO ZUCOLOTO, JOSE ALBERTO MELLO DE OLIVEIRA, FRANCISCO ALBERTO MOURA DUARTE Y JOSE EDUARDO DUTRA DE OLIVEIRA	375
“STRESS” POR CONTENCAO E POR BAIXA INGESTAO PROTEICA EM RATOS. II. ALTERACOES MORFOLOGICAS.—SERGIO ZUCOLOTO, JOSE ALBERTO MELLO DE OLIVEIRA, FRANCISCO ALBERTO MOURA DUARTE, ALFONZO LUIZ FERREIRA Y JOSE EDUARDO DUTRA DE OLIVEIRA	385
ESTUDIOS NUTRICIONALES EN SALVADO DE ARROZ.—MARISA J. GUERRA Y WERNER G. JAFFE	401
BIBLIOGRAFIA LATINOAMERICANA	419
LIBROS NUEVOS	433
OTRAS PUBLICACIONES RECIBIDAS	435
NOTAS	437
INDICE GENERAL DEL VOL. XXV	439
INDICE POR AUTORES	441
INDICE POR MATERIAS	443