

NUTRICION INFANTIL¹

I

INTRODUCCION

DR. RIGOBERTO AGUILAR PICO²

PODRÍA afirmarse que desde que existe la vida celular y animal la nutrición existe; pero la ciencia de la nutrición es nueva. El empirismo reinó durante miles de años a este respecto y desde el principio de su existencia el hombre, en contacto directo con la naturaleza, ha ido seleccionando instintivamente y empíricamente los alimentos necesarios para su subsistencia.

Hasta hace más de seis mil años, en que se inician las civilizaciones conocidas, el hombre vivió de la caza, la pesca y de la recolección de alimentos de origen vegetal que tras muchos ensayos consideró comestibles y útiles. Al establecerse las civilizaciones primitivas el hombre fue aprendiendo a producir los

alimentos y hubieron de pasar muchos siglos para que lograra adquirir la experiencia necesaria para producirlos y seleccionarlos y para obtener los conocimientos sobre los mismos que le permitieran alimentarse en forma adecuada y suficiente.

En tres grandes etapas podría dividirse la historia de la nutrición: una primera o del empirismo, una segunda donde se inician las investigaciones científicas y la actual, de investigación nutricional y de aplicaciones sociales. La primera duró miles de años; la segunda se inició a mediados del siglo XVIII y abarca todo el siglo XIX, en que se desarrollan los estudios de biología, de bioquímica y de fisiología que permiten el estudio de los alimentos y de las funciones digestivas; la tercera o actual, en que se profundizan los estudios sobre las funciones nutritivas y culmina con lo que podríamos designar la

¹ Simposio presentado en la sesión conjunta de la Academia Nacional de Medicina y el Hospital Infantil de México, el 30 de junio de 1967.

² Académico numerario. Hospital Infantil de México.

Nutriología Social, que prácticamente se establece en 1917 cuando en el Tratado de Versailles se recomienda estudiar todos los aspectos de la alimentación y de la nutrición, con el fin de mejorar la vida y el desarrollo de las colectividades humanas.

Si como lo define Escudero¹ se entiende por nutrición a la serie de procesos de naturaleza bioquímica que, al desempeñarse en forma armónica y complementaria entre sí, determinan la composición de los organismos en que tienen lugar y, por lo tanto, sus posibilidades de salud y de vida, no estaría completa esta definición si no se le agrega el conocimiento del ambiente en que el sujeto vive y actúa; la nutrición por lo tanto, no es sólo un problema biológico y fisiológico, sino también un problema social, económico y cultural.

Así pues, la nutrición, en el humano, comprende las funciones de asimilación y desasimilación que mantienen la vida, el crecimiento y desarrollo de las funciones y se manifiesta por cambios continuos en la morfología, en la constitución química y en la capacidad de trabajo físico y de rendimiento intelectual del individuo.

Por lo que se refiere al estudio de la nutrición en el niño, habría que agregar a los diversos factores que la condicionan en el adulto, los muy especialmente inherentes a la trascendental etapa del ser humano que caracteriza a la infancia como es la del desarrollo y crecimiento.

La nutrición es y seguirá siendo por mucho tiempo uno de los campos más fértiles en el ámbito de las investiga-

ciones médicas; los progresos conseguidos por la ciencia de la nutrición en lo que podríamos llamar su aún corta vida, sobrepasan lo imaginable y, como sucede en el campo de la investigación, cada derrotero que se investiga proporciona útiles informaciones, pero descubre nuevos y numerosos caminos para enfocar nuevas investigaciones y plantea nuevos problemas por resolver. Con razón exclamaba Laubry al referirse a la investigación: "maraña inextricable de acciones y reacciones en que es muy difícil encontrar el hilo de Ariadna que nos conduzca por el camino seguro en el laberinto de los problemas biológicos".

A pesar de los muchos estudios realizados, a pesar del avance de la nutriología en todos sus aspectos, la desnutrición sigue constituyendo, y lo seguirá aún por mucho tiempo, uno de los azotes que con mayor severidad aflige a la humanidad; y si bien es cierto que la ciencia de la nutrición al esclarecer muchos de los factores etiopatogénicos que la determinan: (económicos, culturales, sociales, sanitarios, producción y transporte de alimentos, demográficos, así como los relacionados con el huésped en el cual el proceso de la desnutrición se realiza), nos da día a día nuevas armas para combatirla, la verdad es que aún muchos niños mueren de hambre en el mundo, aunque como lo afirma Cravioto² la mortalidad por desnutrición no aparezca en las estadísticas, pues los certificados que llegan al Registro Civil achacan siempre la causa de la muerte a los padecimientos que la complican.

La desnutrición en México. En México, como en todos los países en vías de desarrollo, el problema de la desnutrición reviste perfiles alarmantes muy principalmente en nuestra población infantil que, por encontrarse en pleno crecimiento y desarrollo, sufre más seriamente las consecuencias de la insuficiencia de nutrientes. Sin exagerar podríamos afirmar que más del 50% de nuestra población infantil sufre las consecuencias de la desnutrición.

Clínicos e investigadores en México se han ocupado del problema en varios de sus aspectos y se han realizado estudios clínicos, estadísticos y económico sociales en la población general del país, entre los que mencionaremos los de F. de P. Miranda, Anderson, Calvo de la Torre y colaboradores, en el Valle del Mezquital,³ los de Robinson Payne y colaboradores,⁴ Segura Millán, Miranda y Anderson⁵ y de otros investigadores realizados en la capital y en diversas regiones del país, habiéndose llegado a la conclusión de que las dietas consumidas han sido insuficientes en calorías, en cantidad y calidad, muy principalmente de las proteínas y de las grasas.

Son de mencionarse los estudios bromatológicos realizados en el Instituto de la Nutrición, por Cravioto, Millán Lockhart y colaboradores en 1945⁶ y los de Cravioto y Miranda en 1947⁷ que dieron a conocer la composición en proteínas, vitaminas y sales minerales de los alimentos, principalmente de origen vegetal, que se producen en México. Más recientemente se han realizado interesantes trabajos de investigación

en el Instituto Nacional de la Nutrición por su Director, el Dr. Salvador Zubirán y sus colaboradores, habiéndose llevado a cabo numerosas encuestas nutricionales en dieciocho zonas del país, las cuales nos han dado información sobre la situación nutricional de gran parte de nuestra población, habiéndose además realizado en los laboratorios de bioquímica de dicha Institución estudios sobre los procesos enzimáticos y bioquímicos que actúan en la aceleración de la adaptación biológica en la desnutrición calórica proteica.

En la trascendental etapa del crecimiento y desarrollo que abarca toda la infancia y la adolescencia, etapa en la cual el organismo humano sufre más seriamente las consecuencias de la carencia de nutrientes y el impacto de los factores ambientales y sociales que condicionan la desnutrición, y que tanto influyen sobre el desarrollo físico, mental y emocional del individuo, han sido realizados numerosos e interesantes trabajos por el grupo de clínicos e investigadores del Hospital Infantil de México. Dichos trabajos han sido enfocados sobre la desnutrición en sus aspectos clínicos, etiopatogénicos, patológicos, bioquímicos, estadísticos, económico-sociales, profilácticos y terapéuticos, y fueron realizados inicialmente en la Sala de Nutrición fundada en 1945 por el Dr. Federico Gómez; tres años más tarde, en el Laboratorio de Nutrición anexo a dicho servicio, y posteriormente el universo de trabajo se amplió con el Centro Rural de Estudios de Tlalitzapán, Estado de Morelos, que inicialmente se ocupó de estudiar los factores

determinantes de la desnutrición en las comunidades rurales.

Antes de referirnos a la brillante contribución del grupo de investigadores del Hospital Infantil de México, haremos un breve paréntesis para mencionar los estudios de Alvar Carrillo sobre la Culebrilla en Yucatán.⁸ La memoria presentada a la Academia Nacional de Medicina sobre el "Síndrome hipoproteico avitaminósico", por el Dr. Mario A. Torroella;⁹ los trabajos del Dr. Muñoz Turnbull sobre "Pelagra y edema por carencias proteicas en el niño";¹⁰ los trabajos realizados en el modesto Hospital Infantil "Dolores Sanz" por el suscrito y colaboradores. Los resultados de algunos de ellos fueron presentados en mi trabajo de ingreso a esta docta Academia en julio de 1944, titulado "Estudios sobre la avitaminosis y las perturbaciones del crecimiento en los niños hipoalimentados"¹¹ en el cual se dieron a conocer los resultados obtenidos del estudio de diez mil niños asistentes a la consulta externa de dicha Institución, trabajo realizado en colaboración con la Dra. Esther Achtenberg y en él se informa sobre los resultados obtenidos por la Dra. Celia Reyes del Campo, en la dosificación de vitamina C en los alimentos más comunes que consumen dichos niños; por la Dra. Sara Vajnyaskaya en la dosificación de vitamina C en la sangre de 110 niños con desnutrición avanzada; por la Dra. Sánchez Bravo, que reúne estudios radiográficos del esqueleto en niños desnutridos. Consideramos de interés recordar los resultados obtenidos del estudio antropométrico de dichos niños, que demostraron la influencia de la

desnutrición en su desarrollo ponderal y estatural, habiéndose observado retrasos en dicho desarrollo, en ocasiones tan acentuados que fueron encontrados casos de verdadero enanismo, a los que el suscrito propuso se designaran como enanismos de hipoalimentación.

Otro trabajo que considero de interés mencionar es el realizado en colaboración con el Dr. J. Agustín Aragón, en un numeroso grupo de niños sometidos a alimentación materna y que demostró que las madres pertenecientes a nuestras clases pobres, con manifestaciones clínicas de desnutrición muchas de ellas, sólo pudieron proporcionar a sus niños una alimentación suficiente apenas hasta el fin del tercer mes, de donde la necesidad de administrar a la mayoría de dichos niños una alimentación suplementaria.

Fecunda ha sido la producción científica en el campo de la nutrición por el grupo de investigadores del Hospital Infantil de México, integrado inicialmente por el Dr. Federico Cómez, Rafael Ramos Galván, Beatriz Bienvenu y Joaquín Cravioto, y posteriormente por Silvestre Frenk, Bartolomé Pérez Ortiz, Gonzalo Gutiérrez y otros muchos más.

Los trabajos realizados durante los diez primeros años se orientaron según informa Ramos Galván¹² a establecer un concepto unitario de la desnutrición y descubrir los aspectos clínicos, patológicos y anatómicos de la desnutrición avanzada y a lograr una clasificación clínica con bases etiopatogénicas con especial interés en el tratamiento y el pronóstico.

Muchos fueron los hallazgos y vasta la contribución con que este grupo enriqueció el amplio campo de la nutrición infantil; mencionaremos algunos de ellos:

Rafael Ramos Galván y Joaquín Cravioto, haciendo una completa descripción de los elementos integrantes del síndrome que se presenta en los niños con desnutrición avanzada al estable-



FIG. 1. *Enanismo por hipoadalimentación.* Niños de la misma edad, uno sometido a una alimentación normal y el otro con desnutrición avanzada crónica.

El descubrimiento del "Síndrome de recuperación nutricional" cuya memoria original fue publicada en el Boletín Médico del Hospital Infantil en 1951¹³ por los doctores Federico Gómez,

cerse el tratamiento dietético para lograr su recuperación; los estudios sobre la "recuperación del niño desnutrido" empleando fórmulas dietéticas a base de proteínas de origen vegetal y de ori-

gen animal, realizados por los anteriores investigadores y por la Dra. Beatriz Bienvenu, publicados en el Boletín Médico del Hospital Infantil y en diversas revistas nacionales y extranjeras. Los

en preescolares con desnutrición crónica",¹⁴ y los de Joaquín Cravioto sobre "Metabolismo de las grasas y de las proteínas".¹⁵

Nuevos investigadores, dirigidos por



FIG. 2. *Enanismo por hipoadalimentación.* Niños de la misma edad.

numerosos trabajos sobre "Bioquímica de la nutrición y de la fisiología de la digestión", entre los que mencionaremos los de Silvestre Frenk sobre el "Metabolismo del agua y sales minerales

Cravioto y Ramos Galván, han enfocado sus estudios tratando de descifrar las numerosas incógnitas que la ciencia y la dinámica de la desnutrición plantean, unos en el estudio integral del creci-

miento y desarrollo; otros en el estudio clínico y bioquímico de la desnutrición. Entre los hallazgos importantes mencionaremos el interesante estudio sobre la "Neutropenia nutricional" realizado por

ellos debería atribuirse no sólo a la desnutrición sino que podría también deberse a los factores ambientales y culturales determinantes de ésta.

Debido a la trascendencia que la des-



FIG. 3. *Enanismo por hipoalimentación.* Niños de la misma edad.

Ramos Galván, Pérez Ortiz y Elizabeth López¹⁶ los también interesantes sobre el "Desarrollo del sistema nervioso, mental y afectivo de los niños desnutridos", llegándose a hacer énfasis en que la deficiencia mental observada en

nutrición en el niño puede tener para el país, se consideró necesario ampliar los laboratorios de investigación en el campo de la nutriología y se decidió establecer a fines del año de 1964 un nuevo Departamento de Nutrición, el



FIG. 4. *Desnutrición de 3er. grado (Kwashiorkor) antes del tratamiento*

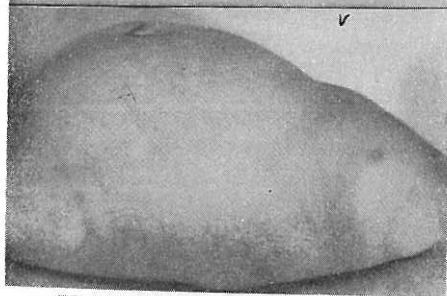


FIG. 5. *Mismo niño en fase de recuperación*



FIG. 6. *Mismo niño en completa recuperación.*

Nº II, a cuyo frente quedó el Dr. Joaquín Cravito. Al establecer los dos departamentos, el No. I, dirigido por el

Dr. Ramos Galván teniendo presentes las realidades hospitalarias y los problemas nacionales básicos, se desarrolló la

investigación en dicho departamento fundamentalmente sobre trabajos de investigación clínica, enfocando su acción sobre:

1º Estudios y métodos para valorar el estado de nutrición.

2º Crecimiento y desarrollo en el niño normal y en el desnutrido.

3º Investigación de nuevas fuentes de proteínas para la alimentación humana.

4º Investigación clínica en los padecimientos que ocasionan desnutrición secundaria.

La Organización Panamericana de la Salud ha encargado a este grupo la redacción de un Manual de Antropometría aplicada a la nutrición. El Dr. Ramos Galván forma parte del grupo coordinado de asesores en las proteínas de la F.A.O., W.H.O. y U.N.I.C.E.F.

El Laboratorio de Nutrición N° II, dirigido por el Dr. Joaquín Cravioto, cuenta con:

1º Un laboratorio de Bioquímica Experimental dedicado a la investigación en modelos animales de la influencia que la nutrición y otros factores de naturaleza ecológica tienen sobre el desarrollo bioquímico del sistema nervioso central.

2º Una unidad de campo en el pueblo de Tlaltizapán, Morelos, que al mismo tiempo que realiza estudios sobre la ecología de la desnutrición en el medio rural y la investigación longitudinal de las relaciones entre nutrición, estructura y funciones socio-económicas y desarrollo mental del niño; sirve para el adiestramiento en epidemiología del crecimiento y desarrollo al

personal de médicos residentes del Hospital Infantil de México. Y, finalmente, este Departamento cuenta con una

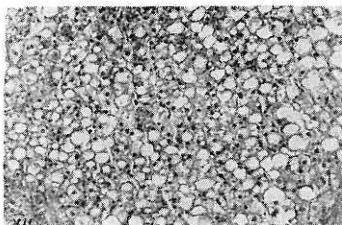


FIG. 7. Biopsia de hígado con infiltración grasosa acentuada. Antes del tratamiento.

sección clínica (Sala de Medicina IV) donde se estudian diversos aspectos de la interrelación, nutrición e infección.

Numerosos estudios se han realizado en dichos departamentos: Ramos Galván describe el "Síndrome de privación social", sobre el cual presentó su trabajo de ingreso a esta Academia.¹⁷ El concepto de homeorresis para designar el nuevo equilibrio que se presenta en los niños con desnutrición crónica que ha ocasionado la disminución de talla, pero que no altera la proporción de

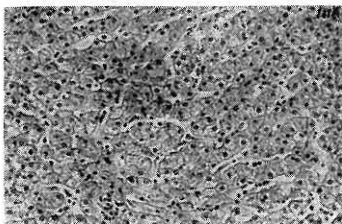


FIG. 8. Biopsia de hígado en fase de completa recuperación

ésta con el peso, fue establecida por el mismo Ramos Galván.¹⁸

Interesantes estudios de Cravioto y colaboradores merecieron la edición de un suplemento especial de *Pediatrics*, el órgano oficial de la Academia Americana de Pediatría, dando a conocer su estudio experimental y ecológico sobre nutrición, crecimiento y desarrollo neurointegral.¹⁹

Otros trabajos han sido realizados en colaboración, por los departamentos de nutrición y otros departamentos del Hospital Infantil de México; anotaremos entre ellos los estudios sobre desnutrición e inmunidad por Kumate;²⁰ sobre nefrosis kaliopénica en los desnutridos, por Gordillo;²¹ los de púrpura en la desnutrición por Dorantes Mesa²² y los de función tiroidea y suprarrenal en la desnutrición, por Charvarría.²³

Seguramente que hemos pasado por alto varios trabajos interesantes realizados por el grupo de nutriólogos del Hospital Infantil; la relación que a continuación presento de los trabajos publicados por dichos grupos, da una clara idea de la intensa labor desarrollada: de 1945 a la fecha, 203 trabajos han sido publicados en el Boletín Médico del Hospital Infantil de México; 44 trabajos han sido presentados a la Asociación de Investigación Pediátrica y numerosos más han sido publicados en revistas nacionales y extranjeras y en libros editados por el Departamento Editorial del Hospital.

REFERENCIAS

- Escudero, P.: *Las leyes de la alimentación*. Pub. Vol. I, Nac. Nut. Ed. Arg. 1938.
- Cravioto, J.: *Epidemiología de la desnutrición en el preescolar*. Pub. de Trabajos de Congresos VIII Panamericano, I Latinoamericano y XI Mexicano. Nov. 1966.
- Anderson, R.; Calvo, J.; Serrano, G.; y Payne, G. C.: *Nutrición y alimentación de los indios otomies del valle del Mequitl*.
- Robinson, M. D.; Payne, G. C. y Calvo J.: *A study of the nutritional status of a population group in Mexico City*. J. Am. Diet. Assoc. 20: 289 1944.
- Segura Millán, R.: *Desnutrición crónica en México*. Rev. de Salubridad y Asistencia, 1944.
- Cravioto, R.; Lockhart, E., Anderson R., Miranda F., y Harris R.: *Composition of typical Mexican foods*. J. Nutrit. 29: 317, 1943.
- Cravioto, R.; y Miranda, F.: *Resultado de 281 análisis de alimentos mexicanos*. Publicación del Instituto Nacional de Nutriología, 1947.
- Carrillo Gil, A.: *Dos enfermedades por carencia en Yucatán*. Rev. Méd. de Yucatán, 1935.
- Torroella, M.: *Síndrome hipoproteínico avitaminósico*. GAC. MÉD. MÉX. 72: 200, 1942.
- Muñoz, T. J.: *Pelagra y edema por carencia proteínica en el niño*. Bol. Méd. Hosp. Infant. Méx. 2: 11, 1946.
- Aguilar P. R.: *Estudios sobre las avitaminosis y las perturbaciones del crecimiento en los niños hipoalimentados*. GAC. MÉD. MÉX. 75: 25, 1945.
- Ramos Galván, R.: *Dieciocho años de trabajo en el Departamento de Nutrición*. Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx. 21: 1, 1964.
- Gómez, F., Ramos Galván, R.; Cravioto, J.: *El síndrome de recuperación nutricional*. Bol. Méd. Hosp. Inf. 8: 593, 1951.
- Frenk, S.: *Algunas particularidades del metabolismo del agua y sales minerales en preescolares con desnutrición crónica grave*. Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx. 15: 789, 1958.
- Cravioto, J.: *Ciertos aspectos del metabolismo de los lípidos en niños crónicamente desnutridos*. Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx. 15: 805 1958.
- Ramos Galván, F.; Pérez Ortiz, B., López M.: *Neutropenia nutricional*. Bol. Méd. Hosp. Infant. Méx. 21: 1, 1964.
- Ramos Galván, R.: *Desnutrición, un componente del síndrome de privación social*. GAC. MÉD. MÉX. 96: 929, 1966.

18. Ramos Galván, R.; Pérez Ortiz, B., Mariscal, C., y Viniegra, A.: *Homeorresis*. Bol. Méd. Hosp. Infant. Méx. 24:, 1967.
19. Cravioto, J., De Licardi, E. A. y Birch, H. C.: *Nutrition, growth, neurointegrative development: an experimental and ecologic study*. Pediatrics 38 (parte II): 319, 1966.
20. Kumate, J., Maranto, H.: *Inmunoglobulinas séricas en el niño desnutrido de tercer grado*. XXIII Reunión Reglamentaria, Asociación de Investigación Pediátrica, Dic. 1966.
21. Gordillo Paniagua, G.: *La nefrosis kaliopénica en la desnutrición avanzada*. GAC. MÉD. MÉX. 89:, 1959.
22. Dorantes Mesa, S.; Barrón, F.; Arias, N., y Soto, R.: *Pathogenesis of purpura in the child with severe malnutrition*. J. of Pediatr. 65: 438, 1964.
23. Chavarría Bonequi, C. y Salgado M.: *XXI Reunión Reglamentaria*. Asociación de Investigación Pediátrica, Dic., 1965.

II

CRECIMIENTO EN LA DESNUTRICIÓN¹DR. RAFAEL RAMOS GALVÁN²

EL CRECIMIENTO físico tiene lugar a través de los tres ejes del cuerpo, el cefalocaudal, el transversal y el anteroposterior y es consecuencia de un conjunto de factores genéticos, neuroendocrinos y ambientales que actúan durante toda la etapa expansiva de la vida, aun cuando su acción sea de distinta intensidad en los diferentes momentos evolutivos del sujeto. Cuando por causas primarias o secundarias las células del organismo no reciben cantidades adecuadas de los diversos componentes del complejo nutricio, se produce desnutrición y el crecimiento fi-

sico se altera de muy distintas maneras. Aunque no son los únicos, en Salud Pública, peso y talla siguen siendo los parámetros más adecuados para apreciar estas desviaciones en el crecimiento físico de los niños.^{1, 2, 3}

Es obvio que en desnutrición aguda el fenómeno básico, el más importante, es el balance negativo de nutrientes, con pérdida más o menos acentuada en el peso corporal y con manifestaciones, a veces muy dramáticas, de dilución y atrofia que resultan de los cambios en la composición química del organismo; pero cuando los factores que determinan la desnutrición actúan en forma crónica, los hechos se complican. Más que un balance negativo, que eventualmente puede estar presente, en este caso hay detención en el crecimen-

¹ Presentado en el simposio sobre "Nutrición Infantil", en la sesión conjunta de la Academia Nacional de Medicina y el Hospital Infantil de México, el 30 de junio de 1967.

² Académico numerario. Hospital Infantil de México.

to y retraso en el desarrollo, pero esos fenómenos se presentan en una secuencia y con una armonía que constituyen la respuesta o adaptación del organismo frente a la desnutrición crónica.^{4, 5}

Los hijos de madres desnutridas nacen con peso y talla inferiores a lo que se observa en niveles socioeconómicos elevados (Tabla 2 y 3),^{14 a 16} pero a juzgar por las tablas existentes de co-

TABLA 1

TALLA PROMEDIO DE DIVERSOS GRUPOS DE ADULTOS DE BAJO NIVEL SOCIO-ECONOMICO

Grupo	Sexo masculino	Sexo femenino
1. Jumiltepec, Mor. ⁶	153 ± 7 cms.	146 ± 8 cms.
2. Zongolica, Ver. ⁷	155 ± 5 "	145 ± 4 "
3. San Andrés Chicahuaxtla, Oax. ⁸	156 ± 6 "	143 ± 5 "
4. Ixhuatlán, Ver. ⁷	157 ± 5 "	144 ± 4 "
5. Sotapan, Ver. ⁹	158 ± 7 "	146 ± 8 "
6. Ixmiquilpan, Hgo. ¹⁰	158 ± 5 "	—
7. Tepoztlán, Mor. ¹¹	163 ± 7 "	149 ± 5 "
8. Sala de nutrición ¹²	163 ± 8 "	149 ± 6 "
8. Normal ¹³	169 ± 9 "	164 ± 8 "

El largo proceso de desnutrición se traduce finalmente en una abigarrada fenomenología, dentro de la cual destacan las bajas tallas que alcanzan los adultos (Tabla 1).^{6 a 13}

La relación entre peso y talla,¹⁶ existe un equilibrio muy satisfactorio en esos parámetros. Los recién nacidos son pequeños pero su peso es adecuado para su talla.

TABLA 2

PESO Y TALLA AL NACIMIENTO EN DIVERSOS GRUPOS SOCIO-ECONOMICOS (SEXO MASCULINO)

Nivel socio económico	n	Peso (g)	Talla (cms.)
Bajo ¹⁴	280	2845 ± 387	47.8 ± 1.3
Medio ¹⁵	388	3210 ± 604	
Alto ¹⁶	688	3180 ± 454	49.9 ± 2.0

TABLA 3

PESO Y TALLA AL NACIMIENTO EN DIVERSOS GRUPOS SOCIO ECONOMICOS (SEXO FEMENINO)

Nivel socio económico	n	Peso (g)	Talla (cms.)
Bajo ¹⁴	273	2737 ± 315	47.1 ± 1.4
Medio ¹⁵	363	3073 ± 348	
Alto ¹⁶	639	3066 ± 404	49.3 ± 2.1

A partir de ese equilibrio somatométrico se instala la desnutrición crónica primaria que tan severamente ha de afectar al crecimiento físico, y en el largo proceso patológico que ello supone, pueden distinguirse diversas etapas:

I. *Homeostasis inmediata*, que corresponde básicamente al ya mencionado balance negativo y que se traduce por pérdida de peso. Es frecuente que tal estadio se inicie después de los primeros meses de la vida, cuando la leche materna resulta insuficiente para cubrir las necesidades del niño y que se agrave al presentarse los primeros cuadros infecciosos, generalmente diarreicos¹⁷ (Fig. 1).

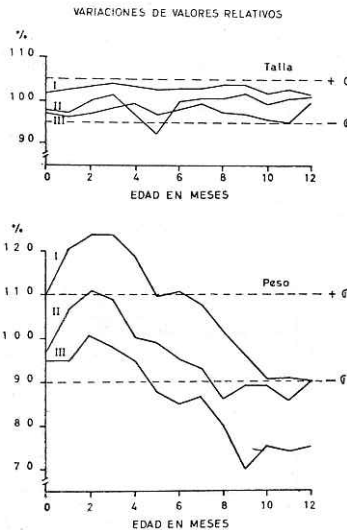


FIGURA 1

Pero como la utilización de los nutrientes parece estar sujeta a la jerarquía de las funciones y a la prioridad de los requerimientos, determinados tejidos y ciertas funciones se ven preservados por más tiempo del efecto de la desnutrición. La velocidad en el crecimiento y la magnitud de los incrementos se altera y se establece así una *disarmonía*, que se ilustra bien en la clásica gráfica de Gómez (Fig. 2), en

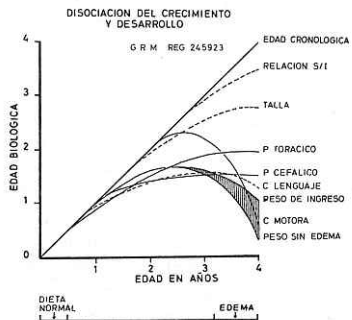


FIGURA 2

la que no sólo se aprecia deceleración del crecimiento, sino también regresión y atrofia.^{18, 19, 20} Este es un momento de crisis, frecuentemente visto en el segundo y tercer año de la vida, durante el cual la posibilidad de muerte es grande.^{21, 22}

II. *Homeostasis mediata*: Hay ocasiones en que, perdurando los factores responsables, el organismo infantil logra superar la agresión inicial que significa un balance negativo y se establece una segunda etapa de homeostasis, que es mediata. En tal situación

TABLA 4

PORCENTAJE CON RELACION A LO NORMAL, DE LAS CIRCUNFERENCIAS TORÁCICA Y CEFÁLICA EN DESNUTRIDOS HOSPITALIZADOS

Edad en meses	Casos	Circunferencia torácica	Circunferencia cefálica
De 0 a 24	30	83 $\pm$ 8%	88 $\pm$ 6%
De 25 a 72	20	95 $\pm$ 3	92 $\pm$ 5

se instala detención del crecimiento en talla, del desarrollo óseo y probablemente, de la conducta neuromotora.

III. *Homeostasis tardía*: Si el niño no sufre de ningún episodio agudo intercurrente capaz de matarlo,²¹ llega al estadio de la homeostasis tardía en el que hay metabolismo basal bajo, temperatura corporal disminuída, pulsaciones y aun movimientos respiratorios eventualmente aumentados, piel atrófica, caída del cabello, aumento de gamaglobulina, etc. El crecimiento prácticamente se detiene, de modo que a talla estacionada o casi estacionada. se agrega circunferencias cefálica y torácica menores de lo normal, como se muestra en la tabla 4, relativa a niños hospitalizados.¹⁸

Además de atrofia, estas medidas significan retraso en el desarrollo y así, tratándose de la circunferencia torácica que sufrió más que la cefálica, la medida se vio muy afectada en los niños menores de 24 meses, observándose una tendencia a que el déficit se corrigiera con el progreso de la edad. De la misma manera, a los siete años, la circunferencia cefálica parecía haber crecido a niveles de normalidad.

IV. *Homeorresis*: La tercera etapa puede ser superada. A fuerza de ser

desnutrido y como consecuencia de la detención de su crecimiento, el niño llega a establecer un *nuevo equilibrio* entre su metabolismo de desnutrido crónico y la dieta que consume. El nuevo equilibrio ha sido llamado homeorresis para diferenciarlo de la homeostasis, y se ilustra en el estudio del peso y de la talla.^{23, 24}

Puede tomarse como ejemplo un grupo de niños desnutridos asistentes a las guarderías de los mercados públi-

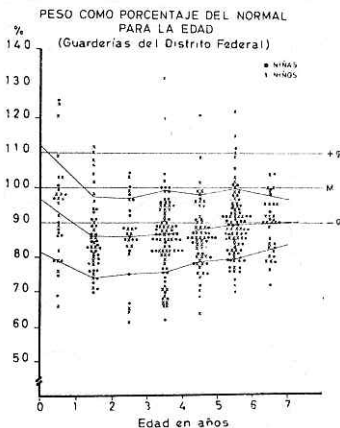


FIGURA 3

TABLA 5

VALORES RELATIVOS DE PESO Y DE TALLA EN NIÑOS DE LAS GUARDERÍAS DE LOS MERCADOS PÚBLICOS DEL DISTRITO FEDERAL

Edad en años	Casos	Peso en función de lo normal para la edad	Talla en función de lo normal para la edad	Peso en función de lo normal para la edad
0	30	92.9 ± 14.4%	98.8 ± 6.2%	97.1 ± 19.8%
1	51	86.1 ± 12.3	89.1 ± 7.7	109.3 ± 26.4
2	29	86.0 ± 10.5	91.3 ± 5.9	101.0 ± 17.3
3	88	86.5 ± 12.7	91.1 ± 5.2	102.1 ± 15.8
4	65	90.1 ± 9.5	92.6 ± 6.3	99.5 ± 12.2
5	90	89.6 ± 10.3	93.4 ± 6.5	100.9 ± 11.5
6	35	89.8 ± 7.6	93.4 ± 6.2	101.5 ± 8.9

cos de la C. de México (Tabla 5). Cuando el peso se estudia en función de lo que sería normal para la edad, no cabe duda acerca de la escasa masa corporal de estos niños; más del 50% tienen pesos que no pueden aceptarse como normales de acuerdo al criterio de peso/edad (Fig. 3). Al mismo tiempo, la desviación media cuadrática tiende a conservarse igual (alrededor del 10 ó 12%) en todos los grupos de edad, con excepción del de los seis años.

La talla es también muy precaria, pero entre el primero y el segundo años de la vida se aprecia una caída muy significativa, sobre la que será necesario insistir (Fig. 4). Sin embargo, si el peso se juzga en función de lo que sería normal para la talla que ha alcanzado cada caso, el panorama es muy distinto. En los primeros años, un grupo importante de niños tenía sobrepeso relativo y otro grupo, también importante, tenía un peso muy bajo de acuerdo a su talla, pero gradualmente se va alcanzando un mejor equilibrio, de modo que la gran ma-

yoría de los niños de 6 años tenía proporciones armónicas entre peso y talla, es decir, habían alcanzado homeorresis

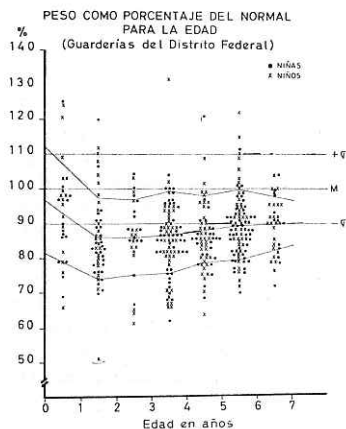


FIGURA 4

(Fig. 5).²⁴ El hecho se traduce en una desviación media cuadrática gradualmente menor, de 20 a 26% en niños menores de 23 meses, hasta 7% en los de 72 a 83 meses de edad.

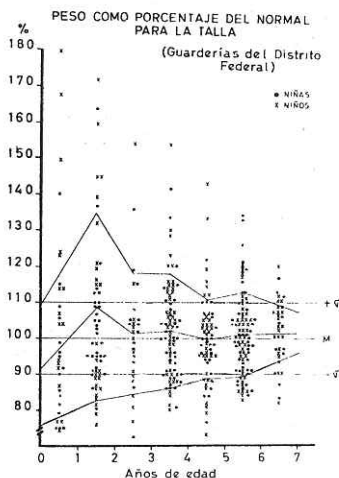


FIGURA 5

Estudios actualmente en progreso, hacen suponer que, al mismo tiempo que se logra ese equilibrio somatométrico, se corrigen otros parámetros biológicos como sería el caso de la hemoglobina y de las proteínas sanguíneas.

Es obvio que esa adaptación se logra a expensas de la talla. Cuando el niño presenta homeorresis ha superado de modo significativo su desnutrición pasada; ya no puede hablarse de una verdadera desnutrición actual, pero sí de *nanismo*.

Por otra parte, como en materia de crecimiento físico "...el tiempo perdido no se recupera"²⁰ ese fenómeno de adaptación tiene graves consecuencias a largo plazo, que son de preverse desde el momento del nacimiento y que habrán de acentuarse en la medida en

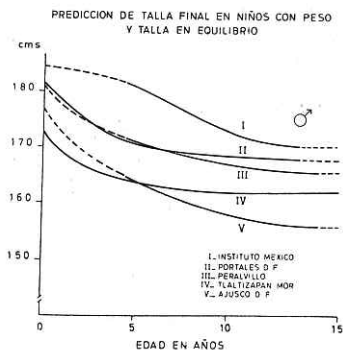


FIGURA 6

que el niño crezca en un ambiente defectuoso. La predicción de la talla que finalmente han de alcanzar los niños de nivel socio-económico precario que logran equilibrio entre peso y talla, así parece demostrarlo^{25, 26} y esto es explicable porque todo futuro incremento es consecuencia de los niveles previos y está condicionado por el momento biológico que se considere. En las figuras 6 y 7, elaboradas con datos

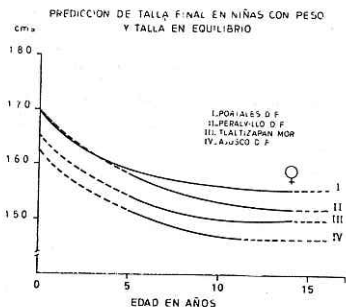


FIGURA 7

obtenidos en estudios seccionales y semilongitudinales, se ilustran hechos de sumo interés:

a) En todos y cada uno de los grupos, hechos de acuerdo con el estrato socio-económico, la talla se deteriora en el devenir de los años del desarrollo físico.

b) La predicción de talla da más altos valores en los grupos urbanos que en los rurales. Estas diferencias son de causa necesariamente ambiental y no genética, si se tiene en cuenta, por una parte, que en los niños de la ciudad, la talla es más alta para un mayor nivel socio-económico y por la otra, que los habitantes de la ciudad proceden en sus dos terceras partes del medio rural y de las villas y ciudades provinciales.

c) El deterioro de la talla es más precoz a medida que el nivel socio-económico es más bajo. En la mayoría de los grupos tiene lugar en los primeros seis años; posteriormente, la curva muestra una tendencia asintótica.

d) Son excepción a la regla anterior, dos grupos: 1) El de más elevado nivel económico (varones) en que la

talla está más o menos protegida en los primeros años y se ve afectada en los escolares con peso y talla en equilibrio (¿infecciones, enfermedades diversas?).

2) El grupo rural de más precaria situación (Ajusco), en el que la talla continúa sufriendo hasta la adolescencia.

e) Para los varones, puede suponerse un potencial genético de talla cercano a los 182 cm; para las mujeres, superior a 170 cm.

f) Por razones ambientales, la talla puede verse afectada en 10 ó 15 cm. al finalizar el período de su desarrollo.

Del amplio material reunido para el estudio de la predicción de talla final,²⁵⁻²⁸ puede seleccionarse el que corresponde a niños de la clase media (profesionistas, funcionarios, burócratas etc.), cuyo peso estaba en equilibrio con la talla. Esas mediciones sumaron 2 450 varones y 1 650 en niñas (4 100 en total). La talla final en el caso de los hombres era, potencialmente, de 178 cm. al nacer, para reducirse a 166 cm. a los 17 años; en el caso de las niñas, las cifras fueron 169 y 153 cm.

TABLA 6

PREDICCIÓN DE TALLA FINAL EN NIÑOS DE LA CLASE MEDIA, CON PESO Y TALLA EN EQUILIBRIO (VALORES PROMEDIO)

Edad en años	Predicción de talla		Edad en años	Predicción de talla	
	Niños	Niñas		Niños	Niñas
0	178 cms.	164 cms.	9	169 cms.	158 cms
1	177 "	163 "	10	169 "	158 "
2	176 "	162 "	11	169 "	158 "
3	174 "	160 "	12	169 "	157 "
4	171 "	159 "	13	169 "	157 "
5	169 "	158 "	14	169 "	156 "
6	169 "	158 "	5	168 "	155 "
7	169 "	158 "	16	167 "	154 "
8	169 "	158 "	17	166 "	153 "

respectivamente (lo que representa un deterioro de 16 cm. (Tabla 6, Figura 8).

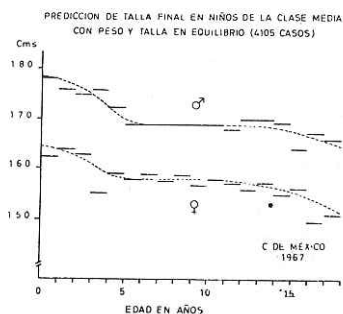


FIGURA 8

En las familias de los desnutridos las condiciones ambientales adversas actúan sobre todos los miembros de la familia y en todos los momentos de su vida, de modo que el preescolar, enano por el efecto previo de los factores adversos, tiene la posibilidad de volver a desnutrirse durante la etapa escolar

(Figuras 9 y 10). Conviene recordar que, por razones culturales y afectivas, la desnutrición es más intensa en las niñas que en los varones.^{29,30}

Durante la edad escolar el desequilibrio que supone la desnutrición que así se agudiza, es menos dramático que en la edad preescolar, pero puede ser perfectamente estudiado en diversos parámetros somatométricos. Las tablas 7 y 8 son ilustrativas de esa situación.^{31 a 33}

Como puede verse, la talla se afecta mayormente a expensas del segmento inferior y es notable el precario desarrollo del diámetro transversal de la pelvis ósea.

Antes de que ocurra la pubertad se presenta una nueva etapa de homeorresis, tal como demuestran múltiples estudios, como los de Flores Rodríguez en el medio rural de Veracruz⁹ (Figuras 11 y 12) o los de Fera, en adolescentes de la Col. Portales, en el Distrito Federal³⁴ (Figuras 13, 14, 15). De igual manera deben interpretarse las observaciones de Heredia y col. en los

TABLA 7

PORCENTAJE EN RELACION A LO NORMAL, QUE REPRESENTAN DIVERSOS PARÁMETROS SOMATOMÉTRICOS EN NIÑOS DESNUTRIDOS DE 2º. GRADO DE 7 AÑOS, DE LA VILLA DE TLALTIZAPAN, MOR. (1962-1963).^{31, 32}

Parámetros	Sexo masculino	Sexo femenino
Relac. SS/SI	105%	110%
Segmento superior	96	92
Perímetro torácico	93	87
Circunferencia de la pierna	92	88
D'ámetro biacromial	92	92
Circunferencia del brazo	92	86
Segmento inferior	90	82
Talla	89	90
Peso en relación a la talla	87	85
Diámetro bicrestal	80	77
Peso en relación a la edad	73	73

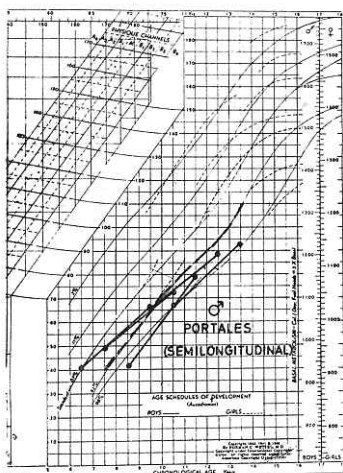


FIGURA 9

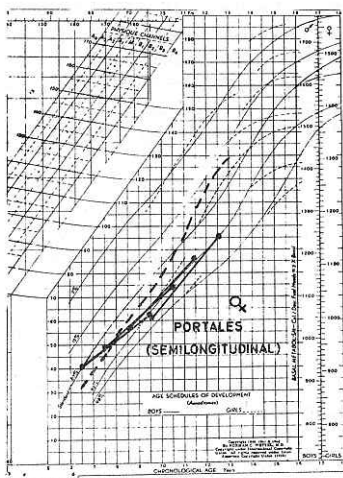


FIGURA 10

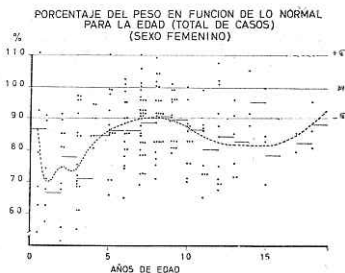


FIGURA 11

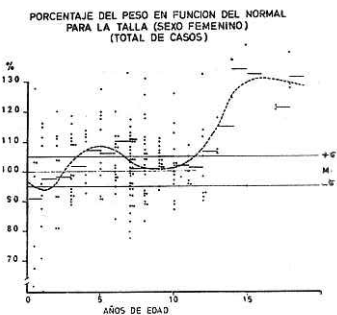


FIGURA 12

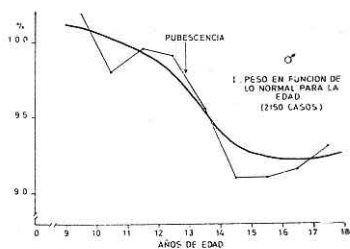


FIGURA 13

TABLA 8

PORCENTAJE EN RELACION AL INCREMENTO NORMAL, LOGRADO PARA DIVERSAS MEDIDAS DURANTE UN PERIODO DE OCHO AÑOS (5 A 12 AÑOS DE EDAD, INCLUSIVE), EN NIÑOS DE LA COL. PORTALES, D. F. (33)

	Sexo masculino	Sexo femenino
Segmento superior	115%	98%
Talla ¹	100	96
Talla ²	98	95
Diámetro biacromial	94	95
Talla ³	91	94
Segmento inferior	90	93
Circunferencia de la pierna	83	81
Diámetro bicrestal	83	91
Peso	81	76
Circunferencia del brazo	74	72

¹ Peso alto y talla normal. ² Peso y talla normales.

³ Peso y talla bajos.

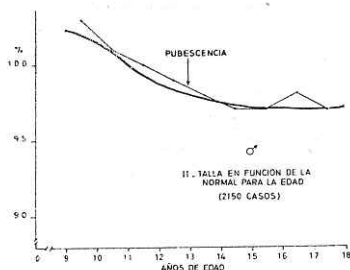


FIGURA 14

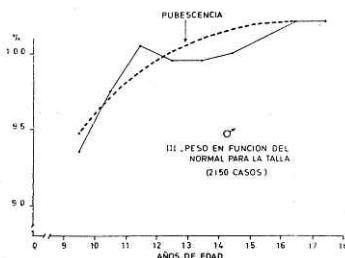


FIGURA 15

otomies del Municipio de Villa Victoria, en el Estado de México.³⁵

La homeorresis del adolescente no sólo se hace aparente en la relación peso/talla; también puede observarse en algunas otras medidas antropométricas. Las figuras 16 y 17, demuestran las variaciones de algunas de ellas en niñas de 7 y 11 años de la Villa de Tlaltizapán, Mor.³² Se ve mayor armonía en las diversas medidas de las desnutridas de 11 años que en las de 7 años.

Así, pues, hay homeorresis al nacimiento, al finalizar la edad preescolar y en la etapa prepuberal, y es por demás interesante comprobar que en los niños bien nutridos que se siguen en estudio longitudinal, el fenómeno también se observa, pero en imagen enantiomorfa. No cabe duda de que estos hallazgos abren un amplio campo de estudio a los investigadores del crecimiento y el desarrollo.^{35, 37}

Los adolescentes desnutridos alcanzan esta etapa de la vida con una mar-

TABLA 9
EDAD DE LA MENARQUIA, EN MESES

Grupos	Bien nutridas	Desnutridas
C. de México ³⁸	145 $\pm$ 13	155 $\pm$ 11
Mérida, Yuc ³⁹	15 $\pm$ 13	163 $\pm$ 11
Xochimilco, D. F. ⁴⁰	144 $\pm$ 13	160 $\pm$ 10
Hong Kong ⁴¹	150 $\pm$ 14	159 $\pm$ 11
Iowa ⁴²	144 $\pm$ 13	159 $\pm$ 11

cada tendencia a sobrepeso en relación con su talla: en las niñas, sobre todo, hay nanismo a expensas del segmento inferior del cuerpo, escasa masa mus-

TABLA 10
EDAD DE PUBESCENCIA, EN NIÑOS⁴³

Grupos	Edad de pubescencia
Bien nutridos	154 $\pm$ 12 meses
Desnutridos	167 $\pm$ 11 meses

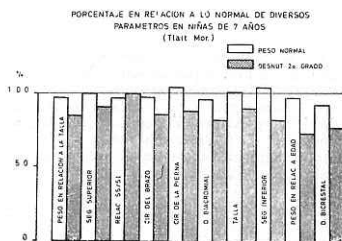


FIGURA 16

cular y exceso de panículo adiposo (Fig. 12). En ellas, el brote puberal de la talla es siempre muy precario. Por lo demás, conviene tal vez distinguir en estos niños, dos efectos: por una parte habrá *atrofia* que se revela en la escasa magnitud del perímetro torácico, del brazo y de la pierna; por otra parte existe *retardo en el desarrollo*, y a ello pueden obedecer el déficit en los segmentos superior e inferior, pero sobre todo, el de los diámetros biacromial y bicrestal. Eso último se comprueba al estudiar la edad de menarquia o de pubescencia (Tablas 9 y 10).

La importancia de este hecho, en lo físico, en lo social y en lo efectivo es obvia. Llegando tardíamente a la pubertad, los componentes de este grupo se ven obligados, por razones sociales, a actuar precozmente como adultos, sin que tengan la menor posibilidad de lograr antes un desarrollo adecuado de lo anatómico, en lo fisiológico y en lo afectivo.

Al finalizar la etapa expansiva de la vida los niños crónicamente desnutridos, cuyo ambiente ha sido de por

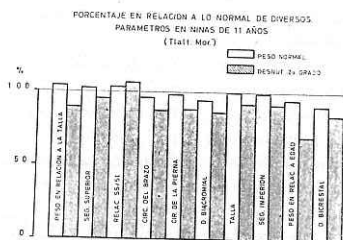


FIGURA 17

TABLA 11
 PREDICCIÓN DE TALLA FINAL Y TALLA DE LOS PROGENITORES EN
 DIVERSOS GRUPOS (En cm.)

Grupo	Predicción de talla		Talla de los progenitores	
	Niños	Niñas	Padres	Madres
Desnutridos de 3º grado ²⁸	160 ± 8	149 ± 10	162 ± 6	149 ± 7
Soteopan, Ver. ⁹	161 ± 10	148 ± 4	158 ± 7	146 ± 7
Clase media alta C. de México ^{44, 45}	171 ± 8		173 ± 8	164 ± 7
Clase media, de la C. de Méx. ⁴⁵	164 ± 8	154 ± 7	166 ± 8	157 ± 7
Proletarios de la C. de México ⁴⁵	163 ± 7	152 ± 8	161 ± 7	150 ± 8

siempre defectuoso, terminan su crecimiento físico en una situación de notable inferioridad. Expresada por su talla, ésta sería la misma que habían alcanzado sus progenitores, tal como lo sugiere la Tabla 11.

Los datos aquí reunidos permiten afirmar que, tratándose de grupos de desnutridos crónicos, las semejanzas entre la talla de los hijos y las de los progenitores obedecen a razones ambientales y no son de índole genética. No en otra forma pueden interpretarse esas semejanzas en función de las diferencias que el nivel socio-económico y cultural establece en la talla de los diversos grupos de una misma colectividad humana.

Se cierra así un círculo vicioso que puede ilustrarse, en forma resumida, comparando los datos que se ofrecen en el primero y en el último de los cuadros de este trabajo y, ya que él se debe a un *habitat* precario y distorsionado, mucho es lo que puede y debe hacerse en beneficio de estos grupos humanos.

AGRADECIMIENTO

La revisión de las referencias permitirá apreciar la activa participación de los componentes del Departamento de Nutrición I, Dres. Bartolomé Pérez Ortiz, Carlos Mariscal A. y Arturo Viniestra C., en la obtención de la información que se resume en este trabajo. El autor se complace en hacerlo notar y expresarles su agradecimiento.

REFERENCIAS

1. Faulhaber, J.: *Evaluación del crecimiento. Sus medidas y normas*. En: Coloquio latinoamericano sobre crecimiento del niño. Sec. Ed. Pub. (Méx.). 1964.
2. Pérez Ortiz, B.: *Factores que determinan el crecimiento del niño*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.), 21 (Supl. 1). 3 1964.
3. Ramos Galván, R.: *Valoración del crecimiento y desarrollo de niño mexicano, como índice de su estado de nutrición*. Libro conmemorativo del Primer Centenario de la Academia Nacional de Medicina. Vol. 2, México 1964, p. 441.
4. Ramos Galván, R. y Cravioto, J.: *Desnutrición en el niño. Concepto y ensayo de sistematización*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 15: 763 1958.
5. Ramos Galván, R.: *La dinámica de la desnutrición. IV. Concepto patológico*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 21: 41, 1964.
6. Ramos Galván, R. y Velázquez, S.E.: *Somatometría en un grupo de preesco-*

- lares y sus progenitores, realizada en Jumiltepec, Mor. (Para ser publicada).
7. Faulhaber J.: *Asintomatología física de Veracruz*. Ed. Gobierno de Veracruz, 1955.
 8. Comas, J. y Faulhaber, J.: *Somatometría de los indios triques de Oaxaca*. México, U. N. A. M. 1965.
 9. Rodríguez, F., J.J. y Ramos Galván, R.: *Efecto en los factores ambientales adversos sobre el crecimiento de niños nacidos en dos municipios del Estado de Veracruz*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 23: 761, 1966.
 10. Schreider, E.: *Recherches anthropologiques sur les otomis de la région d'Ixmiquilpan (Mexico)*. L'Anthropologie 59: 253, 1955.
 11. Faulhaber, J.: *Algunos aspectos antropológicos de la población de Tepoztlán, Mor. Esc. Nac. Antropología*. (Inédito).
 12. Mariscal, S. C., Viniegra, C. A. y Ramos Galván, R.: *Predicción de talla en niños desnutridos y talla de sus progenitores*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 23: 465, 1966.
 13. Ramos Galván, R. y Luna Jaspe, H.: *Somatometría (tablas de peso y de talla)*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 21: (Supl.) 143, 1964.
 14. Ramos Galván, R.: *Peso y talla de nacimiento en niños de bajo nivel socio-económico*. (Para su publicación).
 15. Ramos Galván, R.: *Análisis del peso de nacimiento y evolución del peso por ocho meses, en un grupo de lactantes*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 16: 357, 1959.
 16. Nieto Villela, J.: *Somatometría en el recién nacido*. Tesis recep. U.N.A.M. 1959.
 17. Pérez Navarrete, J. L., Vega Franco, L., Vilchis, A., Arrieta, R., Santibáñez, E. y Rivero, L.: *Estudio longitudinal de un grupo de niños a los que se siguió durante su primer año de vida en la Villa de Tlaltizapán, Mor.* Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 17: 283, 1960.
 18. Ramos Galván, R.: *Desnutrición y crecimiento físico*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 21 (Supl. 1): 11, 1964.
 19. Gómez, F.: *Desnutrición*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 3: 543, 1946.
 20. Ramos Galván, R.: *Concepto de desnutrición. Su importancia y significado en el ejercicio de la pediatría*. Rev. Mex. Ped. 31: 25, 1962.
 21. Ramos Galván, R., Cravioto, J., y Navarrete, A. J.: *Letalidad en el niño desnutrido. (Análisis de 1 100 casos)*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 15: 875, 1958.
 22. Ramos Galván, R. y Miranda Calderón, J.: *Deaths among third degree malnourished children (Influence of the clinical type of the condition)*. Amer. J. Clin. Nutr. 16: 351, 1965.
 23. Ramos Galván, R.: *Homeorresis as a phenomenon of adaptation to calorie-protein deficiency*. Protein Advisory Group WHO/FAO/UNICEF. Geneve, 1966.
 24. Ramos Galván, R., Pérez Ortiz, B., Mariscal, A.C., y Viniegra, C. A.: *Homeorresis*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 24: 5, 1957.
 25. Mariscal, A. C., Ramos Galván, R., Viniegra, C.A. y Pérez Ortiz, B.: *Predicción de talla final en niños con peso proporcionado a la talla*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 24: 43, 1966.
 26. Mariscal, A.C., Viniegra, C.A., y Ramos Galván, R.: *Predicción de talla final en adolescentes con peso proporcionado a la talla*. (Para su publicación).
 27. Mariscal, A.C., Viniegra, C.A., y Ramos Galván, R.: *Predicción de talla*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 24: 23, 1967.
 28. Mariscal, A.C., Viniegra, C.A., y Ramos Galván, R.: *Predicción de talla en niños desnutridos y talla de sus progenitores*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 23: 465, 1966.
 29. Ramos Galván, R., y Herrera Nava, R.: *Somatometría en tres mil niños de la clase media de la ciudad de México. a) Análisis del peso y de la talla*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 21 (Supl. 1): 45, 1964.
 30. Ramos Galván, R.: *Desnutrición, un componente del síndrome de privación social*. Gac. Méd. Méx. 96: 929, 1966.
 31. Pérez Ortiz, B., y Mora, H.: *Somatometría en escolares de Tlaltizapán, Mor. a) Análisis del peso y de la talla*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 24: 291, 1967.
 32. Pérez Ortiz, B. y Mora, H.: *Somatometría en escolares de Tlaltizapán, Mor. b) Diversos parámetros, excluidos peso y talla*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 24: 309, 1967.
 33. Ramos Galván, R.: *Recent advances in physical growth and development in protein-calorie malnutrition*. Scient Group on Res. in Protein-calorie Mal nutrition, Bogotá, Col. 1964.
 34. Ferial, C.A., y Ramos Galván, R.: *Influencia de la nutrición en el desarro-*

- llo puberal de adolescentes del sexo masculino de la ciudad de México. b) *El peso y la talla*. (Para ser publicado).
35. Heredia, D. A.: *Comunicación personal*.
 36. Dubos R.: *Man adapting*. Yale Univ. Press, New Haven, 1965.
 37. Waterlow, J. C., Alleyne, G. A. A., Chan, H., Garrow, J. S., Hay, A. James, P., Picou, D., y Stephen, J. M. L.: *Observations on the mechanisms of adaptation to the low protein intakes*. Arch. Lat. Amer. de Nutric. 16: 175, 1966.
 38. Ramos Galván, R., Mariscal, A. C. y Viniegra, C. A.: *Menarquia y nutrición*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 20: 169, 1963.
 39. Díaz Bolio, J. E.: *Influencia de la nutrición en el desarrollo puberal de un grupo de adolescentes del sexo femenino de la ciudad de Mérida, Yuc.* Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 21 (Supl.) 1: 119, 1964.
 40. Díaz de M. C.; Landa Rico, V. M. y Ramos Galván, R.: *Crecimiento y desarrollo de un grupo de adolescentes del sexo femenino, de Xochimilco, D. F.* (Para ser publicado).
 41. Lee, M., Chary, F. S., Chan, M.: *Sexual maturation of Chinese girls in Hong Kong*. Pediat. 32: 389, 1963.
 42. Roderuck, E. Ch.: *Nutrition and growth of Iowa school girls*. Amer. J. Clinic. Nutr. 13: 173, 1963.
 43. Fera, C. A., y Ramos Galván, R.: *Influencia de la nutrición en el desarrollo puberal de adolescentes del sexo masculino de la ciudad de México. a) Pubescencia*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 23: 97, 1966.
 44. Gordillo, G., Parrilla, V., y Ramos Galván, R.: *Somatometría en niños de elevado nivel socio-económico. Estudio semilongitudinal*. (Para ser publicado).
 45. De Alzúa, M. A., y Ramos Galván, R.: *Predicción de talla final y talla de los progenitores en los componentes de 122 familias de la ciudad de México*. (Para ser publicado).

III

INFLUENCIA DE LA DESNUTRICION SOBRE EL DESARROLLO MENTAL DEL NIÑO¹

DR. JOAQUÍN CRAVIOTO²

ESTUDIOS realizados en animales experimentales han demostrado que la deficiencia de proteínas, o la carencia específica de aminoácidos esenciales pueden causar lesiones estruc-

turales y fisiológicas del sistema nervioso central. Así, por ejemplo Scott¹ ha informado que la administración de una dieta sintética deficiente en valina produce en ratas jóvenes, a los 22 días, incoordinación motora y movimientos circulares; al examen microscópico el cerebro de estos animales muestra degeneración de la mielina de los nervios facial y vestibular, daño neuronal severo del núcleo rojo, así como daño

¹ Presentado en el simposio sobre "Nutrición Infantil", en la sesión conjunta de la Academia Nacional de Medicina y el Hospital Infantil de México, el 30 de junio de 1967.

² Académico numerario. Hospital Infantil de México.

neuronal moderado de los núcleos cerebrales, del núcleo motor del facial y de los núcleos cerebrales profundos. Cuando la dieta deficiente se administra a animales adultos durante un período de 70 días se produce degeneración de la mielina de las ramas motora y vestibular del facial, y del fascículo longitudinal medio. Los animales testigos no presentaron ni lesiones tisulares ni alteraciones clínicas.

Flexner y sus colaboradores² han señalado que la incorporación de valina a las proteínas del cerebro del ratón puede ser inhibida hasta en un 95%, combinando inyecciones subcutáneas e intracerebrales de puomicina. Ratones blancos tratados de esta manera muestran gran desorientación, que se traduce por incapacidad en el aprendizaje y en la memoria. Estos mismos autores han podido demostrar que la pérdida de memoria en el ratón está relacionada directamente con el grado y duración de la inhibición en la síntesis proteica.³

Cowley y Grisell⁴ han encontrado que la segunda generación de ratas criadas con dietas bajas en proteínas presenta, además de disminución en el crecimiento, retardo en la aparición de ciertos patrones de respuesta temprana. Los ojos y los pabellones auriculares se abren a mayor edad y los animales responden a los estímulos auditivos también más tardíamente que los animales testigos. Estos hallazgos han sido interpretados por Cowley y Grisell como una indicación de que simultáneamente con el retardo anatómico existe retardo en el funcionamiento de los receptores. Es también probable que en

estos animales se produzcan cambios a nivel central, ya que al llegar a la madurez se comportan ante la prueba de Hebb-Williams cometiendo un mayor número de errores.

Otros ejemplos de alteraciones bioquímicas y anatómicas del sistema nervioso central causadas por deficiencia proteica, asociada o no a deficiencia calórica, han sido proporcionadas por Davidson,⁵ Dobbins,⁶ Platt,⁷ Lowry⁸ Lát,⁹ Alekseeva¹⁰ y Andriasov y Makarychev¹¹ entre otros, de manera que en el momento actual no existe duda respecto a que la deficiencia de proteínas o aminoácidos específicos sean capaces de producir alteraciones anatómicas, bioquímicas, funcionales, clínicas y de de diversas especies.

En el campo de la nutrición humana, hasta hace muy poco tiempo se le había concedido poca importancia al estudio sistemático de las posibles consecuencias que la desnutrición pudiera tener en el desarrollo mental del niño. Entre las razones para explicar esta conducta podrían señalarse las siguientes:

- 1) hasta años recientes en la lucha contra la desnutrición infantil, como en cualquier otra lucha contra una enfermedad mortal, el principio objetivo de los esfuerzos médicos fue la sobrevivencia. De un riesgo de muerte de casi el 50% que se tenía hace unos 15 años, en la actualidad menos del 5% de los niños gravemente desnutridos mueren en las salas modernas de pediatría. Un mejor conocimiento de las diferencias que presentan los niños normales y los desnutridos en las respuestas homeostáticas a los agentes no

civos además de un conocimiento más detallado sobre la patología y la bioquímica de la desnutrición, así como la existencia de medios más eficientes para el diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado de los trastornos electrolíticos y de las infecciones más comunes en los niños desnutridos, son los factores principales en la reducción de la letalidad.

2) La evaluación de cualquier daño residual del sistema nervioso central que pudiera ser producido por la desnutrición, implica observaciones continuadas durante mucho tiempo, principiando desde antes que se presente el episodio agudo de la enfermedad y no terminadas sino hasta que el desarrollo mental se considere que ha llegado a completarse. Es suficiente recordar a este respecto que aun lesiones considerables, con pérdida de substancia cerebral, muchas veces no se manifiestan sino hasta la edad adulta, a pesar de que se hayan producido en el momento del nacimiento.¹²

3) La desnutrición en el niño se ha tomado erróneamente como sinónimo de pobre estado socioeconómico. Es verdad que los estudios de campo destinados a evaluar el estado nutricional de grupos de alto y bajo nivel socioeconómico, han señalado diferencias significativas en la ingestión de alimentos y nutrientes *per cápita*. Sin embargo, un hallazgo más importante es que, aun en los grupos de ingreso medio y alto, relativo a la comunidad en estudio, los patrones de alimentación tradicional muy a menudo impiden que los niños sean alimentados con cantidades adecuadas de nutrientes, que sí

son consumidas por los adultos y los niños de mayor edad en la misma familia.^{13, 14} El estudio de comunidades aparentemente homogéneas, en las cuales la desnutrición es prevalente ha demostrado que en esas sociedades viven dos grupos claramente diferenciados desde el punto de vista cultural, social y económico en los que la desnutrición del niño se presenta debido a mecanismos diferentes.¹⁵

4) Quizá una de las más importantes razones por las cuales las posibles alteraciones en el desarrollo mental causadas por la desnutrición no han sido sistemáticamente estudiadas, derive de los hallazgos de Keys *et al.*¹⁶ en adultos sujetos voluntariamente a desnutrición severa. En estos individuos se pudo demostrar que cuando el peso corporal se reducía en un 20 a 30% de lo normal debido a la deficiente ingestión de alimentos, su ejecución mental se encontraba francamente alterada. Durante la rehabilitación de la desnutrición la ejecución mental mejoró considerablemente, de manera que cuando los individuos fueron considerados como totalmente recuperados sus puntajes, obtenidos en diversas pruebas de habilidad mental, fueron consideradas como normales.

De manera semejante, Barrera Moncada¹⁷ encontró cocientes de inteligencia normales en un grupo de niños que habían sido gravemente desnutridos durante la edad preescolar. Kugelmass, Poull y Samuel¹⁸ también han encontrado que los niños desnutridos durante la recuperación llegan a aumentar sus cocientes intelectuales hasta 18 puntos.

Si se estudian cuidadosamente los protocolos originales de los trabajos citados con anterioridad, se encuentra que todos los individuos que en la recuperación dieron valores normales de inteligencia, son sujetos que tenían menos de 2 años de edad en el momento en que sufrieron la desnutrición severa.

5) Es fácil comprender que para el nutricionista, cuyo objeto de estudio y preocupación sean los animales o los vegetales, el tamaño, la composición corporal, la fertilidad y otros atributos físicos constituyan las metas que haya que alcanzar, ya que son metas de productividad económica las que se buscan; sin embargo, cuando se trate de la especie humana, se antoja lógico que ni aun la longevidad es una buena meta si ésta se obtiene a expensas del alargamiento del período de senectud. Para la especie humana, si bien es cierto que la productividad estuvo por mucho tiempo supeditada a ciertos aspectos del tamaño corporal como determinante del rendimiento físico, con la introducción de la máquina, en la sociedad industrializada, esto ha pasado a planos muy secundarios y la productividad mental constituye de manera innegable el objetivo a satisfacer.

Es obvio que la investigación de la relación causal entre efectos de la privación alimentaria, primaria o secundaria, a temprana edad y el desarrollo del funcionamiento del sistema nervioso, solamente puede hacerse, de manera científica, por medio de estudios prospectivos longitudinales de orientación ecológica de niños en riesgo y de testigos apropiados para cada una de las variables o, al menos, conjuntos de

variables que parecen intervenir en el problema, ya que, por desgracia, tanto para la sociedad como para los científicos, es desafortunado el que la desnutrición del niño no se presente como un hecho aislado.

En el momento actual estamos iniciando el segundo año de una investigación de esa naturaleza; sin embargo, ya que los resultados de los estudios longitudinales tardan mucho tiempo en estar disponibles, existen una serie de aspectos en este problema, que pueden ser investigados por medio de estudios transversales retrospectivos que exploren algunos de los mecanismos que forman la base de conductas adaptativas más complejas, o que forman la base del aprendizaje primario. Es aparente que este tipo de estudios transversales no puede establecer en manera alguna relación causal, pero sí iniciar asociaciones, explorar sensibilidad discriminatoria de las pruebas usadas, encontrar períodos críticos de máxima y mínima respuesta y, con todo esto, contribuir al diseño más económico del estudio longitudinal en las edades correspondientes.

Considerando que, en la inmensa mayoría de los estudios realizados en niños desnutridos y durante su recuperación las pruebas empleadas en la evaluación del desarrollo mental han sido pruebas psicológicas diseñadas en otras culturas y para otros propósitos —y por estas razones el prejuicio cultural y la influencia de factores de socialización pueden ser determinantes en alto grado de los resultados obtenidos— en los últimos años decidimos efectuar una serie de estudios transver-

sales empleando una metodología que pretende evaluar la manera como el niño lleva a cabo su organización neurointegrativa.

La selección de esta metodología está basada en dos tipos de información disponible: en primer lugar, estudios provenientes de campos tan diversos como la neurofisiología, la psicología comparada, el desarrollo de la percepción, el desarrollo del aprendizaje y el estudio de los trastornos de la conducta han suministrado datos que indican que la integración intersensorial es un mecanismo básico en el desarrollo de la conducta adaptativa que no es, en último análisis, sino la manera como el hombre aprende a usar los instrumentos que ha desarrollado en combinaciones y secuencias diversas para solucionar los problemas que se le presentan. Parece ser que la emergencia de capacidades adaptativas complejas se encuentra íntimamente relacionada con el desarrollo de interrelaciones más finas y mayor interdependencia de los diversos sistemas sensoriales del organismo.¹⁹⁻²³ Asimismo, se ha señalado que la formación de respuestas condicionadas, fenómeno que se considera como la base del aprendizaje primario, está basada muy probablemente en el grado de efectividad con que se establecen los patrones de organización intersensorial.^{24, 25} A medida que se asciende en la escala de los vertebrados, desde los peces hasta el hombre, el control sensorial unimodal de la conducta pasa a ser substituido progresivamente por mecanismos de control intersensorial y multimodales. London²⁶ ha podido reunir una extensa biblio-

grafía que sugiere fuertemente que en la especie humana los efectos producidos por la aplicación de un estímulo a un determinado órgano sensorial, son modificados continuamente por la actividad presente en otras modalidades sensoriales. La segunda razón para escoger el desarrollo neurointegrativo como medida del desarrollo mental ha sido la demostración de que el desarrollo intersensorial mejora en el niño en función de la edad, de manera que si se relaciona la exactitud del juicio intersensorial y la edad cronológica entre los 6 y 12 años la función resultante es de tipo exponencial, enteramente semejante a la que se obtiene para ciertas medidas de crecimiento somático o de desarrollo esquelético.

Para ilustrar la posible influencia de la desnutrición sobre el funcionamiento neurointegrativo se presentan a continuación algunos de los resultados obtenidos al estudiar el desarrollo intersensorial de niños escolares sujetos a diferente riesgo de haber padecido desnutrición, durante la infancia o la edad preescolar.

El grado de exposición al riesgo de haber padecido desnutrición crónica (independiente de continuar padeciéndola o no en el momento del estudio) se basó en la posición que ocupó la talla de cada niño con respecto a la del grupo total para cada edad y sexo. El fundamento de este procedimiento se encuentra en estudios que señalan que para un grupo étnico homogéneo viviendo en un medio donde la desnutrición a temprana edad tenga alta prevalencia, tales diferencias en el nivel de crecimiento alcanzado, en par-

ricular los extremos de la distribución, constituyen indicadores indirectos de riesgos nutricionales.^{27, 28}

Con esta base, en cada edad se identificaron dos grupos de niños, que representan el 25% inferior y el 25% superior de la distribución de la talla. Al primer grupo se le consideró formado por los niños que tuvieron la mayor probabilidad de haber estado en riesgo de desnutrición temprana. El segundo grupo se tomó como representativo de niños con la mayor probabilidad de no haber estado en riesgo.

Es aparente que cuando la talla se utiliza como un índice indirecto de riesgo nutricional previo, cuando menos tres tipos de variables deben ser tomadas en cuenta al interpretar los resultados obtenidos. La primera variable está relacionada con factores de naturaleza genética que afectan la estatura. Al considerar que la estatura puede reflejar no únicamente los antecedentes nutricionales del niño sino también la influencia de la dotación genética de sus padres, se decidió controlar esta variable recolectando de manera concomitante la talla de los padres.

Una segunda variable está relacionada con la posibilidad de que la baja estatura en un grupo de niños pudiera representar una tasa de maduración general menor y que, por consiguiente, tanto la estatura como la organización neurointegrativa fueran aparentemente subnormales. Para controlar esta posibilidad se hizo necesario el estudio de una segunda muestra de niños de la misma edad, que exhibiera diferencias semejantes en talla, pero cuyo riesgo de haber sido desnutridos fuera prác-

COMPARACION DEL PROMEDIO DE ERRORES COMETIDOS POR DOS GRUPOS DE NIÑOS AL JUZGAR FORMAS NO IDENTICAS EN LAS MODALIDADES CINESTESICA Y VISUAL

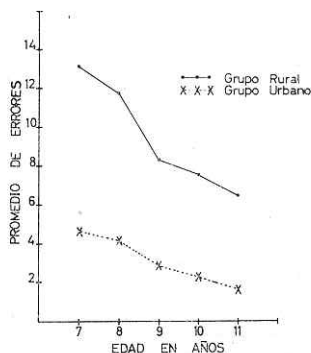


FIGURA 1

ticamente nulo. Los hallazgos en este segundo grupo serían utilizados como un instrumento que, formando parte del diseño, permite analizar ciertas relaciones entre crecimiento y función en un grupo rural diferenciado socialmente, en comparación con un grupo urbano homogéneo desde el punto de vista económico social, en el que las diferencias en la talla no están relacionadas con condiciones de nutrición, salud o *status* social.

Finalmente, en vista de que la capacidad integrativa es afectada por influencias ambientales, se hizo también necesario obtener información de naturaleza social, económica y educativa en las familias de cada grupo. Esto se logró a través de entrevistas directas con los padres, observación de las prácticas familiares, evaluaciones detalladas de las condiciones sanitarias de la vi-

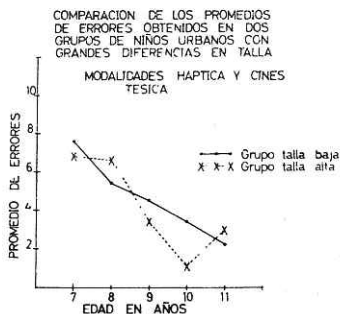


FIGURA 2

vienda y de la higiene personal, y estudios antropológicos concomitantes.

El indicador de desarrollo neurointegrativo seleccionado para el estudio fue la organización intersensorial. La técnica específica usada para estudiar las relaciones de equivalencia en las modalidades sensoriales cinestésica, háptica y visual fue el reconocimiento de formas geométricas. Se utilizó la comparación de pares simultáneos, de ma-

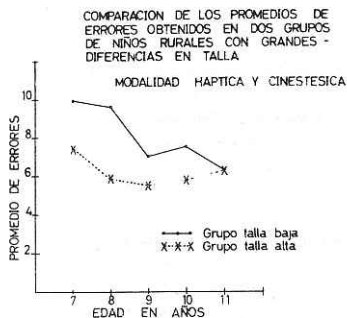


FIGURA 3

nera que una forma geométrica presentada en un sistema sensorial se comparó con otras formas geométricas, iguales o diferentes, presentadas al azar en otro sistema sensorial. El grado de

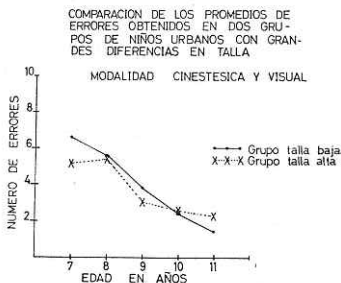


FIGURA 4

competencia en la integración auditivo-visual se midió por la habilidad que exhibió el niño, para hacer iguales un conjunto de estímulos auditivos estructurados temporalmente y un conjunto de estímulos visuales distribuidos espacialmente. La demanda específica en este caso consistió en la identificación de un patrón de puntos dibujados que correspondiera exactamente a un patrón rítmico de estímulos auditivos.

Los resultados mostraron que todas las relaciones intersensoriales exploradas mejoraron con la edad, dando en ambos grupos, rural y urbano, curvas de forma logarítmica. La única diferencia consistió en que los niños del grupo urbano tuvieron siempre mayor habilidad para integrar la información presentada simultáneamente a través de dos vías sensoriales diferentes. La figura 1 ilustra cómo bastaría la sim-

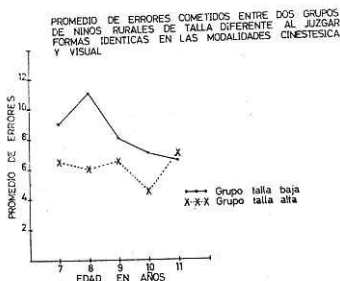


FIGURA 5

ple modificación de una constante para que los resultados obtenidos en el grupo rural fueran idénticos a los del grupo urbano.

Cuando los niveles de organización intersensorial de los niños en el cuartil superior de talla se compararon con los del cuartil inferior, únicamente los niños rurales presentaron diferencias significativas. En ningún caso hubo diferencias de significación en el grupo de niños urbanos. Las figuras 2 a 5 ilustran los hallazgos encontrados. Un análisis más detallado de las diferen-

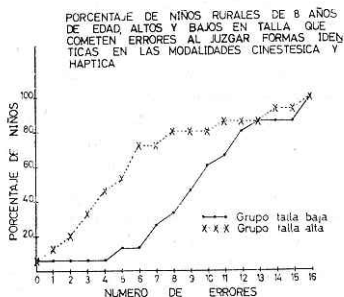


FIGURA 6

cias en el grado de integración intersensorial puede obtenerse al considerar los datos presentados en las figuras 6 a 8, donde se observa que los valores promedio encontrados son estadísticamente representativos de la serie y no simplemente el reflejo de un corto número de casos extremos que pudieran

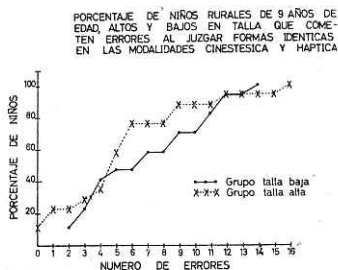


FIGURA 7

alterar el promedio. Es también claro que, a pesar de ir aumentando la escolaridad a medida que la edad avanza, no se borran las diferencias y que sólo cuando el crecimiento de la función termina, niños altos y bajos alcanzan el valor asintótico.

La información antropométrica obtenida en los padres reveló que la diferencia en talla entre los niños de los cuartiles superior e inferior en la muestra urbana, es fundamentalmente un reflejo de diferencias familiares en estatura. Por otra parte, en la población rural no se encontró asociación de significación estadística entre las estaturas de los padres y de los hijos.

La única asociación fuertemente positiva encontrada entre la talla de los

niños rurales y los factores ambientales estudiados fue el nivel educativo de la madre. Cuando el nivel educativo de la madre estuvo por debajo de la mediana del grupo de madres estudiadas, la probabilidad fue mayor para que su

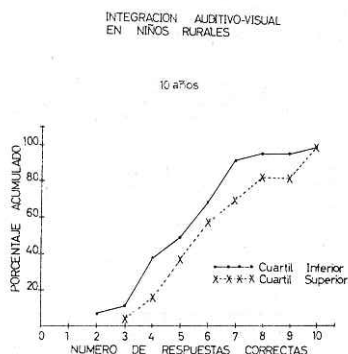


FIGURA 8

hijo estuviera colocado en el cuartil inferior de la talla; de manera inversa, si el nivel educativo de la madre estaba por encima de la mediana de su grupo, la probabilidad mayor estaba en el sentido de que su hijo quedara en el grupo de mayor estatura. Es interesante señalar que no se encontró asociación significativa entre el nivel educativo del padre y la posición cuartil de la talla del niño.

Estudios realizados por diversos autores sobre diferencias sensoriales en distintos grupos étnicos, sobre diferencias culturales en la percepción de ilusiones geométricas y sobre diferencias interculturales en la percepción de formas y en otros aspectos de percepción visual,^{29, 30, 31, 19} indican que la forma

y estilo de vivir de los grupos humanos influyen grandemente en el funcionamiento integrativo sensorial. Por esta razón es de esperar que niños urbanos y niños rurales exhiban diferencias significativas en sus niveles de organización intersensorial. El hecho que llama la atención es la falta de variación en la muestra de niños del medio urbano y la presencia de variación significativa intraclase en el grupo proveniente del medio rural. Este hallazgo parece indicar la falta de homogeneidad en el grupo rural y la efectividad de la talla como un indicador de subclase. Esta interpretación está acorde con resultados obtenidos previamente usando otro indicador antropométrico, de alta sensibilidad en los primeros meses de la vida: el incremento en peso corporal, cuyo empleo en una población también aparentemente homogénea pudo discriminar la presencia de dos estructuras biosocioculturales bien diferenciadas.¹⁵

En un estudio comparativo de los niveles de organización auditivo visual de niños de clase socioeconómica alta de la ciudad de México y de una región suburbana de la ciudad de Nueva York, E. U. A., se hizo notar que la ausencia e diferencia entre los dos grupos puede considerarse como una indicación de que la prueba administrada no es suficientemente sensitiva a las diferencias culturales, obviamente presente en los sujetos examinados, y que esta insensibilidad cultural relativa podría ser una ventaja en favor de este tipo de pruebas, ya que contrasta con la alta sensibilidad cultural de las llamadas pruebas de inteligencia.

Los resultados de la medición de la organización intersensorial en los dos grupos estudiados son interpretados como una indicación de que niños expuestos a mayor riesgo de desnutrición temprana tienen un nivel menor de educación en tareas que requieren la integración de información presentada simultáneamente a dos órganos de los sentidos diferentes. Esta interpretación está de acuerdo con los resultados obtenidos en una investigación previa realizada en un grupo étnicamente diferente, con antecedentes lingüísticos también diferentes, y habitando en un país distinto. En esa investigación se encontró que los niños expuestos a mayor riesgo nutricional eran consistentemente menos capaces en sus habilidades para integrar estímulos visuales con estímulos hápticos, hápticos con cinestésicos y visuales con cinestésicos.³²

El retardo en el desarrollo neurointegrativo en el grupo de niños rurales parece tener importancia en dos sentidos: en primer lugar, sugiere que los cambios neurológicos encontrados en animales experimentales sujetos a desnutrición grave, pueden tener su representación en poblaciones humanas expuestas socialmente a mayor riesgo de desnutrición. Si bien es cierto que en estos individuos no se encontrará forzosamente en toda su amplitud el retardo en la formación de mielina, señalado por Davidson y Dobbing, o las anomalías anatómicas y electrofisiológicas encontradas por Plate y colaboradores, sí está presente un retardo funcional significativo en el desarrollo de la capacidad neurointegrativa.

El segundo punto que se desprende

de los resultados, es relacionado con el significado funcional que tiene el retardo neurointegrativo. En este sentido, dos hechos relacionados con el aprendizaje merecen ser comentados: la formación de respuestas condicionadas y la adquisición de habilidades académicas.

En la mayoría de las situaciones de formación de respuestas condicionadas la demanda consiste en la integración de los estímulos, cada una de ellos perteneciente a una modalidad sensorial diferente. Por ejemplo, en los casos clásicos de condicionamiento salival o en el de la reacción defensiva de la pierna, se trata de integrar un estímulo gustativo o táctil con otro auditivo o visual. Es decir, se requiere el establecimiento de equivalencia entre ellos. Si las relaciones recíprocas entre las modalidades sensoriales son inadecuadas el condicionamiento puede retardarse o ser ineficaz. De aquí se desprende que si la integración intersensorial durante las etapas normales no se efectúa de manera adecuada puede haber el peligro de que el aprendizaje primario sea deficiente en cada una de las etapas específicas de la vida.

En apoyo de lo anterior están los trabajos de Alekseeva y Kaplanska-Raiskaya¹⁰ quienes han encontrado que la deficiencia proteica suele alterar las respuestas condicionadas en los niños pequeños. Estos autores han descrito que la capacidad para elaborar nuevos reflejos condicionados se afecta en primer lugar, y que aun reflejos previamente bien establecidos pueden disminuirse o abolirse. Andriasov y Makarychev han consignado experimentos en

animales que confirman las observaciones hechas en niños.¹¹

Baldwin³³ ha indicado que el control visomotor es esencial para aprender a escribir, y Birch y Lefford³⁴ han señalado que este control visomotor al copiar dibujos depende de la capacidad intersensorial visual-cinestésica. Estas observaciones ponen de manifiesto que la deficiente organización intersensorial visomotora puede ser un obstáculo considerable en la adquisición de un proceso educativo básico: el aprendizaje de la escritura.

El aprender a leer como una tarea educativa requiere la habilidad necesaria para transformar patrones auditivos distribuidos temporalmente, en patrones visuales distribuidos espacialmente. Para el que principia a leer, el aprendizaje de la lectura consiste principalmente en saber reconocer los símbolos que representan las palabras habladas.³⁵ Un trastorno primario en la capacidad para integrar estímulos conducidos simultáneamente a través de las modalidades sensoriales audición y visión puede aumentar el riesgo de convertir al individuo en un mal lector. En un estudio realizado por Birch y Belmont³⁶ se encontró que la capacidad de integración auditivo visual era significativamente menor en niños que presentaban retardo primario en el aprendizaje de la lectura y que la prueba auditivo visual podía discriminar francamente a los buenos de los malos lectores. Estos hallazgos están de acuerdo con las ideas de Rabinovitch,³⁷ quien piensa que las dificultades en la integración auditivo visual constituyen el problema básico de

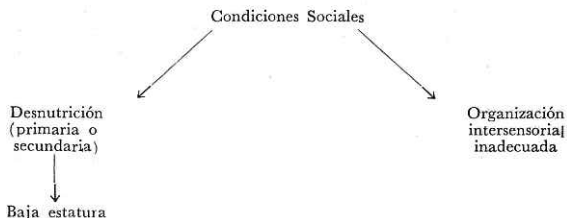
los niños afectados con retardo primario en el aprendizaje de la lectura.

Así pues, los resultados obtenidos indican que el retardo en el desarrollo intersensorial coloca a los niños de baja estatura del medio rural estudiado en peligro de no poder establecer en sus años preescolares una base normal de condicionamiento y de no poder aprovechar al óptimo, en sus años escolares, la experiencia proporcionada por la escuela.

Todas las consideraciones anteriores llevan a la predicción de que los niños más bajos de talla en los pueblos rurales estudiados se encuentran en riesgo de fracaso escolar causado por una incapacidad para satisfacer las demandas del curriculum de la escuela primaria. Hallazgos preliminares referentes al número de años repetidos en el mismo grado parecen apoyar este punto de vista.

La presencia de retardo en la organización neurointegrativa encontrada en los niños de menor estatura del grupo rural podría interpretarse como la lesión residual del cuadro de desnutrición que hubieran sufrido a temprana edad o bien, como la resultante de diferencias sub-culturales subyacentes que, independientemente de la desnutrición, pueden afectar directamente el desarrollo mental del niño. En un caso el proceso inmediato subyacente sería la desnutrición; en el otro las condiciones sociales y culturales son las que conducen directamente a un mal funcionamiento intersensorial. Las dos alternativas pueden analizarse más fácilmente si se examinan por medio de los dos esquemas siguientes.³⁸

ESQUEMA I



ESQUEMA II



En el esquema 1, tanto la desnutrición como la insuficiencia intersensorial tienen su antecedente en el empobrecimiento social. No tienen relación directa entre sí, pero están asociadas indirectamente en virtud de un origen común. En el esquema 2, las condiciones sociales producen desnutrición, que a su vez es causa de la baja estatura y del deficiente desarrollo intersensorial.

Aunque es imposible, tomando como base la información disponible, aceptar o rechazar cualquiera de las dos hipótesis, pueden examinarse ciertas inferencias correspondientes a cada una de ellas. Lo que indica principalmente el esquema 1 es que las carencias socia-

les, incluyendo las escasas oportunidades para aprender, contribuyen independientemente a un desarrollo intersensorial deficiente. Si esto fuera correcto, sería de esperarse que tanto la baja estatura como la función intersensorial deficiente mostrarán una asociación significativa con diversas condiciones sociales a las que se han atribuido influencias contribuyentes al mal desarrollo psicológico. Por tanto, es de gran importancia el hecho de que los datos obtenidos acerca de las familias de los niños rurales no revelaran asociación con la situación económica, el tipo de vivienda, la proporción del ingreso total gastada en alimentos ni con la higiene personal.

El único factor social observado que constituye una asociación importante es el grado de educación de la madre. Esto sugiere la posibilidad de que la madre más instruida confía menos en las prácticas tradicionales de alimentación, que constituyen la causa directa más común de deficiente ingestión de nutrientes durante la infancia del niño sano, y más tarde en los casos de enfermedad y convalecencia; pero existe la probabilidad de que pueda funcionar como un agente socializador primario más efectivo, y por consiguiente de gran influencia en el desarrollo mental de su hijo.

Aunque estos hallazgos no permitan rechazar abiertamente la alternativa descrita en el esquema 1, sugieren manifiestamente que no son los antecedentes sociales por sí solos los que influyen sobre el crecimiento y las funciones del niño, en el medio social examinado. Es obvio que en otros medios en los que la desnutrición no existe, los factores sociales pueden por sí solos ser causa de retardo mental.

Como ya se señaló con anterioridad, la talla es afectada por factores genéticos y por factores ambientales de carácter no nutricional, siendo por lo tanto indispensable recalcar que el establecimiento de una relación causal entre desnutrición y desarrollo mental sólo podrá obtenerse de manera definitiva cuando se controlen todos esos factores, y se empleen índices directos de la evaluación del estado nutricional, lo cual sólo puede lograrse a través de un estudio longitudinal de orientación ecológica.³⁹

Los estudios que se han relatado bre-

vemente son observaciones de carácter transversal, en los cuales el diagnóstico de riesgo nutricional a temprana edad es de carácter inferencial, basado en la presencia de una alta prevalencia de desnutrición severa en los niños preescolares que habitan en esas comunidades y en las diferencias en la talla alcanzada por los escolares, tomando este último dato como un índice indirecto de la influencia que tuvo la desnutrición a temprana edad.

REFERENCIAS

1. Scott, E. B.: *Histopathology of amino-acid deficiencies. VII. Valine*. Exp. and Molecular Path. 3: 610, 1964.
2. Flexner, L. B., Stellar, E., de la Haba, G., y Roberts, R. B.: *Inhibition of protein synthesis in brain and learning and memory following puromycin*. J. of Neurochem. 9: 595, 1962.
3. Flexner, J. B., Flexner, L. B., y Stellar E.: *Memory in mice as affected by intracerebral puromycin*. Science 141: 57, 1963.
4. Cowley, J. J., y Griesel, R. D.: *The development of second generation low-protein rats*. J. of Genet. Psychol. 103: 233, 1963.
5. Davidson, A. N., y Dobbing, J.: *Myelination as a vulnerable period in brain development*. Brit. Med. Bull. 22: 40, 1966.
6. Dobbing, J.: *The effect of undernutrition on myelination of the central nervous system*. Biol. Neonat. 9: 132, 132, 1965-1966.
7. Platt, S. B., Pampiglione, G. y Stewart, R. J. C.: *Experimental protein-calorie deficiency clinical, electroencephalographic and neuropathological changes in pigs*. Develop. Med. Child. Neurol. 7: 9, 1965.
8. Lowry, R. S., Pond, W. G., Barness, R. H., Krook, L., y Loosli, J. K.: *Influence of caloric level and protein quality on the manifestations of protein deficiency in the young pig*. J. Nutrition 78: 245, 1962.
9. Lát, J., Widdowson, E. M., y McCance, R. A.: *Some effects of accelerating growth. III-behaviour and nervous ac-*

- tivity, Proc. Roy. Soc. S. B., 153: 347, 1960.
10. Alekseeva, I. A., y Kaplanska-Raiskaya, S. I.: *Effects of methionine on higher nervous activity in protein-deficient rats*, Voprosy Pitaniya, 19: 44, 1960.
 11. Andriasov, A. N., y Makarychev, A. L.: *Significance of dietary protein for the functioning of the central nervous system: A review of literature*, Voprosy Pitaniya, 19: 8, 1957.
 12. Kennedy, C. D., y Ramírez, L. S.: *Brain damage as a cause of behaviour disturbance in children*, En: *Brain damage in children. The biological and social aspects*, Ed. H. G. Birch, Baltimore, The Williams and Wilkins Co., 1964, p. 13.
 13. Autret, M., y Behar, M.: *Síndrome pluricarenal infantil (Kwashiorkor) y su prevención en la América Central*, FAO, Estudios Sobre Nutrición, No. 13, Roma, 1954.
 14. Cravioto, J.: *Consideraciones epidemiológicas y bases para la formulación de un programa de prevención de la desnutrición*, Bol. Méd. Hosp. Infantil (Méx.), 15: 925, 1958.
 15. Cravioto, J., Birch, H. G., De Licardie, E. R., y Rosales, L.: *The ecology of infant weight gain in a pre-industrial society*, Acta. Paediat. Scand, 56: 71, 71 1967.
 16. Viteri, F., Behar, M., Arroyave, G., y Scrimshaw, N. S.: *Clinical aspects of protein malnutrition*, Cap. 22. En: Munro, H. N., y Allison, J. B., Ed. *Mammalian protein metabolism*, New York, Academic Press, Inc., 1964.
 17. Barrera-Moncada, G.: *Estudios sobre alteraciones del crecimiento y del desarrollo psicológico del síndrome pluricarenal (kwashiorkor)*, Caracas, Editora Grafos, 1963.
 18. Kugelmass, I. N., Poull, L. E., y Samuel, E. L.: *Nutritional improvement of child mentality*, Am. J. Med. Sci., 208: 631, 1944.
 19. Nissen, H. W., Machover, S., y Kinder, E. F.: *A study of performance tests given to group of native African negro children*, Brit. J. Psychol., 25: 308, 1935.
 20. Held, R., y Hein, A. V.: *Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior*, J. of Comp. Physiol. and Psychol., 56: 872, 1963.
 21. Birch, H. G., y Bitterman, M. E.: *Reinforcement and learning: The process of sensory integration*, Psychol. Rev. 56: 792, 1949.
 22. Hertzog, M. E., y Birch, H. G.: *Neurologic organization in psychiatrically disturbed adolescent girls*, Arch. Gen. Psychiat. 15: 590, 1966.
 23. Sherrington, C. S.: *Man on his nature*, London, Cambridge University Press, 1951, p. 287.
 24. Birch, H. G., y Bitterman, M. E.: *Reinforcement and learning: the process of sensory integration*, Psychol. Rev. 56: 292, 1949.
 25. Birch, H. G., y Bitterman, M. E.: *Sensory integration and cognitive theory*, Psychol. Rev., 58: 355, 1951.
 26. London, I. D.: *Research on sensory interaction in the Soviet Union*, Psychol. Bull. 51: 531, 1954.
 27. Ramos-Galván, R., Cravioto, J., Gutiérrez, G., Gómez, F., y Frenk, S.: *Operación Zacatepec, III Comparación de un método indirecto, en la evaluación del estado de nutrición de los niños de una comunidad rural*, Bol. Med. Hosp. Infantil (Méx.), 15: 855, 1958.
 28. Ramos-Galván, R.: *Desnutrición y crecimiento físico*, Bol. Méd. Hosp. Infantil (Méx.), 21: Supl. 1:11, 1964.
 29. Woodworth, R. S.: *Racial differences in mental traits*, Science, 31: 171, 1910.
 30. Rivers, W. H. R.: *Visión*, En: A. C. Haddon (Ed.) *Reports of the Cambridge Anthropological Expedition to the Torres Straits*, Cambridge University Press, Vol. I, Part 2, 1901.
 31. Segall, M. H., Campbell, D. T., y Herskovits, M. J.: *Cultural differences in the perception of geometric illusions*, Science 139: 769, 1963.
 32. Cravioto, J., De Licardie, E. R., y Birch, H. G.: *Nutrition, growth and neurointegrative development: An experimental and ecologic study*, Pediatrics 38: (Part II): 319 1966.
 33. Baldwin, J. M.: *Mental development in the child and the race*, New York, The McMillan Co., 1897.
 34. Birch, H. G., y Lefford, A.: *Two strategies for studying perception in "brain-damaged" children*, En: Birch, H. G. (Ed.) *Brain damage in children: Biological and social aspects*, Baltimore, Williams and Wilkins, 1964, p. 46.
 35. Harris, A. J.: *How to increase reading ability*, 2a. edición, New York, Longmans Green, 1946, p. 9.
 36. Birch, H. G., y Belmont, L.: *Auditory*

- visual integration intelligence and reading ability in school children. Preceptual and motor skills.* 20: 295, 1965.
37. Rabinovitch, R. D., Drew, A. L., Dejong, R., Ingram, W. y Witney, L.: *A research approach to reading retardation.* En: *Neurology and psychiatry in childhood.* Baltimore. Williams and Wilkins, 1954.
 38. Cravioto, J.: *Nutritional deprivation and psychological development of children.* Publicación Científica OPS No. 134, 1966.
 39. Cravioto, J., Birch, H. G., y De Licardie, E. R.: *Influencia de la desnutrición sobre la capacidad de abrendizaje del niño escolar.* Bol. Med. Hosp. Inf. (Méx.) 24: 217, 1967.

IV

METAMORFOSIS VISCOSA Y ADHESIVIDAD DE LAS PLAQUETAS EN NIÑOS CON DESNUTRICION SEVERA¹

DRES. SAMUEL DORANTES,² ABEL BELLO,² MA. LUISA J. DE MÁRQUEZ²
Y JOSÉ LUIS MÁRQUEZ²

EN 1944 el Maestro Dr. Federico Gómez¹ señaló la presencia de púrpura en 5 niños severamente desnutridos con cuentas normales de plaquetas. En 1963 Vázquez y col.² señalaron la presencia de retracción anormal del coágulo en 4 niños desnutridos, que tenían cuentas normales de plaquetas, lo que sugería fuertemente la presencia de una alteración funcional de las plaquetas. Por último, en 1964 Dorantes y col.³ demostraron predominio significativo de plaquetopenia y/o de alteraciones de las funciones plaquetarias en un grupo de niños desnutridos con púrpura, por lo que postularon la re-

lación de estas alteraciones con el cuadro purpúrico que se observa en niños con desnutrición de 3er. grado. Entre las alteraciones funcionales más importantes señalaron, en 16 de 21 niños estudiados, metamorfosis viscosa anormal de las plaquetas; sin embargo, quedaron planteadas dos interrogantes: la primera, si la anormalidad aparente no se explicaría en algunos casos simplemente por la baja concentración de plaquetas que se observaba en algunos plasmas y la segunda, si el defecto radicaría en las plaquetas o en el plasma. Se pensó, por tanto, que era conveniente repetir el estudio con un método que permitiera estudiar por separado las plaquetas y el plasma de los niños desnutridos y que simultáneamente permitiera modificar a voluntad la concentración de plaquetas. Con estas

¹ Presentado en el simposio sobre "Nutrición Infantil", en la sesión conjunta de la Academia Nacional de Medicina y el Hospital Infantil de México, el 30 de junio de 1967.

² Hospital Infantil de México.

metas se emprendió el presente estudio, añadiendo el de la adhesividad plaquetaria *in vivo* que no se había considerado en el estudio previo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 21 niños severamente desnutridos con púrpura, de los cuales 17 tenían una deficiencia de 40% o más del peso para su edad, 3 tenían deficiencia de 36% con edemas importantes y 1 tenía una deficiencia de 37% sin edemas; 11 correspondían al sexo masculino y 10 al sexo femenino; 15 eran lactantes y 6 preescolares; 12 tenían edemas y 8 procesos infecciosos evidentes; en todos se consideró que la desnutrición era primaria, excepto en 1 en que se consideró mixta.

Metamorfosis viscosa. Estudios preliminares llevados a cabo por el Dr. Bello, demostraron que no era posible obtener resuspensión de las plaquetas sin grumos, a partir de plasma obtenido de sangre citratada ni de sangre heparinizada y que en cambio, se obtenían suspensiones uniformes, con las plaquetas claramente separadas, a partir de plasma separado de sangre en que se había empleado como anticoagulante sal disódica del ácido etilen dinitrilo tetraacético (E.D.T.A.); a pesar de que se sabe que este anticoagulante disminuye la viabilidad de las plaquetas,⁴ pudo demostrarse que estas plaquetas funcionaban normalmente en la prueba hasta 5 horas después de la extracción de la sangre. Por otra parte, se demostró que la concentración óptima correspondía a 500,000 plaquetas por mm^3 ; en consecuencia se siguió la técnica

siguiente: toma de sangre venosa con doble jeringa y material siliconizado; mezcla de 9 partes de sangre con una parte de solución 0.05 M. de E.D.T.A., a partir de este momento la sangre y el plasma se manejaron a 4°C; separación de plasma rico en plaquetas a 224 X G durante 10 min.; cuenta de plaquetas por el método de Brecher y Cronkite,⁵ utilizando 2 pipetas con cada una de las cuales se llenaban los dos lados de la cámara; dos muestras de plasma de 0.5 ml. y una tercera muestra con el plasma restante se centrifugaban a 2032 X G 30 min.; el mismo procedimiento se seguía simultáneamente con sangre obtenida de un adulto joven normal, de tal forma que de acuerdo con las cuentas de plaquetas se preparaban y se estudiaban las siguientes suspensiones (con una concentración de 500,000 por mm^3): a) plaquetas del niño desnutrido más plasma del mismo. b) plaquetas del niño desnutrido más plasma normal. c) plaquetas normales más plasma del niño enfermo y por último, d) plaquetas normales más plasma normal. En una lámina portaobjetos se colocaban 0.05 ml. de solución 0.02 M de cloruro de calcio y se desecaba a la flama; cuando el portaobjetos había alcanzado la temperatura del laboratorio se colocaba sobre la gota seca, 0.05 ml de la mezcla de plaquetas y plasma por estudiar y se ponía en marcha un cronómetro, y la lámina se mantenía a 37° durante 1 min., al mismo tiempo que se agitaba con suavidad para recalificar el plasma; se cubría entonces con un cubreobjetos y se hacía la observación en el microscopio de contraste de fases.

Se estudió la adhesividad *in vivo* por el método de Borchgrevink.⁹

RESULTADOS

En 26 mezclas de plaquetas normales más plasma normal, se encontró que era posible cuantificar el tiempo que tardaban en ocurrir ciertos fenómenos claramente apreciables. El primer fenómeno lo constituyó la formación de grumos que se efectuó en un tiempo promedio de 2.25 min. con desviación standard de 0.75 min. El segundo fenómeno estuvo constituido por la formación de un halo brillante alrededor de los grumos, que se observó en un tiempo promedio de 3.35 min con desviación standard de 1.06 min. El tercer y cuarto fenómenos estuvieron constituidos por la formación de mallas de fibrina y por la unión sólida entre las plaquetas; ambos ocurrieron en un tiempo promedio de 6.4 min., con desviaciones standard de 2.4 y 1.7 min. respectivamente; pudo apreciarse que aproximadamente en la mitad de los casos se presentaron primero las mallas, en una cuarta parte primero la unión y en la otra cuarta parte ambas en forma simultánea. Por último se observó como quinto fenómeno, el desprendimiento de gotas refringentes de la periferia de los grumos, que ocurrió en un promedio de 12.7 min. con una desviación standard de 2.3 min.

En consecuencia, pudieron considerarse como anormales aquellas metamorfosis observadas en los niños desnutridos, en las cuales o no se verificaban los eventos o se verificaban en tiempos

que excedían el tiempo promedio más dos desviaciones standard. Sobre esta base se encontró metamorfosis viscosa anormal en 11 niños. En 2 de ellos, por razones técnicas, no pudo avanzarse más en su estudio. En 4, al substituir el plasma del enfermo por plasma normal, se obtuvo metamorfosis normal, lo que se interpretó en el sentido de que las plaquetas de estos niños eran normales desde el punto de vista de su función en la metamorfosis, y que el fenómeno no se efectuaba normalmente por deficiencia de alguna o algunas sustancias, normalmente presentes en el plasma. Se comprobó esta posibilidad en 3 de los niños, ya que las plaquetas normales no sufrieron ninguna transformación cuando se estudiaron con plasma del enfermo. Sin embargo en el cuarto enfermo su plasma funcionó en forma adecuada con las plaquetas.

En 5 niños el plasma normal no corrigió la alteración plaquetaria, por lo que puede postularse que estos 5 niños tenían plaquetas defectuosas. En 2 de estos niños pudo demostrarse, además, comportamiento anormal de su plasma.

Se demostró una adhesividad *in vivo* disminuida en 6 de los 21 niños.

Por último en 5 niños se encontraron menos de 100,001 plaquetas, en un niño, entre 100,001 y 200,000, en 8 niños, entre 200,001 y 300,000 y en 7 niños más de 300,000.

De los 11 niños con metamorfosis viscosa anormal, 4 tenían plaquetopenia, 3 adhesividad anormal y 1 tenía simultáneamente adhesividad anormal y plaquetopenia. Se observaron 2 casos de

plaquetopenia y 2 de adhesividad anormal en los 10 niños con metamorfosis viscosa normal.

DISCUSIÓN

Se ratificó en este estudio la presencia de metamorfosis viscosa anormal en niños severamente desnutridos con púrpura, con una frecuencia gruesamente semejante a la encontrada en el estudio previo. Pudo observarse que en unos casos el defecto residía en las plaquetas y en otros en el plasma, y que ocasionalmente presentaban doble defecto. Pude parecer desconcertante el que en un paciente su metamorfosis se haya corregido con plasma normal y que en cambio su plasma haya funcionado en forma normal con plaquetas normales; sin embargo, la relación entre metamorfosis viscosa y coagulación,⁷ permite pensar que el defecto plasmático pudiera explicarse por lo menos en algunos casos, por defecto de factores de coagulación demostrado en el estudio previo; se sabe, por otra parte, que algunos factores de coagulación se fi-

jan en las plaquetas y otros no, lo que podría explicar las diferencias en comportamiento de los plasmas patológicos.

Aunque aparentemente la plaquetopenia y la alteración de la adhesividad ocurrieron con más frecuencia en el grupo de niños con metamorfosis viscosa anormal, el número de casos que caen en las subdivisiones es muy pequeño para emprender su análisis estadístico.

REFERENCIAS

1. Gómez, F.: *Púrpura caquéctica*. Bol. Med. Hosp. Inf. Méx. 1: 5, 1944.
2. Vázquez, J., Dorantes, S., Zerpa, F. y Soto, R.: *Estudio hematológico de niños con desnutrición severa*. Bol. Méd. Hosp. Inf. Méx. 20: 143 1963.
3. Dorantes, S., Barrón, I., Arias, N., Vázquez, J. y Soto, R.: *Pathogenesis of purpura in the child with severe malnutrition*. J. Pediat. 65: 438, 1964.
4. Aster, R. H. y Jandl, J. H.: *Platelet sequestration in man*. J. Clin. Invest. 43: 843, 1964.
5. Brecher, G. y Cronkite, E. P.: *Morphology and enumeration of human blood platelets*. J. Appl. Physiol. 3: 365, 1950.
6. Borchgrevink, C. F.: *A method for measuring platelet adhesiveness in vivo*. Acta Méd. Scand. 168: 157, 1960.
7. Marcus, A. J. y Zucker, M. B.: *The physiology of blood platelets*. New York. Grune & Stratton. Inc. 1965.

V

FUNCION TIROIDEA EN LA DESNUTRICION
PROTEICO-CALORICA INFANTIL¹DR. CÉSAR CHAVARRÍA BONEQUI²

LA MÁS difundida y grave de las deficiencias nutricionales, es la de proteínas. La desnutrición proteico-calórica en una enfermedad de ocurrencia mundial, básicamente con las mismas características en los diferentes países y con variaciones regionales de importancia secundaria. La enfermedad no está circunscrita a los trópicos: ha aparecido en forma aguda en países europeos en tiempos de guerra y hambre.

Ha sido establecido con precisión que la desnutrición proteica determina la presencia de una enfermedad que es casi siempre fatal, a menos que sea tratada. Aun cuando en niño desnutrido sea admitido a una institución bien equipada, las cifras de mortalidad alcanzan tasas tan elevadas como del 31%.

Con el objeto de prevenir la condición, lo cual indudablemente será la mejor solución a un gran problema, es esencial que conduzcamos estudios científicos sobre todo en los aspectos del

proceso de la enfermedad, de manera que podamos comprender mejor su curso natural, sus causas y sus consecuencias. La adquisición de conocimientos científicos puede siempre conducir a una solución práctica más efectiva.

Puesto que el balance endocrino actúa de manera tan importante sobre la regulación del metabolismo energético, tanto en la vida diaria como en el ajuste del organismo a los diferentes agentes agresores, consideramos que mientras mejor sea el conocimiento de la homeóstasis endocrina durante la desnutrición proteica infantil, no solamente podremos contribuir a prevenir, diagnosticar, tratar y limitar las alteraciones subsecuentes causadas por ella, sino ayudaremos a aclarar la participación endocrina en el equilibrio metabólico de los individuos bien nutridos.

Investigaciones previas sobre la desnutrición crónica grave por distintos investigadores, y particularmente por el grupo del Hospital Infantil, en niños mexicanos con características similares, han mostrado índices clínicos y bioquímicos de alteración en la función endocrina. Así, se han encontrado notables semejanzas entre estos niños y

¹ Presentado en el simposio sobre "Nutrición Infantil", en la sesión conjunta de la Academia Nacional de Medicina y el Hospital Infantil de México, el 30 de junio de 1967.

² Hospital Infantil de México.

aquellos afectados por disminución de la función hipofisiaria, tiroidea y suprarrenal. También existen algunas evidencias de peculiaridades funcionales de la neurohipófisis y de las paratiroides.

Durante las etapas de la recuperación, no solamente muchas de las funciones glandulares parecen regresar a las que son características de los niños bien nutridos, sino que exhiben tendencias especiales que a menudo semejan hiperactividad hormonal. Sin embargo, pocas investigaciones se han llevado a cabo, con el objeto de dilucidar la naturaleza de estas alteraciones.

El niño gravemente desnutrido semeja a un hipotiroidismo en numerosos aspectos: desaceleración de las velocidades de crecimiento somático, psicológico, óseo y dental. Piel seca, áspera y fría; pelo seco y de crecimiento lento; uñas quebradizas, hiporreflexia, hipotonía muscular, persistencia de reflejos infantiles, etc.

La imagen histológica de la glándula tiroidea muestra aplanamiento del epitelio folicular y aumento del lumen folicular, semejante a las glándulas de niños normales de muy corta edad. El aplanamiento del epitelio folicular se encuentra también en individuos hipofisectomizados, hallazgo que ha contribuido al concepto de que existe un estado de "pseudohipofisectomía" en el desnutrido.

En vista de estas apreciaciones, nuestro primer paso consistió en investigar las concentraciones séricas de yodo unido a proteína. (Esta determinación y todas las que se mencionarán más ade-

lante, fueron llevadas a cabo en nuestro laboratorio de investigación, bajo condiciones rigurosamente controladas). Durante los primeros cinco días de estancia hospitalaria, el yodo unido a proteínas fue de 3.5 ± 1.91 ug. por 100 ml. de suero; de la segunda a la cuarta semana 3.99 ± 1.66 ug./100 ml., sin diferencia significativa con las cifras previas, pero sí con respecto a las encontradas después de nueve semanas de hospitalización: 5.38 ± 2.23 ug. por 100 ml.

Este hallazgo se interpretó como sugestivo de discreto hipotiroidismo durante las etapas iniciales del estudio. Sin embargo, consideramos que, puesto que el yodo unido a proteínas incluye la cuantificación de sustancias yodadas que se precipitan con proteínas, pero que pueden ser hormonales, debería llevarse a cabo la extracción butanólica. El yodo extraíble con butanol fue de 2.99 ± 1.1 ug./100 ml., en el grupo de niños con menos de una semana de estancia en el hospital. Esa cantidad representó el 65.8% del yodo unido a proteínas. A medida que la recuperación nutricional progresó, el yodo extraíble con butanol aumentó, tanto en valores absolutos como en proporción al yodo proteico, para alcanzar finalmente la normalidad.

Si estos datos fueran ciertos, y otros grupos han comunicado resultados similares, podrían significar que las necesidades basales del desnutrido se satisfacen con proporciones moderadas de hormonas tiroideas y que el metabolismo del yodo se desvía de lo habitual en el eutiroidismo, para proceder a la sín-

tesis de compuestos yodados no hormonales, los cuales estarían exentos de propiedades calorigénicas. Si en verdad éste fuera el caso, deberían existir peculiaridades de las enzimas tiroideas, susceptibles de ser investigadas. Pensamos que esos compuestos yodados deben no ser calorigénicos, no solamente porque no son hormonas, sino porque el metabolismo basal se ha encontrado disminuido.

Hasta este punto de nuestras investigaciones, podría considerarse que los datos son compatibles con hipoactividad tiroidea, pero surgiría la duda acerca del origen, intrínseco a la glándula o secundario a hipoestimulación hipofisiaria. Si el cuadro se originara por una diversificación de las vías metabólicas dentro de la glándula tiroidea, sería de esperarse que la captación de yodo por glándula resultara alta, o cuando menos normal alta, en tanto que si fuera de origen pituitario, la captación sería baja. Nuestras experiencias parecen más consistentes con la segunda posibilidad, pues los niños desnutridos exhibieron una captación promedio de 15.5% a las 6 hrs. y de 24.4% a las 24 hrs., en contraste con valores respectivos de 18.3% y de 31.4% para nuestros normales. Los investigadores chilenos han publicado resultados similares y han podido demostrar que la captación de I^{131} aumenta ostensiblemente por la administración de tirotrópina. La magnitud de la respuesta era prácticamente idéntica a la obtenida en controles normales, lo cual fue interpretado como índice de "hipopituitarismo" en la desnutrición.

Nuestro enfoque ha sido diferente, hasta cierto punto: considerando que 48 horas después de la administración de yodo radiactivo, prácticamente todo el radioyodo dentro de la glándula se encuentra en combinación orgánica, hemos estimado la radiactividad tiroidea dos veces al día durante una semana, después de la administración de mercaptoimidazol, para evitar la reacumulación del yoduro inorgánico. Se sabe que la hipofisectomía en animales reduce marcadamente la velocidad de desaparición del yodo marcado, desde la glándula. Aunque no poseemos valores para niños normales, las tendencias de las curvas en sujetos desnutridos no tienden a ser horizontales, como se esperaría si no existiera hipófisis funcional. Observemos también que la inyección de 10 unidades de tirotrópina podía acelerar la velocidad de desaparición de la radioactividad, significando que la tiroidea no está bajo estimulación máxima de tirotrópina. Ignoramos la naturaleza del material radiactivo que abandona la glándula y creemos que más estudios se requieren a este respecto.

La captación de triyodotironina radiactiva por el eritrocito, ha sido otro método utilizado por nosotros en el estudio de la función tiroidea del niño desnutrido, comparándola con grupos de personas eutiroideas, hipotiroideas e hipertiroideas. Nuestros normales mostraron captaciones de 20 a 29%, notablemente mayores que los de otras latitudes. A pesar de que se siguió escrupulosamente el método de Hamolsky sospechamos la posibilidad de un error

técnico. Cuando logramos reunir una serie suficientemente numerosa y nuestros resultados continuaban elevados, investigamos en otros laboratorios de la ciudad de México y hallamos concordancia con nuestros datos. Continuamos investigando este método, con el objeto de intentar aclarar las discrepancias con los datos de otros países, pero nos llamó la atención que la captación de triyodotironina en los niños desnutridos fuera de $35 \pm 10\%$, aún más alta que nuestros normales, al ingreso de los pacientes al hospital, y que descendía progresivamente hasta la normalidad a medida que la recuperación nutricional progresaba. Estas observaciones nos condujeron a estudiar el transporte de las hormonas por las proteínas séricas puesto que la captación de triyodotironina es función de esta capacidad.

El material clínico ha incluido 66 niños afectados por desnutrición proteico-calórica grave, tanto de tipo marasmático como de tipo Kwashiorkor, 3 niños hipotiroides congénitos y 7 niños normales. El espécimen de sangre se obtuvo a intervalos semanales, excepto en un desnutrido, en quien el estudio se efectuó cada 72 horas. En los sujetos no desnutridos únicamente se llevó a cabo un estudio.

A una alícuota de suero se le agregó tiroxina o triyodotironina, marcadas con I^{131} , empleándose en ellas la conocida técnica de electroforesis en papel en buffer de Veronal pH 8.6. Se utilizaron cuatro tiras para cada espécimen: dos de ellas fueron teñidas para revelar los sitios de las fracciones proteicas y las dos restantes se cortaron a

intervalos de un centímetro, estimando su radiactividad en un contador de pozo.

Se han conducido 122 estudios en 66 pacientes. En todos ellos, la zona de radiactividad correspondiente a la tiroxina agregada se identificó en el área de las alfa globulinas y, en proporción menor, en unos cuantos casos, en el área de albúmina.

Cuando se adicionó triyodotironina, el área de radiactividad máxima correspondía a la zona electroforética de gama globulina en 33 estudios y a la zona de alfa globulina en los otros 33.

Intentando esclarecer las características que pudieran distinguir uno u otro tipo de transporte, los casos fueron agrupados de acuerdo con las concentraciones séricas de proteínas totales, de albúmina, de alfa, beta y gama globulinas. Cuando las cantidades de proteínas séricas totales estaban por debajo de 5.87 gramos %, 26 de las determinaciones mostraban la radiactividad máxima en la zona de gama globulina, en tanto que solamente cuatro presentaban la radioactividad máxima en el área de interalfa globulina. Cuando la cantidad total de proteínas séricas estaba por arriba de 5.87 g. %, 5 casos correspondieron con gama globulinas y 20 con interalfa globulinas. El estudio de los datos correspondientes a las fracciones no contribuyó a la posibilidad de distinción entre los dos grupos de transporte.

Tomando la cantidad de proteínas séricas totales como 100% y estableciendo relaciones con cada una de las fracciones, pudo observarse que cuando

el porcentaje de gama globulinas era superior a lo normal, todos los casos con radiactividad en el área de gama globulina fueron incluidos. Ningún otro porcentaje fue útil. Estas observaciones tienden a sugerir que cuando la concentración de proteínas séricas totales es baja y la de gama globulinas es alta, la radioactividad de la triyodotironina adicionada migra en la zona de gama globulinas. Estas características son exhibidas solamente por algunos de los niños más acentuadamente desnutridos estudiados por nosotros y en ninguno de los otros sujetos incluidos en las investigaciones. Aún más, cuando aquellos individuos que transportaron a la triyodotironina por las gama globulina fueron analizados longitudinalmente, y en quienes se había establecido la recuperación nutricional, con el aumento correspondiente en proteínas totales y disminución en gama globulinas, la radiactividad migró nuevamente al sitio normal de las interalfa globulinas.

Diez especímenes de suero, de aquellos niños que habían transportado a la triyodotironina radiactiva en la zona de las gama globulinas, fueron analizados nuevamente para continuar la investigación. Puesto que en todos ellos se corroboró el hallazgo, una alícuota de cada uno de los sueros fue mezclada con una alícuota idéntica de suero normal, obtenida de 3 adultos sanos. La electroforesis mostró ahora que la radiactividad estaba localizada en el área de interalfa globulinas en ocho de los casos, mientras que en los otros dos la radiactividad persistía con las gama globulinas. Una interpretación posible de los

resultados en la mayoría de nuestros casos es que, al mezclar suero normal, éste lleva una proporción mayor de globulinas fijadoras de tiroxina que la que posee el suero del sujeto desnutrido. La triyodotironina agregada se fija a este sitio normal, habiendo sido desplazada de las gama globulinas. Que esta hipótesis puede ser cierta, lo sugiere el hecho de que cuando se adicionó tiroxina estable en cantidades suficientemente grandes como para estar seguros de que la globulina fijadora de tiroxina había sido saturada, la triyodotironina nuevamente migró a la zona de gama globulinas. Es posible que esta interpretación pueda no ser la correcta, puesto que dos de los casos no exhibieron el mismo patrón de desplazamiento de la radioactividad de la triyodotironina al mezclarse ambos tipos de suero. Puesto que se utilizó el suero de los mismos sujetos normales en los dos diferentes tipos de respuesta, pudiera ser que el desnutrido tuviera algún factor peculiar, de diferente magnitud de un sujeto a otro. Esta particularidad podría no ser simplemente de naturaleza física (reducción de los sitios accesibles para fijación de hormonas).

Hemos investigado también las características de transporte hormonal por medio de la precipitación específica de gama globulina, utilizando el sulfato de amonio. Cuando el precipitado, que contenía las gama globulinas, se procesó en electroforesis, la radiactividad permaneció en el origen en el caso de sueros anormales. Cuando el sobrena-

dante, que contenía todos los demás fracciones proteicas, se sometió al mismo procedimiento, no contenía radioactividad en el caso de los sueros anormales y en el de los normales se despla-

zó a la zona normal de interalfa globulinas.

Otros métodos de investigación están siendo seguidos actualmente en nuestro laboratorio.

VI

OBSERVACIONES INMUNOLOGICAS EN NIÑOS CON DESNUTRICION AVANZADA¹

DR. JESÚS KUMATE²

LAS RELACIONES entre nutrición e infección, y especialmente entre malnutrición y susceptibilidad a las enfermedades infecciosas, han ocupado la atención de pediatras e infectólogos desde el siglo pasado. Las observaciones clínicas y los estudios de laboratorio se han enfocado en la tuberculosis, la fiebre tifoidea, el tifo, el sarampión, etc.

Casi todos los datos clínicos tienden a relacionar los estados nutricionales carenciales con una mayor incidencia de infecciones o una mayor gravedad en el curso clínico. Sin embargo, tanto los estudios controlados en animales como las observaciones en humanos no han podido aclarar el porqué de tal asociación.

Probablemente las dificultades para esclarecer la dinámica de esas interrelaciones estriban en la participación de múltiples factores en su génesis, esto es, sociales, económicos, ambientales, inmunológicos, del huésped y del microbio, que dan como resultante el hecho clínico de mayor susceptibilidad a las infecciones.

Dado que se conocen y pueden determinarse la mayor parte de los componentes de la reacción inmune, así como otros factores y reacciones inmunológicos, se pensó sería útil efectuar una encuesta acerca del estado que guardan dichos parámetros en niños con desnutrición severa, y la comparación con el período de recuperación y en algunos casos con un grupo control.

MATERIAL Y MÉTODOS

Niños desnutridos de 1/2-3 años, cuyo

¹ Presentado en el simposio sobre "Nutrición Infantil", en la sesión conjunta de la Academia Nacional de Medicina y el Hospital Infantil de México, el 30 de junio de 1967.

² Académico numerario. Hospital Infantil de México.

TABLA 1

ELECTROFORESIS DE PROTEÍNAS SÉRICAS* EN NIÑOS DESNUTRIDOS

Grupo	Número de casos	Albumina	Globulinas				A/G
			α_1	α_2	β	γ	
CONTROLES (eutróficos)	17	4.15	0.33	0.72	0.83	1.30	1.31
DESNUTRIDOS							
Fase inicial	19	3.51	0.42	0.79	0.74	1.20	1.11
Recuperación	22	4.17	0.38	0.69	0.62	1.23	1.43

* g/100 ml.

estado fue calificado según el criterio de Gómez.¹

Los niños eutróficos fueron localizados en el Departamento de Consulta Externa del Hospital Infantil o en Centros de Salud de la S.S.A.

Las proteínas séricas fueron determinadas por diversos métodos: electrofóricos,² espectrofotométrico,³ e inmunológico⁴ (inmunodifusión radial).

Las células plasmáticas en médula ósea fueron determinadas sobre la base de 5,000 células nucleadas contadas, según las recomendaciones de Good.⁵

Las reacciones de aglutinación fueron

practicadas en tubos y se discriminaron los anticuerpos anti-O y anti-H según la técnica de Ford.⁶

Los niveles de C' y sus componentes se determinaron de acuerdo con las técnicas de Kent y Fife⁷ y las recomendaciones de Kabat y Mayer.⁸

La reacción inflamatoria se estudió según el método de la *ventana cutánea* de Rebuck y Crowley.⁹

Los resultados fueron manejados estadísticamente según las recomendaciones de Croxton¹⁰ y la media geométrica y sus valores de dispersión según Schrek y Lipson.¹¹

TABLA 2

INMUNOGLOBULINAS SÉRICAS* EN NIÑOS DESNUTRIDOS Y EUTRÓFICOS

Inmunoglobulina:	Controles (eutróficos)	Fase inicial:	Desnutridos Recuperación:
G	829 $\pm$ 393 (19)	843 $\pm$ 590 (26)	990 $\pm$ 407 (24)
A	98 $\pm$ 42 (19)	157 $\pm$ 109 (26)	135 $\pm$ 82 (24)
M	94 $\pm$ 78 (19)	159 $\pm$ 97 (26)	162 $\pm$ 99 (24)

* mg/100 ml $\pm$ desviación estándar.

() = número de casos

TABLA 3
ANTIGUERPOS ANTI "H" (PROMEDIOS GEOMETRICOS)

	0	7	14	21	> 30
Eutróficos	0 (14)	34 ± 9.55 (13)	81 ± 7.24 (14)	173 ± 5.5 (13)	
Desnutridos	1.1 ± 2.24 (38)	5.8 ± 6.02 (38)	20 ± 9.76 (33)	29.6 ± 8.5 (29)	46 ± 5.5 (16)

() Número de casos.

RESULTADOS

I. *Inmunoglobulinas*: Se resumen en las tablas 1 y 2.

II. *Células plasmáticas de la mé-*

los resultados obtenidos después de la inmunización con vacuna TAB.

IV. *Niveles de C'*: La tabla 5 presenta los resultados encontrados en C' y sus componentes.

TABLA 4
ANTICUERPOS ANTI "O" (PROMEDIOS GEOMETRICOS)

	0	7	14	21	> 30
Eutróficos	0 (14)	6.8 ± 9.1 (13)	20 ± 10.9 (14)	39.5 ± 14.12 (13)	
Desnutridos	1.5 ± 3.09 (39)	3.4 ± 5.75 (38)	15.0 ± 7.4 (33)	25.7 ± 7.4 (28)	29.5 ± 6.02 (16)

() Número de casos.

dula ósea: En 12 casos estudiados, los resultados fueron: $33 \pm 9.43/5,000$ células nucleadas. La variación fue de 21-55.

III. *Respuesta de anticuerpos*: Las tablas 3 y 4 y las figuras 1 y 2 ilustran

V. *Reacción inflamatoria*: En 19 niños desnutridos (7 lactantes y 12 preescolares) de 3er. grado, el estudio de la respuesta leucocitaria durante las primeras 6 horas, fue la siguiente (Tabla 6):

TABLA 5
TITULOS DE C' Y COMPONENTES. (Unidades 50% hemolíticas/ml) M ±

Grupo	C'	C'1	C'2	C'3	C'4
Desnutridos (32)	208 ± 152	3 630 ± 1 674	244 ± 114	317 ± 131	4 630 ± 830
Eutróficos (12)	253 ± 85	4 620 ± 2 837	280 ± 142	413 ± 130	6 110 ± 3 300

() = número de casos estudiados.

TABLA 6

Leucocitos (%)	Tiempo de observación (horas)		
	2 (15)	4 (18)	6 (18)
Mononucleares	90.3	86.3	77.9
Polimorfonucleares	9.7	13.7	22.1

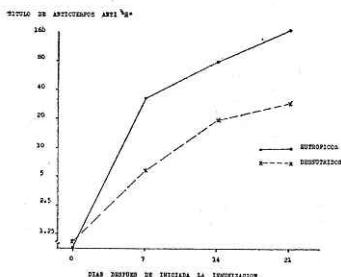


FIGURA 1

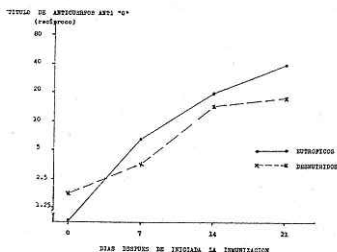


FIGURA 2

DISCUSIÓN

La comparación de los resultados obtenidos por electroforesis y los inmunológicos indica valores muy semejantes en las 2 fases del estudio en desnutridos, esto es: 1.16 vs. 1.20 g, en la par-

te inicial y 1.29 g vs. 1.23 g durante la recuperación. Sin embargo, los valores del grupo control, 1.30g/100 ml. son similares y no concuerdan con la esperada hipergammaglobulinemia de la desnutrición.

El análisis individual de las Ig señala una disgammaglobulinemia selectiva con IgG normales, e IgA e IgM aumentadas. En la recuperación nutricional, las IgG aumentan, discreta pero significativamente, en tanto que las IgA e IgM permanecen estacionarias en sus valores elevados.

Los niveles séricos de gamma globulinas plantean una paradoja en la relación nutrición e inmunidad; por una parte se confirma que los valores de las Ig están normales o aumentadas en los niños desnutridos y por otra, numerosos estudios^{12, 13} registran información en el sentido de que las inmunizaciones, en niños malnutridos, inducen una respuesta pobre de anticuerpos cuando se la compara con niños eutróficos.

No tenemos datos experimentales para especular acerca de la naturaleza cualitativa de las Ig producidas por los desnutridos, y trabajos posteriores dirán si hay diferencias, a nivel molecular, en las proteínas estudiadas.

Los niveles de Ig en los niños normales están acordes con lo encontrado por Stiehm y Funderberg¹⁴ en niños norteamericanos de edad similar para IgG: (829 mg. vs. 762 mg.). En cambio, los valores de nuestro grupo para IgA e IgM son más elevados: 98 mg. vs. 50 mg. en IgA y 94 vs. 59 para IgM.

Los resultados obtenidos en la cuenta de células plasmáticas son muy similares a los encontrados por Sánchez-Yllades¹⁵ y cols. desde 1956 en desnutridos infectados y no infectados; para los pacientes sin edema (grupo comparable al nuestro) la cifra es de 40/5,000 vs. 33 de nuestra serie.

Los valores para niños normales en nuestro medio fueron investigados por Sánchez-Yllades¹⁶ desde 1949; en 100 niños cuyas edades fluctuaron entre 3/12 y 18/12, con serología luética negativa, ausencia de antecedentes febriles, antecedentes fímicos (rayos X y prueba de Mantoux negativos), peso normal para la edad y sin bacterias patógenas en heces y en vagina, los resultados fueron 25/5,000.

Estos resultados son concordantes con los niveles de Ig y en conjunto descartan la idea muy generalizada de hipergammaglobulinemia en el desnutrido de 3er. grado, con base en determinaciones de las proteínas por precipitación salina.^{17, 18}

La respuesta de anticuerpos ante la vacunación TAB fue analizada en función del tiempo y de la clase de anticuerpos (vs. antígenos H y O de *Salmonella typhosa*). Los resultados muestran que no existen diferencias entre los niveles de anticuerpos anti-O (apro-

ximadamente IgM) y sí ocurren cuando se comparan los anticuerpos anti-H (correspondientes a IgG).

Dado que las concentraciones de IgG, determinadas inmunoquímicamente son similares en desnutridos y eutróficos, la menor cantidad de anticuerpos puede indicar que se producen en menor cantidad, que son monovalentes y no son discernibles en la reacción de aglutinación clásica o que se trata de Ig inespecíficas (en relación al estímulo antigénico).

Al estudiar la evolución de la reacción de Widal en niños eutróficos y en desnutridos enfermos con fiebre tifoidea, Gutiérrez¹⁹ y cols., en 1962, no encontraron diferencias entre los niveles de anticuerpos anti O y anti H en bien nutridos y desnutridos.

En un grupo de 25 niños con tifoidea, Kumate²⁰ y cols. en 1962 encontraron que los desnutridos producen más anticuerpos incompletos desde la 2a. hasta la 7a. semanas de la enfermedad (salvo en la 3a. semana, en que se les encuentra iguales).

Los resultados obtenidos en C' señalan una disminución moderada de todos los componentes, con muy poca relación con grado de la desnutrición.

Cuando se estudia un grupo grande de casos, la correlación entre niveles de C' y el por ciento del peso teórico es muy pobre. Resulta difícil explicar porqué en una condición de empobrecimiento proteico tan pronunciado, el organismo no limita drásticamente la producción de un sistema en el que intervienen 11 proteínas. Dado que el C' puede funcionar como una proteína

de *fase aguda*²¹ y como en los desnutridos hay infecciones muy frecuentes, esta posibilidad pudiera explicar los niveles normales o aumentados en muchos niños desnutridos.

Resulta interesante el hallazgo de complementopenias considerables en 2 casos y que en el lapso de una semana se recuperaron dentro de zonas inferiores de la variación normal.

La exploración de la reacción inflamatoria, mediante la técnica de la ventana cutánea, tiene muchas limitaciones, ya que tiene a su disposición exclusivamente a los leucocitos que emigran del segmento cutáneo irritado a la placa cubreobjeto, colocada encima del área que ha sido frotada suavemente.

Los resultados encontrados en niños desnutridos son prácticamente los registrados por Eitzman y Smith²² para recién nacidos con edades entre 2 y 21 días. Sheldon y Caldwell²³ al estudiar la respuesta inflamatoria en recién nacidos encuentran los mismos hallazgos. i.e.: menor cantidad de mononucleares en las fases iniciales y caracteres correspondientes a mononucleares pequeños, en tanto que los adultos muestran mononucleares grandes con citoplasma vacuolado basófilo y núcleo oval, semejantes a los macrófagos.

El parecido de las reacciones inflamatorias entre lactantes y preescolares desnutridos y recién nacidos, apoya las ideas de que durante la desnutrición ocurre una regresión a etapas cronológicas anteriores que pueden tener manifestaciones metabólicas o celulares, como en el caso de la reacción inflamatoria.

Es bien conocido que en el curso de una desnutrición severa puede haber anergia tuberculínica en niños con diversas formas clínicas de tuberculosis. El estadio anérgico desaparece al mejorar el estado nutricional.

Harland y Brown²⁴ encuentran que la reacción tuberculínica está francamente interferida en niños desnutridos (menos eritema y ausencia de induración) y que se requiere usar dosis elevadas de P.P.D. (hasta 20 unidades).

Brown y Katz²⁵ pudieron transmitir pasivamente la reactividad tuberculínica, mediante la técnica de Lawrence²⁶ (extractos leucocitarios de un donador Mantoux positivo), a 12 niños desnutridos Mantoux negativos a 20 unidades de tuberculina antigua. La conversión se verificó en el lapso de 24 horas.

Esos resultados señalan que la interferencia con el desarrollo de reacciones de hipersensibilidad retardada, radica en las células inmuno competentes responsables y no en las condiciones reactivas de la piel.

RESUMEN

En niños lactantes y preescolares menores, se estudió el estado y capacidad reactiva de algunos sistemas orgánicos que participan en los mecanismos inmunitarios.

Las Ig se encontraron dentro de límites normales en el grupo de IgG, con aumentos significativos en IgA e IgM. Los incrementos no llegan a manifestarse en los niveles de globulinas gamma, determinadas electroforéticamente.

El contenido en células plasmáticas de la médula ósea se encuentra dentro de los límites normales de variación.

La respuesta de anticuerpos, ante el estímulo antigénico de la vacuna TAB, es subnormal para los anti-H (IgG) y normal para los anti-O (IgM).

Los niveles del C' fueron normales o moderadamente disminuidos, independientemente del grado de malnutrición. En 2 ocasiones se encontraron complementopenias severas que evolucionaron a límites normales en 1-2 semanas.

La reacción inflamatoria, explorada por la técnica de la ventana cutánea, mostró reactividad similar a la descrita para recién nacidos con edades entre 2-21 días.

REFERENCIAS

- Gómez, F.: *Desnutrición*. Bol. med. Hosp. infant. (Méx.) 3: 543, 1947.
- Ogryzlo, M. A., MacLachlan, M., Dauphinee y Fletcher, A. A.: *The serum proteins in health and disease*. Am. J. Med. 27: 596, 1956.
- Layne, E.: *Spectrophotometric and turbidimetric methods for measuring proteins*. Tomado de: *Methods in Enzymology*. S. P. Colowick y N. O. Kaplan, Nueva York, Academic Press Inc., Pub. 1957, Vol III, p. 447.
- Fahey, J. L., y McKelvey, E. M.: *Quantitative determination of serum immunoglobulins in antibody-agar plates*. J. Immunol. 94: 84, 1965.
- Good, R. A. y Campbell, B.: *Relationship of bone marrow plasmacytosis to the changes in serum gamma globulin in rheumatic fever*. Am. J. Med. 9: 330, 1950.
- Ford, A.C., y de Falco, R. J.: *Studies on bacterial agglutination by use of the antiglobulin (Coombs technique)*. Canad. J. Microb. 2: 657, 1955.
- Kent, J. F., y Fife, E. H.: *Precise standardization of reagents for complement fixation*. Am. J. Trop. Med. Hyg. 12: 103, 1963.
- Kabat, E. A., y Mayer, M. M.: *Experimental immunochemistry*. 2a. edición, Ch. C. Thomas Pub., Springfield, Ill., 1961, p. 159.
- Rebuck, J. W., y Crowley, J. H.: *A method of studying leukocytic functions in vivo*. Ann. N. Y. Acad. Sci. 59: 757, 1955.
- Croxtan, F. E.: *Elementary statistics*. Nueva York, Dover Publications Inc., 1953.
- Chen, B.L., y cols.: *Studies on diphtheria-pertussis-tetanus combined immunization in children*. J. Immunol. 77: 144, 1956.
- Olarte, J., Cravioto, J., y Campos B.: *Inmunidad en el niño desnutrido*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 13: 467, 1956.
- Budiansky, E., y Neves da Silva, N.: *Formação da anticuerpos na distrofia pluricausal hidropigénica*. Hospital 52: 251, 1957.
- Stiehm, E. R., y Fudenberg, H. A.: *Serum levels of immune globulins in health and disease: a survey*. Pediatrics 37: 715, 1966.
- Sánchez-Yllades L.: *Las alteraciones de la médula ósea en el desnutrido de 3er. grado*. Bol. Med. Hosp. Infant. (Méx.) 13: 659, 1956.
- Sánchez-Yllades, L., del Castillo, H., y Castañeda, A.: *Valores normales de la médula ósea y sangre periférica en lactantes de 3 a 18 meses de edad*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 6: 337, 1949.
- Pretorius, B. J., y de Villiers, L. S.: *Antibody response in children with protein malnutrition*. Am. J. Clin. Nut. 10: 379, 1962.
- Ramos Galván, R., y Alba García, B. A.: *Proteínas séricas y sus fracciones en el desnutrido de tercer grado*. Estudio de 1700 casos. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 21: 263, 1964.
- Gutiérrez, T. G., Benavides, L., Carrillo, J., y Kumate, J.: *La reacción de Widal en la fiebre tifoidea*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 19: 5, 1962.
- Kumate, J., Benavides, L., Hikimura, J., y Herrera Romo, L.: *Respuesta inmunológica en fiebre tifoidea*. Bol. Méd. Hosp. Infant. (Méx.) 19: 17, 1962.
- Hornung, M., y Arquembourg, R. C.: *1c-Globulin: an "acute phase" serum reactant of human serum*. J. Immunol. 94: 307, 1965.
- Eitzman, D. V., y Smith, R. T.: *The*

- nonspecific inflammatory cycle in the neonatal infant*, Am. J. Dis. Child, 97: 326, 1959.
23. Sheldon, W H., y Caldwell, J. B. H.: *The mononuclear cell phase of inflammation in the newborn*, Bull. Johns Hopkins Hosp, 112: 258, 1963.
24. Harland, P. S. E. G.: *Tuberculin reactions in malnourished children*, Lancet 2: 719, 1965.
25. Brown, R. E., y Katz, M.: *Passive transfer of delayed hypersensitivity reaction to tuberculin in children with protein caloric malnutrition*, J. Ped. 70: 126, 1967.
26. Lawrence, H. S.: *The transfer in humans of delayed skin sensitivity to streptococcal M substance and to tuberculin with disrupted leucocytes*, J. Clin. Invest, 34: 219, 1955.

VII

COMENTARIO¹DR. RIGOBERTO AGUILAR PICO²

SE HAN dado a conocer en esta sesión conjunta estudios realizados en el Hospital Infantil de México sobre algunos aspectos de las múltiples alteraciones que la desnutrición produce en el organismo de los niños, alteraciones que pueden llevarlos a constituir elementos menos aptos para desempeñar las funciones biosocioculturales que tendrán que realizar en el futuro, convirtiéndose por ello en factores negativos en el desarrollo de nuestro país.

Aceptando que la desnutrición es el resultado de la deficiente utilización de nutrientes esenciales por parte de las células del organismo, recordaremos que son numerosos los factores que motivan dicha situación y entre ellos uno

primordial es que el niño no recibe una alimentación suficiente y bien balanceada, suficiente en cantidad y suficiente en calidad, siendo además fundamental la concentración proteica de la fórmula y en ésta la cantidad necesaria de amino-ácidos esenciales.

Desgraciadamente nuestra población pobre consume proteínas en general vegetales y por lo tanto, de menor valor biológico. Es además necesario que la fórmula satisfaga las necesidades que el organismo exige de otros nutrientes para su normal desarrollo; es una triste realidad que la mayoría de nuestros niños no reciban una alimentación suficiente ni en proteínas ni en grasas ni en vitaminas y, a pesar de que los hidrocarbonados en algunas ocasiones casi por sí solos complementan el aporte calórico, las estadísticas demuestran que aun en este aspecto la alimentación es insuficiente.

¹ Presentado en el simposio sobre "Nutrición Infantil", en la sesión conjunta de la Academia Nacional de Medicina y el Hospital Infantil de México, el 30 de junio de 1967.

² Académico numerario, Hospital Infantil de México.

A los factores dependientes del huésped: trastornos enzimáticos y del metabolismo, edad, fallas en la digestión y en la absorción, padecimientos infecciosos, etc., hay que agregar la influencia de los factores ambientales de naturaleza física, biológica o sociocultural, factores estos que han permitido afirmar que más que hablar de niños desnutridos, deberá hablarse de familias desnutridas; pero, donde la influencia de los factores mencionados ocasiona los más serios trastornos en el organismo del niño es en el periodo de la vida que comprende al lactante y al preescolar, durante el cual el crecimiento y desarrollo se efectúan con mayor aceleración y en los que los cuadros más graves de desnutrición son observados, presentándose durante el primer año los clásicos cuadros de desnutrición marasmática, cuya manifestación clínica es la llamada atresia de Parrot, y del segundo al cuarto año manifestaciones de edema y de carencia polivitamínicas, dando lugar al llamado Kwashiorkor.

Es durante este periodo de la vida cuando el crecimiento ponderal es más acentuado que en otras etapas: el niño duplica su peso al cuarto mes, lo triplica al año y lo cuadruplica a los dos años; y es también en dicho periodo cuando la talla crece más aceleradamente que en cualquier otro periodo de la vida.

Si durante el primer año la desnutrición repercute más seriamente sobre el crecimiento ponderal que sobre la talla, a partir del segundo año es también seriamente afectada la segunda; si posteriormente el fenómeno de la ho-

meorresis se establece y el niño puede seguir nutriéndose normalmente, el equilibrio establecido no corrige totalmente los efectos de la desnutrición sobre estos parámetros y el niño sufrirá por siempre el serio impacto que en su crecimiento y desarrollo ocasionó la desnutrición que lo afectó en los primeros años de su vida.

Como consecuencia de la desnutrición hay que mencionar la alta morbilidad y mortalidad que la acompañan en este periodo de la vida; es por todo lo anterior que la opinión mundial se unifica para enfocar la lucha contra la desnutrición, muy principalmente sobre el lactante y el preescolar pues se calcula que en los países de escaso desarrollo, aproximadamente el 70% de dichos niños sufren manifestaciones de desnutrición caloricaproteica y ha sido por ello que en el VI Congreso Internacional de la Nutrición el grupo de expertos formuló, como recomendación general, el movilizar todos los recursos disponibles para la protección del preescolar, dictando las medidas indicadas a nivel familiar, comunal y gubernamental para lograr dicha protección. Iguales recomendaciones fueron hechas en el I Congreso de Higiene de la Casa Blanca, en los Estados Unidos.

En México la acción gubernamental ha sido enfocada principalmente en la protección del escolar contra la desnutrición, y si bien es cierto que los desayunos escolares que el Instituto de Protección a la Infancia distribuye en el Distrito Federal y en todos los Estados de la República han sido provechosos, y si también es cierto que el

lactante y el preescolar son asimismo, protegidos por dicho organismo y por otras instituciones, es tal la magnitud del problema en esta etapa de la vida, que consideramos que la mayor parte de los recursos disponibles deberán utilizarse en la protección contra la desnutrición del lactante y del preescolar.

Es, pues, necesaria una acción conjunta de las instituciones gubernamentales y privadas y de la sociedad en general para lograr hacer efectivo el derecho del niño a recibir una alimentación suficiente y a vivir en el ambiente que mejor garantice su crecimiento y desarrollo normales.
