

## Indice energía/proteína en lactantes

Por los Dres.:

ALEJANDRO VALLE\* y MANUEL AMADOR\*\*

Valle, A.; Amador, M. *Indice energía/proteína en lactantes*. Rev Cub Ped 53: 3, 1981.

Se describen las peculiaridades del índice energía/proteína (E/P) en lactantes sanos y malnutridos. Se estudiaron 670 niños bien nutridos comprendidos entre 3 y 11 meses de edad asistentes a círculos infantiles de todo el país, quienes fueron clasificados de acuerdo con su edad decimal, sexo y grupo racial; se observó que los valores de E/P guardan una significativa correlación con la edad cronológica, y que tienen tendencia a descender con la edad. A diferencia de lo observado en un estudio anterior hecho en preescolares, los valores de E/P no estuvieron influidos por el sexo ni el grupo racial, lo que parece deberse a que las diferencias no se establecen aún a tan temprana edad. Los rápidos cambios que se producen en la masa corporal y en su composición en el primer año de la vida pueden explicar el que E/P no siga una distribución normal. En 110 lactantes con marasmo nutricional y 118 con sobrepeso, pudo comprobarse que la distribución de los valores de E/P difiere significativamente de la observada en niños bien nutridos, agrupándose los primeros por debajo del percentil 3 y en los segundos por encima del percentil 75. La utilidad de E/P en la evaluación del estado de nutrición en este grupo de edad es confirmada por este trabajo.

### INTRODUCCION

El índice energía/proteína (E/P), descrito como el cociente resultante de dividir la transformación logarítmica del pliegue cutáneo tricípital (PT) por el logaritmo de la circunferencia muscular del tercio medio del brazo (CMT),<sup>1</sup> ha sido objeto de estudio en niños de edad preescolar;<sup>2</sup> se han descrito sus características de distribución por edad y sexo, grupo racial, variaciones con la edad, y sus cualidades para contribuir al diagnóstico de la mala nutrición<sup>3</sup> al brindar elementos que permiten in-

ferir sobre la composición corporal del individuo, lo que representa una ventaja sobre las medidas que expresan las variaciones globales de la masa corporal,<sup>4</sup> cuando se trata de llegar a un conocimiento más preciso del estado de nutrición que incluya los cambios en la adiposidad y en la masa magra.

Dado que el primer año representa un período de la vida del niño con elevado riesgo de trastornos del estado de nutrición, fue nuestro propósito estudiar las peculiaridades de este índice en esta etapa, y compararlas con los resultados obtenidos en niños de 1 a 4 años de edad.

### MATERIAL Y METODO

Los sujetos estudiados fueron niños asistentes a círculos infantiles de todo el país comprendidos entre 3 y 11 me-

\* Instructor graduado de pediatría y especialista de 1 grado. Hospital pediátrico "William Soler", Facultad de Medicina No. 3. ISCMH.

\*\* Profesor titular de pediatría. Hospital pediátrico "William Soler", Facultad de Medicina No. 3. ISCMH.

ses de edad, que formaban parte del estudio de crecimiento, desarrollo y estado de nutrición de niños asistentes a estas instituciones infantiles dirigido por el Instituto de la Infancia.<sup>5</sup> Estos niños constituyen el universo de todos los individuos de ese rango de edad que asistían a esas instituciones en el momento de realizado el estudio. A cada sujeto se le registraron los siguientes datos:

- a) Nombre completo.
- b) Fecha del examen.
- c) Número de orden del individuo.
- d) Nombre del círculo infantil.
- e) Sexo.
- f) Grupo racial.
- g) Fecha de nacimiento, consignado día, mes y año.
- h) Edad decimal, calculada según Tanner.<sup>6</sup>
- i) Mediciones antropométricas.

Se realizó una agrupación en tres categorías según edad decimal: de 0,25 a 0,41 años; de 0,42 a 0,67 años; y de 0,68 a 0,92 años. Cada uno de estos subgrupos se clasificó por sexo y grupo racial. Este último criterio fue el mismo utilizado en prescolares<sup>2</sup> y se basó en el color de la piel, los diámetros de la nariz y los pliegues de los ojos; quedaron definidas 6 categorías:

1. Europeoide; 2. Negroide; 3. Mongoide; 4. Europeoide-negroide; 5. Europeoide-mongoide; 6. Negroide-mongoide.

Las medidas antropométricas se realizaron según la metodología seguida para la Investigación Nacional de Crecimiento y Desarrollo de la Población Cubana,<sup>7</sup> las cuales fueron realizadas por antropometristas calificados del Instituto de la Infancia a quienes se les realizaban controles de calidad periódicos, a través de sesiones organizadas al efecto, cuya finalidad era, por una

parte, monitorear y controlar el grado de variación mostrado por cada medidor, y por la otra, obtener un estimado de las diferencias entre los equipos que participaron en el estudio, los cuales estaban integrados cada uno por tres técnicos antropometristas que se rotaban en las funciones de medidor, anotador y auxiliar.

Estas medidas fueron: peso corporal, longitud en decúbito supino, circunferencia del tercio medio del brazo (CB) y pliegue cutáneo tricipital (P), las dos últimas tomadas sobre el lado izquierdo del cuerpo.

Los instrumentos de medición fueron los recomendados por el Programa Biológico Internacional de Naciones Unidas,<sup>8</sup> y el Centro Internacional de la Infancia de París,<sup>9</sup> los cuales fueron:

- Cintas métricas flexibles con guía en blanco de 10 cm (*Stanley Mabo*).
- Calibrador de grasa subcutánea (*Holtain*).
- Mesa de longitud supina (*Holtain*).
- Balanzas (*Herbert & Sons*).

A partir de los valores del pliegue tricipital y de la circunferencia del brazo, se obtuvo la circunferencia muscular del tercio medio y del brazo (CM), según la fórmula:  $CM = CB - \pi \cdot P$ .<sup>8</sup>

La transformación logarítmica de P de acuerdo con el calibrador utilizado (*Holtain*) es:  $PT = \log_{10}$  (lectura en 0,1 mm - 18).<sup>10</sup>

El índice E/P se obtuvo aplicando la fórmula:

$$E/P = \frac{PT}{CMT}$$

Esta misma metodología se aplicó al estudio de un grupo de niños ingresados en el servicio de nutrición del hospital pediátrico "William Soler" por desnutrición proteicoenergética (dpe) entre los años 1975 y 1977, el que abarcó un

total de 110 lactantes. Igualmente se estudiaron 118 lactantes con obesidad y sobrepeso. Para clasificar los pacientes mal nutridos (tanto marasmáticos como obesos) se emplearon dos criterios antropométricos distintos: 1) el criterio de peso esperado para la longitud real empleado por *Waterow*<sup>11</sup> para categorizar la intensidad de la mala nutrición, el cual también fue aplicado para evaluar la intensidad del sobrepeso; 2) el criterio de relación peso/longitud real/esperada según *McLaren y Read*.<sup>12</sup> En ambos casos, las relaciones fueron expresadas porcentualmente, considerándose el rango normal esperado entre 90% y 110%. Todos los pacientes marasmáticos tenían un valor porcentual inferior a 90% y los sobrepesos, por encima de 110%.

Los pacientes con dpe con edema fueron catalogados dentro de la línea de desarrollo del kwashiorkor y no se agruparon según las clasificaciones anteriores, por lo que fueron excluidos del estudio.

El procesamiento estadístico de los datos se llevó a cabo en el Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM) en una minicomputadora CID 201-B y en una calculadora Hewlett-Packard HP25.

Se calculó el valor de E/P, así como un intervalo de confianza de este valor medio en cada estrato, por edad en que se clasificó la muestra y en uno y otro sexos, tanto en niños bien nutridos como en mal nutridos. Se realizó un análisis de varianza incompleta con dos criterios de clasificación (edad y sexo) y otro con un factor de clasificación para raza. También se realizaron comparaciones binarias entre los grupos, en aquellos casos donde el análisis de varianza arrojó valores significativos. Se llevaron a cabo estudios de regresión lineal entre E/P y diferentes variables para valorar su comportamiento.

Con el objetivo de verificar si E/P se distribuye normalmente, se realizó un test  $X^2$  de bondad de ajuste a la distribución normal para la muestra total.

Por último, se agruparon los valores de E/P en orden creciente para la confección de los percentiles en uno y otro sexos.<sup>13</sup>

## RESULTADOS

### 1. Niños supuestamente sanos

Se estudió un total de 670 niños menores de 1 año, comprendidos entre las edades decimales de 0,25 y 0,92 años, los cuales fueron clasificados según edad y sexo (cuadro I).

El cuadro II muestra el valor medio y desviación estándar de E/P según sexo y grupo de edad; puede observarse cómo los valores son más elevados en las niñas, decreciendo según la edad en uno y otro sexos. El análisis de varianza da por resultado una  $F = 3,060$  para el factor edad, el cual es significativo para  $P < 0,05$ , mientras que no lo es para el factor sexo ( $F = 0,012$ ).

En el cuadro III se muestra el resultado de las rectas de regresión realizadas entre E/P y algunas variables. Al relacionar E/P con la edad decimal, confirmamos la observación recogida en el análisis de varianza incompleto: el valor de  $r = -0,8248$  ratifica la significativa correlación existente entre los valores de E/P y la edad y su valor decreciente con la misma. También son significativos los valores del coeficiente de correlación entre E/P y el peso para la longitud ( $r = 0,4962$ ) y entre E/P y el cociente peso/longitud ( $r = 0,4758$ ).

Con el objetivo de valorar el poder discriminativo de E/P de acuerdo con los dos criterios de clasificación anteriormente mencionados, y con el propósito de precisar la relación de los valores de este índice con los valores que, en ambos criterios de clasificación se consideran limítrofes entre los estados de buena y mala nutrición, se realizó un análisis de varianza con un factor de clasificación que, como puede observarse es notablemente significativo. (cuadro IV).

CUADRO I

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA POR EDAD Y SEXO. NIÑOS DE 3 A 11 MESES DE EDAD ASISTENTES A CIRCULOS INFANTILES

Grupo de edad (decimal en años)	SEXO		Total
	Masculino	Femenino	
0,25 - 0,41	52	59	111
0,42 - 0,67	100	104	204
0,68 - 0,92	191	164	355
Total	343	327	670

CUADRO II

VALORES MEDIOS Y DS PARA EL INDICE E/P EN LACTANTES SEGUN EDAD Y SEXO. NIÑOS DE 3 A 11 MESES ASISTENTES A CIRCULOS INFANTILES

Grupo de edad (decimal en años)	NIÑAS		NIÑOS	
	$\bar{X}$	DS	$\bar{X}$	DS
0,25 - 0,41	1,805	0,138	1,802	0,136
0,42 - 0,67	1,766	0,180	1,765	0,180
0,68 - 0,92	1,726	0,117	1,725	0,118

Análisis de varianza incompleto:  
Para sexo:  $F = 0,012$  (ns)  
Para edad:  $F = 3,060$   $p < 0,05$

CUADRO III

RECTAS DE REGRESION Y ESTUDIO DE CORRELACION ENTRE EL INDICE E/P Y LA EDAD DECIMAL Y DOS CRITERIOS DE CLASIFICACION NUTRICIONAL. NIÑOS DE 3 A 11 MESES ASISTENTES A CIRCULOS INFANTILES

Variables	recta $y = ax + b$	r	p
E/P / edad decimal	$y = 0,57x + 2,13$	-0,825	<0,001
E/P / peso para longitud	$y = 0,55x + 1,21$	0,496	<0,001
E/P / peso/longitud	$y = 0,54x + 1,19$	0,476	<0,001

CUADRO IV

ANALISIS DE VARIANZA CON UN FACTOR DE CLASIFICACION (GRUPO DE EDAD) EN LACTANTES DE 3 A 11 MESES DE EDAD AGRUPADOS SEGUN DOS CRITERIOS ANTROPOMETRICOS DE CLASIFICACION NUTRICIONAL

Grupo de edad (decimal en años)	Criterios de clasificación			
	Peso para long.	p	Peso/long.	p
0,25 - 0,41	$F = 27,464$	<0,001	$F = 28,323$	<0,001
0,42 - 0,67	$F = 44,565$	<0,001	$F = 44,055$	<0,001
0,68 - 0,92	$F = 70,121$	<0,001	$F = 95,506$	<0,001

Al analizar el factor grupo racial, consideramos la muestra globalmente. Sólo hallamos sujetos de 4 de los 6 grupos definidos en la clasificación utilizada, no hubo ninguno en los grupos europeo-mongoloide ni negroide-mongoloide. Los resultados del análisis de varianza con un factor de clasificación no fueron significativos ( $F = 0,7678$ ), lo que pare-

ce indicar que en el primer año de vida E/P no está influido por el grupo racial (cuadro V).

El test de bondad de ajuste del índice a la distribución normal dio un valor de  $X^2 = 31,113$  que es significativo para  $p < 0,01$ , lo cual expresa que E/P no se distribuye normalmente en este grupo de edad.

## CUADRO V

VALORES MEDIOS Y DS PARA EL INDICE E/P  
EN LACTANTES SEGUN GRUPO RACIAL.  
NIÑOS DE 3 A 11 MESES ASISTENTES  
A CIRCULOS INFANTILES

Grupo racial	X	DS	N
Europeide	1.780	0.329	359
Negroide	1.732	0.223	106
Mongoloide	1.762	0.294	3
Europeide-negroide	1.771	0.334	194

F = 0.768 (ns)

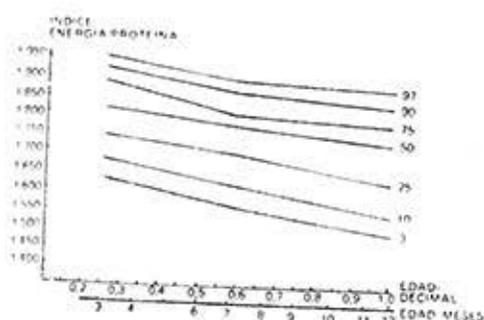


Gráfico 2. Percentiles del índice energía/proteína en lactantes (sexo femenino)

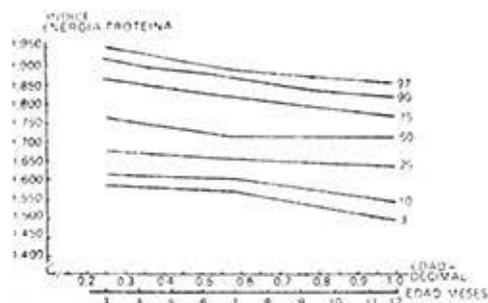


Gráfico 1. Percentiles del índice energía/proteína en lactantes (sexo masculino)

Los gráficos 1 y 2 y el cuadro VI muestran las curvas y los valores correspondientes a la distribución por percentiles de E/P en la muestra estudiada.

### 2. Niños mal nutridos

Se estudiaron 110 lactantes con dpe en la línea del marasmo nutricional, de los cuales 62 eran del sexo masculino y 48 del femenino; y 118 con sobrepeso u obesidad: 61 niños y 57 niñas.

Con el propósito de confirmar la relación existente entre los criterios de clasificación del estado de nutrición y E/P, calculamos las rectas de regresión y los coeficientes de correlación en ambos grupos de malnutridos, con lo que se confirmó la alta significación

de los valores de "r", superiores a los obtenidos en la muestra de lactantes sanos (cuadro VII).

Al establecer el comportamiento de E/P en lactantes normopesos en relación con aquellos afectados por una u otra forma de mala nutrición energética, queda establecido (cuadro VIII), que sus valores medios difieren extraordinariamente. El análisis de varianza con un factor de clasificación muestra un valor de  $F = 157.285$ , que es altamente significativo ( $p < 0.001$ ).

Al tratar de precisar valores límites de E/P más allá de los cuales exista una alta probabilidad de mala nutrición, observamos que todos los valores de E/P obtenidos en pacientes marasmáticos caen por debajo del percentil 3;

### CUADRO VI

PERCENTILES PARA EL INDICE E/P EN LACTANTES DE 3 A 11 MESES  
ASISTENTES A CIRCULOS INFANTILES

NIÑAS Edad (meses)	PERCENTILES						
	3	10	25	50	75	90	97
3	1.626	1.676	1.740	1.812	1.877	1.923	1.949
4	1.612	1.655	1.727	1.800	1.868	1.904	1.932
5	1.588	1.648	1.717	1.790	1.843	1.887	1.922
6	1.574	1.627	1.709	1.781	1.826	1.875	1.904
7	1.563	1.611	1.696	1.773	1.800	1.860	1.894
8	1.547	1.600	1.683	1.762	1.797	1.850	1.885
9	1.526	1.581	1.668	1.751	1.793	1.846	1.882
10	1.518	1.563	1.650	1.742	1.789	1.838	1.880
11	1.506	1.552	1.637	1.733	1.777	1.829	1.878

NIÑOS Edad (meses)	PERCENTILES						
	3	10	25	50	75	90	97
3	1.588	1.622	1.696	1.766	1.869	1.922	1.950
4	1.583	1.610	1.672	1.750	1.850	1.900	1.930
5	1.515	1.607	1.666	1.735	1.842	1.882	1.914
6	1.573	1.604	1.653	1.726	1.827	1.876	1.902
7	1.572	1.600	1.650	1.718	1.823	1.870	1.880
8	1.551	1.588	1.648	1.709	1.811	1.852	1.874
9	1.534	1.576	1.643	1.707	1.796	1.833	1.868
10	1.524	1.555	1.633	1.705	1.778	1.829	1.865
11	1.503	1.548	1.629	1.700	1.767	1.816	1.852

### CUADRO VII

RECTAS DE REGRESION Y COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE EL INDICE E/P  
Y LA INTENSIDAD DE LA MALA NUTRICION EN LACTANTES CON MARASMO NUTRICIONAL  
Y CON SOBREPESO. CLASIFICADOS SEGUN DOS CRITERIOS ANTROPOMETRICOS DISTINTOS

MARASMO NUTRICIONAL		SOBREPESO	
Peso para longitud	Peso/longitud	Peso para longitud	Peso/longitud
$y = 1.98x + 0.16$	$y = 1.95x + 0.19$	$y = 1.29x + 0.22$	$y = 1.24x + 0.31$
$r = 0.877$	$r = 0.869$	$r = 0.847$	$r = 0.857$
$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p < 0.001$

### CUADRO VIII

VALORES MEDIOS Y DS PARA EL INDICE E/P EN LACTANTES CON MARASMO NUTRICIONAL Y SOBREPESO. COMPARACION CON UN GRUPO DE LACTANTES SANOS NORMOPESOS

Grupo	X	DS	N	Significancia (com. medias)
Normopesos	1,753	0,164	607	$p < 0,001$
Sobrepesos	1,828	0,164	118	$p < 0,001$
Marasmo	1,578	0,165	110	$p < 0,001$

Análisis de varianza:

$F = 157,28$

$p < 0,001$

mientras que en el caso de sobrepeso, los valores se dispersan por encima del percentil 75, lo que según veremos está muy ligado al criterio utilizado para clasificar la mala nutrición.

#### DISCUSION

El índice E/P muestra algunas diferencias en el niño menor de un año cuando se compara los resultados obtenidos en este trabajo con estudios previos realizados en la edad preescolar.<sup>1,2</sup>

Lo más llamativo es quizás el hecho de que el valor para el percentil 50 de E/P a los 11 meses es inferior al obtenido —tanto en un sexo como en el otro— para 1,5 años decimales en el estudio anterior.<sup>2</sup> Brook ha señalado,<sup>14</sup> que en el lactante existe un rápido incremento de los pliegues cutáneos de grasa, el cual cesa al año de edad para iniciar a partir de entonces un gradual descenso. El estudio de crecimiento y desarrollo de la población cubana<sup>7</sup> revela que el pliegue tricipital, después de un rápido ascenso en el primer trimestre de la vida, inicia un descenso, rápido primero, y más lento después del año de edad. Igualmente, Häger y colaboradores<sup>15</sup> han demostrado que la masa corporal libre de grasa se incrementa progresivamente desde el nacimiento, por lo que era de esperarse

que los valores de E/P descendieran gradualmente desde el tercer mes hasta el cuarto año de la vida. Si bien, efectivamente, esta tendencia descendente con la edad ha sido confirmada en ambos trabajos, la aparente no continuidad entre los percentiles obtenidos en uno y otro, la atribuimos a las diferencias en el origen de las muestras: mientras que el estudio en preescolares se hizo niños de la ciudad de La Habana —con mayor prevalencia de sobrepeso—, la muestra de lactantes se obtuvo de niños de todo el país.

Probablemente el rápido crecimiento de la masa corporal que ocurre durante el primer año de la vida y el hecho de que este crecimiento no sea proporcional a lo largo de estos 12 meses<sup>16,17</sup> ha sido responsable de que los valores de E/P en los tres grupos en que se clasificó la muestra hayan mostrado diferencias significativas, fundamentalmente en el primer grupo, que corresponde precisamente a los lactantes más jóvenes entre los estudiados, que son también los de más rápido crecimiento. Esto es particularmente interesante si tenemos en cuenta que en el presente estudio esta amplitud fue sólo de 3 meses; mientras que en el estudio realizado en niños de 1 a 4 años, la amplitud de los grupos era de 12 meses, con velocidades de crecimiento menores y más estables.

Las diferencias observadas con relación al sexo no fueron significativas, lo cual difiere con lo hallado en prescolares.<sup>2</sup> Sin embargo, los valores de E/P siempre fueron más elevados en el sexo femenino.

El desarrollo de la grasa corporal ha sido estudiada por *Dauncey, Gandy y Gairdner*,<sup>17</sup> quienes observaron que, entre el nacimiento y las 40 semanas, las niñas tenían un porcentaje de peso en grasa, cuya media era significativamente superior a la de los niños, aunque al nacer la diferencia entre los valores del pliegue tricípital eran muy pequeñas, pero siempre mayores en las niñas. *Oakley, Parsons y Whitelaw*<sup>18</sup> hallaron diferencias significativas para los pliegues cutáneos a favor de los niños del sexo femenino; sin embargo, *Hutchinson-Smith*<sup>19</sup> hizo un seguimiento longitudinal de 200 lactantes entre 1 mes y 1 año de edad, y no halló diferencias entre los pliegues de uno y otro sexo. El peso libre de grasa es consistentemente superior en los varones.<sup>17,20,21</sup>

Como E/P refleja, al nivel del tercio medio del brazo, la relación entre la adiposidad y la masa libre de grasa, es lógico que la ausencia de diferencias significativas entre niñas y niños para este índice en el primer año de vida se vea influida por lo antes señalado. El dimorfismo sexual, que en edades más avanzadas determina marcadas diferencias en la composición corporal, parece no influir decisivamente en el primer año de existencia.

Al tratar de establecer diferencias entre los distintos grupos étnicos en que clasificamos nuestra muestra, observamos que éstas no son significativas, mientras sí lo son en prescolares.<sup>2</sup> Estudiando el pliegue tricípital de recién nacidos blancos, negros y mestizos puertorriqueños, *Johnston y Beller*,<sup>22</sup> no hallaron diferencias entre los dos primeros, pero el último grupo sí exhibió valores significativamente menores. Consideramos que, como ocurre con el sexo, la raza no parece influir a edad

tan temprana en los valores de E/P, como tampoco en los pliegues cutáneos.

La no distribución normal de la muestra parece deberse a que el *test X<sup>2</sup>* se realizó sobre el total de niños, que, como ya dijimos integran tres grupos con diferencias en la composición corporal y velocidades de crecimiento distintas. Es de destacar que pese a no comportarse en forma similar al grupo de prescolares estudiados por *Amador, Bacallao y Flores*,<sup>2</sup> en el cual la amplitud era de 12 meses y la velocidad de crecimiento menor y más estable entre los grupos, ésta fue unimodal y ofreció gran simetría.

La validación del índice E/P en el grupo de edad estudiado viene dada por su poder discriminativo entre los niños bien nutridos y los afectados por una u otra forma de mala nutrición energética. Teniendo en cuenta que en las formas marasmáticas de mala nutrición se afectan más las reservas energéticas, representadas por la adiposidad, los resultados esperados para el índice serán inferiores a los de bien nutridos; mientras lo contrario ocurre en los obesos, en quienes existe un aumento del índice a expensas del incremento proporcional del numerador. La utilidad de E/P quedó demostrada por los análisis de varianza que se realizaron sobre los dos métodos empleados para evaluar el estado de nutrición, conjuntamente con los estudios de regresiones lineales entre E/P y distintas variables, los cuales mostraron coeficientes de correlación altamente significativos.

Con relación a estos criterios antropométricos, es bueno precisar que, por el hecho de basarse en el peso corporal, el valor de ambos como indicadores de la adiposidad es discutible,<sup>20,22</sup> por lo que hoy se les considera solamente como indicadores indirectos del estado de nutrición.<sup>14</sup> *Hermelo, Amador y Bacallao*<sup>23</sup> compararon ambos criterios empleados en este estudio, y encontraron estrecha relación entre ellos. La suposición de que el peso sería un buen indicador del estado de nutrición para

evaluar todo un amplio rango de intensidad de la mala nutrición es considerado un error, producto de atribuir una supuesta linealidad a estas relaciones.<sup>21</sup> Tal suposición sustenta también el análisis de correlación lineal entre la circunferencia del brazo y el peso corporal,<sup>22</sup> cuando lo cierto es que, al no existir una fehaciente demostración de linealidad, el estudio de correlación oculta más de lo que revela.<sup>24</sup>

De todo lo anterior se puede deducir que no debemos esperar que un indicador determinado del estado de nutrición pueda tener una utilidad uniforme para evaluar distintos grados de intensidad de la mala nutrición. Por esta razón hemos insistido en buscar la aplicación del índice E/P en el diagnóstico de formas marginales, buscando valores límites dentro de la distribución en percentiles de E/P, más allá de los cuales se pueda afirmar con un elevado índice de probabilidad que quienes exhiban dichos valores, son malnutridos. Estos límites, aunque no fáciles de precisar con exactitud, parecen hallarse para la mala nutrición por defecto, por debajo del percentil 3.

Para la mala nutrición por exceso vemos, como resultado de nuestro estudio, que, partiendo de la clasificación utilizada los valores de E/P en sobre-

pesos se dispersan por encima del percentil 75. Sin embargo, estudios realizados por Peña y colaboradores<sup>25</sup> en escolares con obesidad, demuestran que existen evidentes discrepancias entre el peso/talla y el porcentaje de peso en grasa en el diagnóstico de obesidad, y recientes estudios de nuestro colectivo de trabajo<sup>1,27</sup> han demostrado que un número considerable de individuos con sobrepeso no son realmente obesos. Por tanto, consideramos que probablemente los "sobrepesos" con valores de E/P entre los percentiles 75 y 90 no son obesos, sino sujetos con sobrepeso por incremento de la masa magra y entonces el percentil 90 sería, como en los prescolares, el valor limítrofe entre buena nutrición y mala nutrición por exceso.

Esta cuestión sólo podrá confirmarse relacionando E/P con el porcentaje de peso corporal en grasa y los criterios peso/longitud y peso-para-longitud, estudio éste que no se hallaba entre los objetivos del presente trabajo.

#### Agradecimiento

Queremos expresar nuestra gratitud al compañero licenciado Jorge Bacallao Gallestey, del CECAM, por su valioso asesoramiento estadístico, así como al colectivo de trabajo del Instituto de la Infancia y, particularmente, a los compañeros profesor Santos Canetti y a la licenciada Estrella Posada por su decisivo apoyo en la realización de este estudio.

#### SUMMARY

Valle, A.; M. Amador. *Energy/Protein Index in infants*. Rev Cub Ped 53: 3, 1981.

The peculiarities of Energy/Protein Index (E/P) in healthy and malnourished infants are described. Six hundred and seventy well nourished infants from 3 to 11 months old, attending to school gardens along the country, classified according to decimal age, sex and racial group, were studied. It was observed that E/P values keep a significant correlation with chronological age, exhibiting a descendent trend with age. In opposition to what it was observed in a previous study in preschool children, E/P figures are not influenced by sex or race, possibly because differences are not yet established at such an early age. The rapid changes in body mass and composition which take place during the first year of age, might explain why E/P is not normally distributed at this age. In 110 marasmic infants and in 118 overweight ones, it could be demonstrated that the distribution of E/P figures show significant differences with those observed in well nourished subjects. The values cluster, in the first case under the third percentile, while in overweight, they gather over the 7th percentile. The results of this paper ratify the usefulness of E/P in nutritional assessment and its applicability in the age group studied.

## RESUME

Valle, A.; M. Amador. *Indice energía/proteína chez des nourrissons*. Rev Cub Ped 53: 3, 1981.

Les auteurs décrivent les particularités de l'indice énergie/proteína (E/P) chez des nourrissons sains et atteints de malnutrition. Ils ont étudié 670 enfants avec bonne nutrition âgés entre 3 et 11 mois appartenant à des jardins d'enfants de tout le pays, lesquels ont été classifiés suivant l'âge décimal, le sexe et le groupe racial; les valeurs E/P sont significativement liées à l'âge chronologique et elles ont une tendance à diminuer avec l'âge. Différemment de ce qui a été observé dans une étude précédente réalisée sur des enfants en âge préscolaire, les valeurs de E/P n'ont pas été influencées par le sexe ni par la race, ce qui semble être dû au fait que les différences ne s'établissent pas si tôt. Les changements rapides qui se produisent dans la masse corporelle et dans sa composition durant la première année de vie, peuvent expliquer le fait que E/P ne suive pas une distribution normale. Chez 110 nourrissons avec marasme nutritionnel et 118 avec "surpoids", il a été constaté que la distribution des valeurs de E/P diffère significativement de celle observée chez des enfants ayant une bonne nutrition; les premiers se sont situés au-dessous du percentile 3, et les deuxièmes, au-dessus du percentile 75. L'utilité de E/P dans l'évaluation de l'état nutritionnel dans ce groupe d'âge est confirmée par ce travail.

## BIBLIOGRAFIA

1. Amador, M. y otros. *Indice energía/proteína: un nuevo aporte para la evaluación del estado de nutrición. I) Valores en niños sanos en edad preescolar*. Rev Invest Clin 27: 247, 1975.
2. Amador, M. y otros. *Indice energía/proteína: nueva validación de su aplicabilidad en evaluación nutricional*. Rev Cub Med Trop 32: 11, 1980.
3. Amador, M. y otros. *Indice energía/proteína: Su utilidad en el diagnóstico de distintas formas de mala nutrición*. Rev Cub Med Trop 28: 127, 1976.
4. Amador, M. y otros. *Contribución del índice energía/proteína en la evaluación de la composición corporal en preescolares*. Bol Med Hosp Infant Mex 37: 631, 1980.
5. Instituto de la Infancia (Cuba): *Estudio sobre crecimiento, desarrollo y estado nutricional en niños asistentes a Círculos Infantiles*. La Habana, 1974.
6. Weiner, J.S.; J.A. Lourie. *Human Biology: A guide to field methods*. International Biological Programme. Handbook No. 9. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1969.
7. Jordán, J.R. y otros. *Desarrollo Humano en Cuba*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 1979.
8. Falkner, F. *Child development: an International method of study*. Annal Paediatr Suppl No. 72, pp. 237, 1960.
9. Jelliffe, D.E. *The assessment of the nutritional status of the community*. Who Monogr Ser No. 53. Geneva, 1966.
10. Edwards, D.A.W. et al. *Design and accuracy of calipers for measuring subcutaneous tissue thickness*. Br J Nutr 9: 133, 1955.
11. Waterlow, J.C. *Classification and definition of protein-calorie malnutrition*. Br Med J 3: 566, 1972.
12. McLaren, D.S.; W.W.C. Read. *Weight/Length classification of nutritional status*. Lancet 2: 219, 1975.
13. Daniel, W.W. *Biostatistics: A foundation for analysis in the Health Sciences*. Cap. 7, 8 y 9. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1974.
14. Brook, C.G.D. *Fat in the newborn*. Arch Dis Child 54: 845, 1979.
15. Häger, A. et al. *Body fat and adipose tissue cellularity in infants: a longitudinal study*. Metabolism. 26: 607, 1977.
16. Romahn, A. W. Burmeister. *Die Körperzusammensetzung während der ersten zwei Lebensjahre. Bestimmungen mit der Kalium 40 methode*. Klin Paediatr 189: 321, 1977.
17. Roche, A.F. *Postnatal growth of adipose tissue in man*. Stud Phys Anthropol 5: 53, 1979.
18. Dauncey, M.J. et al. *Assessment of total body fat in infancy from skinfold thickness measurements*. Arch Dis Child 52: 223, 1977.
19. Oakley, J.R. et al. *Standards for skinfold thickness in British newborn infants*. Arch Dis Child 52: 287, 1977.
20. Hutchinson-Smith, B. *Skinfold thickness in infancy in relation to birthweight*. Dev Med Child Neurol 15: 628, 1973.

21. *Garn, S.M. et al.* Growth, body composition and development of obese and lean children. En: *Childhood Obesity*. Myron Winick, Editor, pp. 23-46. John Wiley & Sons, New York, 1975.
22. *Johnston, F.E.; A. Beller.* Anthropometric evaluation of the body composition of black, white and Puerto Rican newborns. *Am J Clin Nutr* 29: 61, 1976.
23. *Hermelo, M.P. et al.* Nutritional assessment of infants and preschool children using two different anthropometric criteria of classification. *Acta Paediatr Acad Sci Hung* 20: 35, 1979.
24. *Habicht, J.P.* Some characteristics of indications of nutritional status for use in screening and surveillance. *Am J Clin Nutr* 33: 531, 1980.
25. *Trowbridge, F.L.; N. Staehling.* Sensitivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children. *Am J Clin Nutr* 33: 687, 1980.
26. *Peña, M. et al.* Anthropometric considerations regarding obese children. *Acta Paediatr Acad Sci Hung* 20: 333, 1979.
27. *Amador, M. et al.* Energy/Protein Index: Its usefulness in assessing obesity. (Remitido para publicar).

Recibido: diciembre 15, 1980.

Aprobado: enero 22, 1981.

Dr. *Alejandro Valle Fernández*  
Hospital Pediátrico Docente "William Soler"  
Ave. San Francisco 10112,  
La Habana 8.