

Crecimiento después de desnutrición grave precoz

Jorge Alvear A.¹; Margarita Vial R.¹; Carmen Artaza B.¹;

Growth after early, severe, undernutrition

In order to investigate growth following early severe malnutrition, two groups of 40 children and their mothers were studied, one of patients recovered from early protein energy malnutrition (PEM) at a closed center for nutritional recovery and another one of children under the same socioeconomic condition but who had never been malnourished. Both groups were matched for sex and age, and were followed by the same professional team for 9 years. A significant difference in mother's size (154.8 ± 5.2 vs. 150 ± 3.6 cm) and in patients size at birth (males $3,453.5 \pm 522.3$ vs. $3,018.2 \pm 490.3$ and females $3,328.4 \pm 563.4$ vs. $2,654.6 \pm 579.6$ g) was found in favour of the control group ($p < 0.01$). There were significant differences in height for age (H/A) and weight for age (W/A) ($p < 0.001$) but not in weight for height ratios between children for both groups (fig. 1 and 2). No differences were detected in bone age. Growth velocity was similar in both groups of boys (10.40 ± 2.3 vs. 9.81 ± 1.40 cm and 12.94 ± 2.53 vs. 12.80 ± 1.64 cm from 5 to 7 and 7 to 9 years of age respectively) but it was significantly greater in control girls (11.22 ± 2.70 vs. 9.30 ± 1.60 and 15.60 ± 1.66 vs. 12.80 ± 2.20 cm 5 to 7 and 7 to 9 years respectively, $p < 0.01$). These findings show that malnutrition before 2 years of age may produce long term effects on growth in children of low socioeconomic condition specially if, after treatment, they are turned back to the same unfavourable environment.

(Key words: protein-calorie malnutrition, growth, child development follow up studies.)

El crecimiento humano es el resultado de la interacción de factores genéticos y ambientales que se influyen entre sí de manera recíproca y continua.

La información genética determinaría la calidad y cantidad de crecimiento. Esta depende de la frecuencia y velocidad de la división celular, de la sensibilidad de los tejidos a estímulos de crecimiento, de la edad de pubertad y el cierre de los cartílagos de crecimiento. Sin embargo, el crecimiento es influenciado también por el medio ambiente. La nutrición, los estímulos biológicos y patológicos, el clima y las infecciones intercurrentes son los llamados factores ambientales o extrínsecos de crecimiento. Considerando estos antecedentes, la genética explicaría la mayor parte de los retardos de crecimiento en los países desarrollados y serían los factores ambientales los que determinan los retrasos en los países en vía de desarrollo¹⁻⁴.

El retardo de crecimiento provocado por la desnutrición puede afectar hasta 50% de los

niños menores de 5 años en países en vías de desarrollo. En muchos casos el problema comienza "in útero" ya que 20% de los niños del llamado tercer mundo nacen con un peso menor de 2 500 g^{5, 6}.

Se ha hecho notar en forma especial la importancia de la madre sobre el niño en crecimiento, considerando de modo muy especial la influencia biológica que ejerce el tamaño materno sobre peso fetal y su influencia sobre crecimiento postnatal y desarrollo de personalidad infantil^{7, 8}. En estudios del crecimiento humano se han observado diferencias étnicas en proporciones corporales como el largo de extremidades inferiores (o sea, la diferencia entre talla total y talla sentada) y esto podría estar influenciado por factores étnicos y geográficos. El largo del tronco y cabeza serían más resistentes que el segmento inferior a variaciones del ambiente, por lo que predicciones de talla sentada resultan independientes del nivel socioeconómico⁷⁻⁹.

Se ha observado que la desnutrición produce retardo de la maduración ósea. Este hecho se considera muy importante porque si la desnutrición retrasa la maduración de los cartílagos de crecimiento esto prolongaría el período del

1. INTA. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

crecimiento longitudinal permitiendo crecimiento recuperacional si la situación nutricional mejorara⁹⁻¹².

Material y Método

Se estudiaron en forma longitudinal 40 niños de extrema pobreza que requirieron tratamiento nutricional antes de los 2 años de edad en un centro cerrado de recuperación nutricional (CONIN). Estos niños fueron derivados de las policlínicas del área suroriente de Santiago con desnutrición marasmica grave, grado III, descompensada. Ingresaron con una relación de peso esperado para la edad de $58,5 \pm 8,8\%$, en tanto que la relación peso para la talla era de $83,5 \pm 8,1\%$. La recuperación integral de los lactantes se logró en $133,2 \pm 23$ días, tiempo en que alcanzaron porcentajes de peso para la edad de $83,9\%$ y relación peso para la talla de $103 \pm 9,5\%$ según estándares OMS.

Estos niños se compararon con 40 niños del mismo nivel socioeconómico sin el antecedente de desnutrición, que asistían a los mismos jardines infantiles y salas cunas que los del grupo de estudio, elegidos al azar con el consentimiento escrito de sus padres. En ambos grupos se registraron pesos y tallas de nacimiento, obtenidos de las maternidades donde nacieron, y se parearon según edad y sexo. Pacientes y controles fueron controlados mensualmente por 6 meses después del alta y 2 veces al año por 9 años por el mismo equipo profesional (médico, asistente social, enfermera). Durante los controles se les practicó examen de salud, se trataron las enfermedades intercurrentes, se registraron sus mediciones antropométricas y se realizó entrevista social. El peso se determinó desnudo hasta los 10 g más próximos. Talla de pie con talones, nalgas y cabeza apoyando firmemente en el antropómetro. Las circunferencias de brazo y cabeza se tomaron usando huincha de fibra de vidrio inextensible. La circunferencia de cráneo se tomó considerando los puntos más prominentes de huesos frontales y occipucio hasta el 0,1 mm próximo. La circunferencia de brazo, tomando el tercio medio de brazo izquierdo. Los pliegues cutáneos se midieron con calibrador Harpender usando una presión de $10 \text{ g} \times \text{mm}^2$ hasta el 0,1 mm más próximo. Se realizaron 3 mediciones, obteniéndose el valor promedio en hemisferio izquierdo de acuerdo al programa biológico internacional¹³. Las mediciones antropométricas fueron realizadas por dos investigadores en forma independiente, existiendo coincidencia en los valores asignados con variaciones de 0,5 cm en talla y 10 g en peso.

El estado nutricional se evaluó en términos de porcentaje de peso para edad, talla para edad, peso para talla y circunferencia de cráneo para edad, de acuerdo a estándares OMS.

Área grasa y área magra se determinaron usando la relación circunferencia de brazo y pliegue cutáneo según estándares Frisancho¹⁴.

El análisis estadístico fue realizado mediante un computador IBM, aplicando diferentes pruebas estadísticas como t de Student, chi cuadrado, coeficiente de correlación simple y múltiple, dependiendo del nivel de medición y de las relaciones a establecer entre las variables.

En un subgrupo de 25 niños a los 5, 7 y 9 años de seguimiento se practicó Rx de carpo para estudiar edad ósea y se practicó antropometría a sus madres biológicas. La edad ósea se obtuvo en una radiografía de carpo de mano izquierda usando el atlas de Greulich-Pyle como referencia. Las radiografías fueron analizadas en doble ciego por dos observadores, existiendo coincidencia en las observaciones¹⁵.

Resultados

La antropometría de los niños estudiados está resumida en las figuras 1 y 2 donde se describe la evolución del peso para la edad y peso para la talla según estándares OMS. Se encontraron diferencias entre el grupo de estudio con antecedentes de desnutrición calórico proteica (DCP) grave tratada y el grupo control, en los 3 cortes del seguimiento. El grupo control, a pesar de sus desfavorables condiciones ambientales, evolucionó en el percentil 50 de peso y talla, a diferencia del grupo con antecedentes de desnutrición, que lo hizo en percentil 3, tanto en hombres como mujeres. Cuando se analizan los niños según peso para la talla estas diferencias desaparecen independientemente del sexo.

La velocidad de crecimiento en varones expresada en centímetros ganados a los 5 y 7 años de edad con (n: 8) y sin (n: 10) antecedentes de DCP ($x \pm \text{DE}$) no mostró diferencias significativas ($9,80 \pm 1,40$ versus $10,40 \pm 2,30$). En el período 7 a 9 años se observó igual comportamiento ($12,80 \pm 1,64$ versus $12,94 \pm 2,53$). Sin embargo, en las mujeres se observaron diferencias significativas en el período de 5 a 7 años entre el grupo con antecedentes DCP (n: 8): $9,30 \pm 1,60$ versus sin antecedentes (n: 10), $11,22 \pm 2,70$ ($p < 0,01$), y en el período 7 a 9 años ocurrió algo similar con $12,80 \pm 2,20$ versus $15,60 \pm 1,66$. El dimorfismo sexual observado en el grupo control no apareció en el grupo con antecedentes de DCP en el período 7 a 9 años: varones (n: 9), $12,94 \pm 2,53$ versus mujeres (n: 10), $15,60 \pm 1,66$. El análisis del estado nutricional medido por la evolución del área magra y grasa no mostró diferencias significativas entre los grupos y separados por sexo.

El estudio de la evolución de las edades óseas analizadas según Atlas de Greulich y Pyle mostró retraso de las edades óseas de toda la muestra estudiada, independiente de su historia y evaluación del estado nutricional al momento de la radiografía de carpo. No se encontraron dife-

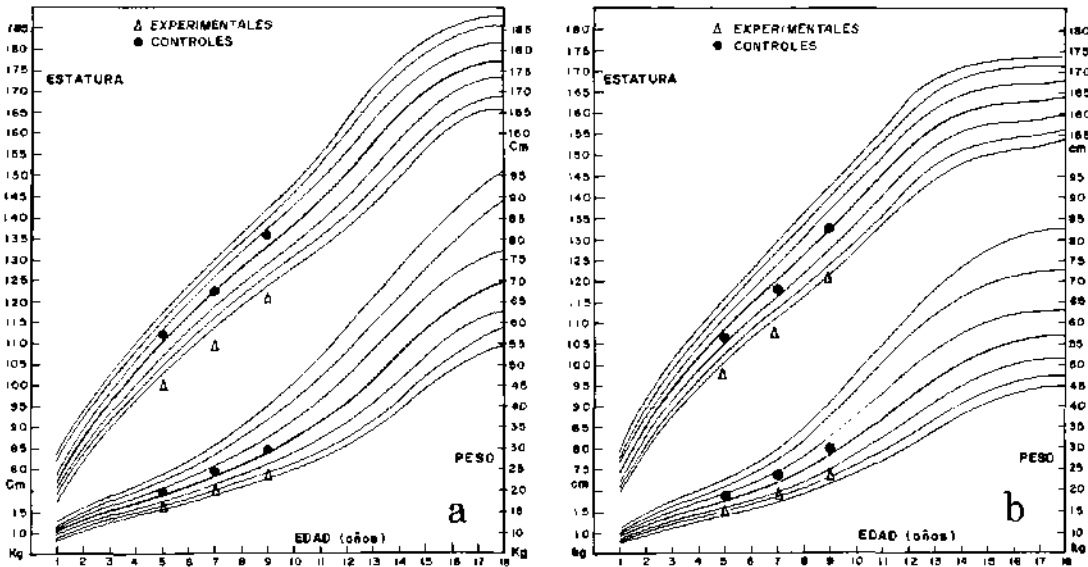


Figura 1: Evolución antropométrica de las relaciones peso/edad y talla (estatura)/edad (promedios) (OMS) para niños (a) y niñas (b) con y sin antecedentes de

desnutrición calórica proteica grave precoz a los 5, 7 y 9 años de edad.

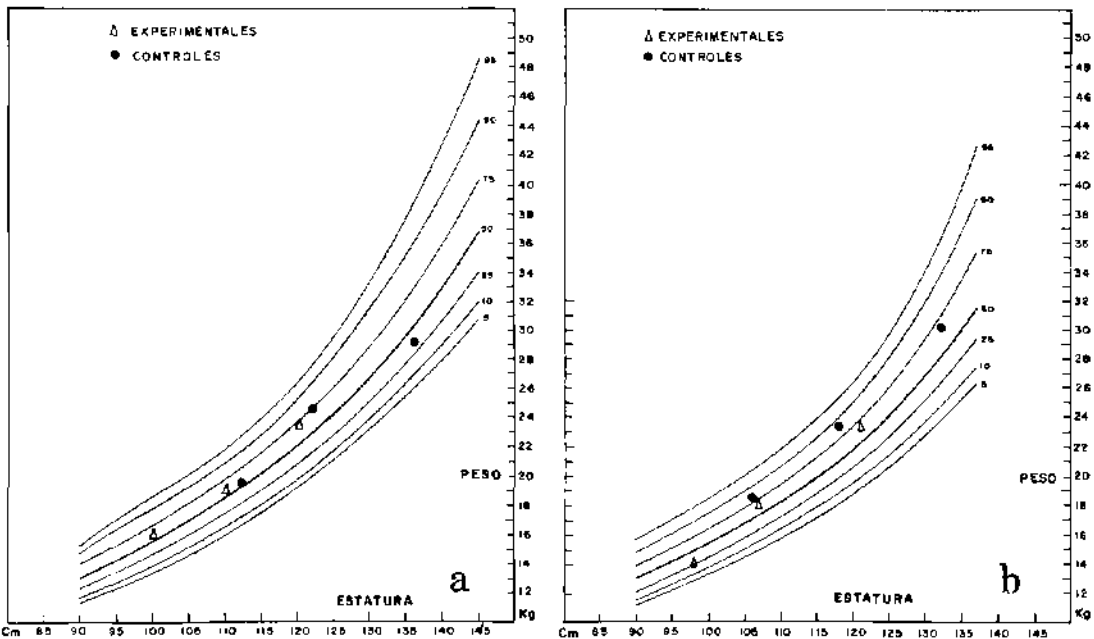


Figura 2: Evolución peso para la talla (OMS) para niños (a) y niñas (b) con y sin antecedentes de

desnutrición calórica proteica grave precoz a los 5, 7 y 9 años de edad.

rencias significativas entre los grupos estudiados y separados por sexo. Las diferencias de las edades óseas entre los sexos (dimorfismo sexual) a los 5 años de edad desaparecieron a los 7 años como consecuencia de sobreaceleración de la

maduración ósea en los hombres, independiente de su historia nutricional (tabla 1).

El análisis de los antecedentes perinatales con especial interés en la antropometría de nacimiento permitió una clara diferenciación de los grupos

Tabla 1
Edades óseas (% Greulich y Pyle) en niños con y sin antecedentes DCP precoz a los 5, 7 y 9 años de vida

	5 años		7 años		9 años	
	Ptes.	Contr.	Ptes.	Contr.	Ptes.	Contr.
Varones						
n	12	9	9	15	12	15
\bar{x}	60,3	69,2*	77,4	83,7	83,4	86,7
DE	8,6	9,7	17,4	10,5	12,3	9,9
Mujeres						
n	13	11	17	16	15	17
\bar{x}	76,7	86,7	84,9	88,7	87,9	91,3
DE	14,2	27,2	16,7	15,9	15,9	14,7

Ptes.: niños con antecedentes de desnutrición.

Contr.: Controles sanos.

*: $p < 0,01$.

($p < 0,001$), tanto para peso como para talla de nacimiento, que favorecieron al grupo control, pues estos niños nacieron con 400 a 600 g y 3 cm más de peso y talla que los que requirieron tratamiento de desnutrición (tabla 2).

El estado nutricional de 24 madres de niños con antecedentes DCP, comparadas con 35 madres del grupo control, mostró diferencias signi-

ficativas, de casi 5 cm, entre las tallas maternas en favor del grupo control: $150,0 \pm 3,6$ versus $154,8 \pm 5,2$ cm ($p < 0,01$). La circunferencia de cráneo seguía la misma modalidad que la talla ($p < 0,01$), sin diferencias entre los pesos de ambos grupos, ni entre la relación de segmentos superior ni inferior.

Tabla 2
Estado nutricional al nacer de los niños con antecedentes DCP y controles

	Peso al nacer		t	p	Talla al nacer		t	p
	Ptes.	Contr.			Ptes.	Contr.		
Varones								
n	18	18			18	18		
\bar{x}	3 018,2	3 453,5			48,4	51,1		
DE	490,3	522,3			2,2	2,3		
			3,6	< 0,01			3,5	< 0,01
Mujeres								
n	22	20			22	20		
\bar{x}	2 654,6	3 328,2			46,8	49,5		
DE	579,0	563,4			2,6	2,2		
			3,7	< 0,001			3,6	< 0,001

Ptes.: Niños con antecedentes de desnutrición.

Contr.: Controles sanos.

Discusión

La desnutrición en la infancia es aún un problema muy importante en los países del tercer mundo, tanto por su asociación con niveles altos de morbilidad precoz como por las secuelas a largo plazo que se observan¹⁶. La experiencia que mostramos proviene de un programa de rehabilitación integral de niños desnutridos graves, de los que probablemente habrían muerto de no haber mediado este programa; sin embargo, observamos que a pesar de la intervención nutricional el hecho de volver al medio de origen repercute en forma negativa sobre su crecimiento.

Es importante recordar que el largo del cuerpo está determinado por la longitud del esqueleto y que los cambios en la dieta se demoran más en traducirse en cambios de su ritmo de crecimiento y que una vez que éste se altera también tarda más en retornar el ritmo adecuado.

Nuestro estudio muestra que la desnutrición comenzaría antes del nacimiento, considerando los pesos de nacimiento del grupo que requirió tratamiento nutricional, y el análisis de las tallas maternas sugeriría que el tamaño que alcanza el feto in útero dependería en cierta forma del tamaño de la madre, observación que está de acuerdo con antecedentes publicados en la literatura. Sin embargo, existe información que relaciona el peso de nacimiento con la dieta materna¹⁷⁻¹⁹. En nuestro estudio probablemente juegan estos dos factores en forma que no podemos determinar claramente (tamaño materno y dieta insuficiente durante el embarazo). El hecho de que madres del grupo de estudio y control no sean diferentes en relación a segmentos nos demuestra factores genéticos o nutricionales de larga data. Si las madres del grupo de estudio hubiesen sufrido desnutrición exclusivamente, su segmento inferior debería haber estado comprometido.

Cuando analizamos la evolución del ritmo de crecimiento vemos que la desnutrición afecta la velocidad en que se ganan centímetros en el tiempo y que los distintos segmentos crecen en forma diferente, según el antecedente nutricional, desapareciendo o retrasando el dimorfismo sexual que aparece en el grupo control, situación que podrá objetivarse en otro corte por tener este estudio el carácter de longitudinal.

Llama la atención el análisis de las edades óseas de ambos grupos que se comportan en for-

ma similar a lo largo del tiempo. Parece importante destacar el aspecto genético, objetivado con el hecho de que ambos grupos presentan retardo en la maduración ósea respecto a los patrones americanos de Greulich y Pyle, por lo que es indispensable estimular la investigación de patrones nacionales.

Resumen

Con el propósito de investigar el crecimiento en niños que han sufrido desnutrición calórica proteica severa precozmente se comparó la evolución antropométrica en 40 de tales niños, previamente tratados y recuperados en un centro de recuperación nutricional, y la estatura de sus madres, con las de 40 controles sanos de las mismas edades, sexos y condición socioeconómica, a lo largo de 9 años y por el mismo observador. Se encontraron diferencias significativas en favor de los controles en la talla de las madres ($154,8 \pm 5,2$ vs. $150 \pm 3,6$ cm) y en el peso de nacimiento de los niños (varones $3\,453,5 \pm 522,3$ vs. $3\,018,2 \pm 490,3$ y mujeres $3\,328,4 \pm 563,4$ vs. $2\,654,6 \pm 579,6$ g, $p < 0,01$). También había diferencias significativas en las relaciones talla/edad y peso/edad ($p < 0,001$), pero no en la de peso/talla entre ambos grupos. No se detectaron diferencias en la edad ósea. La velocidad de crecimiento fue semejante en los varones de ambas muestras ($10,4 \pm 2,3$ vs. $9,81 \pm 1,4$ cm y $12,94 \pm 2,53$ vs. $12,8 \pm 1,64$ cm de 5 a 7 y de 7 a 9 años respectivamente), pero fue significativamente mayor en las niñas controles ($11,22 \pm 2,7$ vs. $9,3 \pm 1,6$ y $15,6 \pm 1,66$ vs. $12,8 \pm 2,2$ cm de 5 a 7 y 7 a 9 años respectivamente, $p < 0,01$). Estos hallazgos sugieren que la desnutrición calórica proteica antes de la edad de 2 años puede producir efectos en el largo plazo en niños de baja condición socioeconómica que son devueltos al medioambiente desfavorable después de tratarlos y recuperarlos de la desnutrición.

(Palabras claves: desnutrición calórica proteica, crecimiento, seguimiento.)

Referencias

1. *Susanne, C.*: Genetic and environmental influences on morphological characteristics. *Ann Hum Biol* 1975; 2: 279-287.

2. *Bogin, B.A.; MacVean, R.B.*: Growth in height and weight of urban Guatemala primary school children of low and high socioeconomic class. *Hum Biol* 1978; 50: 477-487.
3. *Daman, A.*: Stature increase among Italian Americans: Environmental, genetic or both. *Am J Phys Anthropol* 1965; 23: 401-408.
4. *Wales, J.K.H.; Milner, R.D.G.*: Knemometry in assessment of linear growth. *Arch Dis Child* 1987; 62: 166-171.
5. *Habicht, J.P.; Martorel, R.; Yarbrough, C.; Malina, R.; Klein, R.E.*: Height and weight standards for preschool children how relevant are ethnic differences in growth potential. *Lancet* 1974; 1: 611-615.
6. *Bengoa, J.M.*: The problem of malnutrition WHO *Chron* 1974; 38: 3.
7. *Rosso, P.*: Nutrition and maternal fetal exchange. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 744.
8. *Widdowson, E.M.*: 1955. Reproduction and obesity. *Voeding*, 16-94.
9. *McKeown, T.; Record, R.G.*: Influence of prenatal environment on correlation between birth weight and parenteral height. *Am J Hum Genet* 1954; 6457.
10. *McCance, R.A.*: Food growth and time. *Lancet* 1962; 2: 621-671.
11. *Alvear, J.; Artaza, C.; Vial, M.; Guerrero, S.; Muzzo, S.*: Physical growth and bone age of survivors of protein energy malnutrition. *Arch Dis Child* 1986; 61: 257-262.
12. *Alcázar, M.L.; Alvear, J.; Muzzo, S.*: Influencia de la nutrición en el desarrollo óseo. *Arch Latinoam Nutr* 1984; 34: 298-307.
13. *Weiner, J.S.; Lourie, J.A.*: *Human Biology, a guide to fields methods*. International Biological Programme. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1969.
14. *Frisancho, R.*: New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 2540-2545.
15. *Greulich, W.E.; Pyle, S.I.*: Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist, 2nd ed. London: Stanford Press, 1959; p. 256.
16. *McCormick, M.C.*: The contribution of low birth weight to infant mortality and childhood morbidity. *N Engl J Med* 1985; 312: 82-90.
17. *Habicht, J.P.; Lechtig, A.; Yarbrough, C.; Klein, R.E.*: Maternal nutrition, birth weight and infant mortality. In: Ciba Foundation. Size at birth. Amsterdam: Elsevier/Excerpta Medica, 1974, pp. 353-377.
18. *Lechtig, A.; Delgado, H.; Lasky, R.E. et al.*: Maternal nutrition and fetal growth in developing societies: socioeconomic factors. *Am J Dis Child* 1975; 129: 434-437.
19. *Viegas, O.A.C., Scott, P.H., Cole, T.J. et al.*: Dietary protein-energy supplementation of pregnant asian mothers at Sorrento Birmingham I: unselective during second and third trimester. II: selective during second and third trimester only. *Br Med J* 1982; 285: 589-595.