

Consecuencias a largo plazo del retardo en el crecimiento durante la niñez

Reynaldo Martorell¹, Juan A. Rivera², Dirk G. Schroeder¹, Usha Ramakrishnan¹, Ernesto Pollitt³, Marie T. Ruel⁴

INTRODUCCION

La manifestación más común y reconocida de las deficiencias nutricionales es el retardo en el crecimiento; de allí se deriva la práctica de utilizar medidas antropométricas, como la estatura o el peso expresados en función de la edad, como los indicadores preferidos del estado nutricional. Existe amplia información acerca de los efectos negativos de la desnutrición durante la niñez (manifestada por retardo en el crecimiento) sobre diversas funciones, incluyendo el desarrollo psicomotor y alteraciones en la respuesta inmunológica que aumentan la severidad de las infecciones y el riesgo de muerte (1-4). Sin embargo, la información sobre sus consecuencias en el adulto son escasas, lo que se debe, en gran parte, a la falta de estudios longitudinales a lo largo de las diferentes etapas de la vida (5).

Se prevén dos tipos de efectos a largo plazo del retardo en el crecimiento durante la niñez: directos e indirectos. Los primeros serían manifestación misma del menor tamaño físico; por ejemplo, limitaciones en la capacidad para el trabajo como consecuencia de la *disminuida masa muscular* en hombres de muy baja estatura. Los efectos indirectos se refieren a efectos asociados con el retardo en el crecimiento sin ser mediados necesariamente por un menor tamaño físico. La asociación se debe a que, al igual que el crecimiento, otras funciones y sistemas se ven afectados por la interacción entre la desnutrición y la infección. Las alteraciones en esas otras funciones y sistemas también tienen repercusiones funcionales a largo plazo. Por ejemplo, la desnutrición y la infección pueden disminuir la interacción del niño con su medio ambiente y por ende disminuir su desarrollo psicomotor durante la niñez y su desempeño intelectual durante la adolescencia, al mismo tiempo que causan deterioro en el crecimiento. De esta manera, el desempeño intelectual en la adolescencia estará asociado con el retardo en el crecimiento a los tres años debido a que ambos comparten como causa común la interacción entre la desnutrición y la infección. Ambos tipos de efectos, los directos y los indirectos, comparten a la desnutrición y las infecciones como causas subyacentes. Sin embargo, cabe también la posibilidad de que las asociaciones entre el retardo en el crecimiento y deter-

minadas funciones o atributos en la edad adulta se deban a su asociación con un tercer factor, diferente al complejo desnutrición-infección. Por ejemplo, el desempeño intelectual en la adolescencia es función del grado escolar alcanzado, el que a su vez se encuentra determinado por el nivel socioeconómico de la familia. En la medida en la que el retardo en el crecimiento se asocia con el nivel socioeconómico, el desempeño intelectual estaría asociado con la estatura a los tres años debido a que ambos comparten la pobreza como causa común.

Estudios realizados en colaboración con el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) permiten explorar la relación entre el retardo en estatura en el niño y la constitución y el desempeño físico e intelectual en el adulto (6). Estos estudios son únicos en el mundo por su larga duración, la riqueza de la información disponible y el gran número de sujetos que se logró evaluar.

MATERIAL Y METODOS

De 1969 a 1977, el INCAP llevó a cabo un estudio longitudinal en cuatro aldeas del oriente de Guatemala, en la parte (i.e. de habla española y raza mestiza) del país. Se trata de comunidades pobres donde la mayoría de las familias depende de la agricultura para su sustento. Los alimentos más importantes de la dieta son el maíz y el frijol. Los niños manifestaron un alto grado de retardo en el crecimiento y tasas elevadas de diarrea. Los niños menores de siete años y sus madres fueron los sujetos prioritarios para el estudio. Se recabó información sobre la salud y nutrición de las embarazadas y acerca del crecimiento físico, la morbilidad, la dieta y el desarrollo mental del niño, entre otros aspectos. Dos de las aldeas recibieron una bebida rica en proteínas y energía, mientras que las otras dos recibieron una bebida de baja densidad energética y sin contenido proteínico. La información detallada sobre la historia, el diseño y la metodología de este estudio se encuentra disponible en publicaciones previas (6).

Durante 1988 y 1989, investigadores de universidades de los EE.UU y del INCAP regresaron a las cuatro comunidades con el propósito de evaluar a los antiguos sujetos del estudio longitudinal, ya para entonces entre 11 y 26 años de edad. Alrededor del 72% de los más de 2000 individuos previamente estudiados fueron localizados y evaluados en sus comunidades de origen o, cuando habían emigrado, en ciertos pueblos adyacentes a las comunidades o en la capital del país. Se recolectó información detallada sobre estatura y constitución física, desempeño intelectual y aspectos demográficos y económicos (6).

La estatura a los tres años de edad, expresada como puntaje Z, se tomó como indicador del retardo en el crecimiento físico en la niñez debido a que éste se vio afectado sólo durante ese lapso, mientras que la velocidad de crecimiento de los 3 a los 7 años de edad se consideró adecuada (7). La estatura a los tres años resume la historia de

- 1 Department of International Health, The Rollins School of Public Health of Emory University, 1518 Clifton Road, N.E., Atlanta, Georgia.
- 2 Centro de Investigaciones en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), Av. Universidad 655, Col. Santa María Ahuacatlán, 62508 Cuernavaca, Morelos, México
- 3 Behavioral Research & International Nutrition, Department of Pediatrics, School of Medicine, University of California, Davis, CA 95616-8538.
- 4 División de Nutrición y Salud, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Carretera Roosevelt, Zona 11 - Ap. Postal 1188, Guatemala City, Guatemala, C.A.

nutrición y salud del niño, incluyendo los efectos del programa de suplementación. La variable se usó tanto de manera continua como categórica. La distribución se dividió en tres categorías: a) retardo severo, para los valores menores a -3 desviaciones estándar, b) retardo moderado, para valores entre -3 y -2 desviaciones estándar y c) retardo leve, para valores mayores de -2 desviaciones estándar. Se tomó como población de referencia a los tres años la recomendada por la OMS. Para evaluar las características antropométricas y el desempeño físico del adulto se incluyó exclusivamente a los sujetos mayores de 18 años, debido a que a esa edad, para fines prácticos, el crecimiento ha concluido. Las características antropométricas consideradas en los análisis fueron la estatura, el peso, los diámetros biacromial y biliocrestal y las circunferencias del brazo, cadera, muslo y pantorrilla; también se incluyó el peso de la masa magra, la grasa total y el porcentaje de grasa, derivados todos de ecuaciones generadas en un estudio llevado a cabo en el INCAP, en el que la composición corporal se determinó por densitometría (8). El desempeño físico se evaluó a través de la fuerza de las manos. Los análisis controlaron por edad del sujeto en 1988 y se hicieron por separado para hombres y mujeres, debido a que se encontraron diferencias marcadas entre géneros. Para la evaluación de la relación entre estatura a los tres años y desempeño intelectual, se consideraron todos los sujetos, es decir se incluyó a los menores de 18 años (lo que aumentó el poder estadístico en el análisis) por considerar que los aspectos de desempeño intelectual evaluados no se modifican como función de la edad durante la adolescencia y la edad adulta, a diferencia de las características antropométricas y de desempeño físico. En los análisis sobre desempeño intelectual se controló por la edad alcanzada al momento del estudio de seguimiento, la escolaridad de la madre, el nivel socioeconómico de la familia en 1975, y la aldea de origen del sujeto; esto último mediante tres variables indicadoras, dejando a una de las aldeas como referencia. Las pruebas de desempeño intelectual han sido descritas en otro trabajo por Pollitt y colaboradores (9); en este análisis se incluyó una prueba de alfabetismo, al igual que otras de habilidad numérica (cálculo), de conocimientos generales, de lectura y de vocabulario según la Batería Interamericana, de lectura según metodología desarrollada por el INCAP, de inteligencia por medio de la escala de Raven y dos índices de escolaridad, edad al ingreso a la escuela primaria y grado escolar máximo alcanzado.

RESULTADOS

La estatura del adulto puede concebirse como la suma de dos componentes, el primero es la estatura alcanzada a los tres años y el segundo es el crecimiento posterior, logrado entre los tres años de edad y el final del periodo de crecimiento, alrededor de los 18 años en hombres y aún antes en mujeres, en la muestra estudiada (7). Una importante pregunta es cómo se compara el crecimiento después de los tres años en la población guatemalteca con el crecimiento observado en una población sin desnutrición. Asimismo, es relevante investigar si las posibles diferencias en crecimiento entre estas poblaciones varían en magnitud según el nivel de su retardo experimentado en la niñez. Por ejemplo, podría ser que quienes sufrieron mayor retardo a los tres años de edad tienen un mayor crecimiento subsecuente que compense, parcial o totalmente, el daño sufrido anteriormente. Cabe señalar que el retardo en el crecimiento fue substancial a los tres años de edad, como lo ilustran los siguientes resultados. En la muestra de 602 casos con datos de desempeño intelectual se encontró que el 72% tuvo valores de estatura para edad a los tres años inferiores a -2 desviaciones estándar; (69% en hombres y 76% en mujeres).

Existe suficiente consenso sobre la conveniencia de utilizar el patrón de referencia de OMS/NCHS para la evaluación del crecimiento durante los periodos infantil y preescolar. En cambio, hay mayor incertidumbre sobre la selección de una adecuada población de referencia para el crecimiento durante el periodo posterior a la edad preescolar. ¿Qué población en buen estado de salud es conveniente utilizar para comparar con el crecimiento de los sujetos estudiados en Guatemala? En este análisis hemos decidido utilizar la población de origen mexicana residente en los Estados Unidos (población mexicano-americana) incluida en la encuesta HHANES llevada a cabo de 1982 a 1984 (10). Esta población tiene un patrón de crecimiento en talla muy similar a la de la población en general de los EE.UU., pero exclusivamente hasta el inicio de la pubertad; a partir de ese momento surgen diferencias en crecimiento que con el tiempo sitúan a la población mexicano-americana en la edad adulta en el percentil 25 de la distribución de la población general (10). Aunque no conocemos las razones de esta desviación en crecimiento a partir de la pubertad, consideramos que no está ocasionada por deficiencias nutricionales en la adolescencia. La población mexicano-americana incluida en el estudio HHANES gozó de condiciones ambientales, nutricionales y de salud durante su crecimiento muy superiores a las de los sujetos de nuestro estudio en Guatemala. Por otro lado, la composición racial, principalmente mezcla de español e indígena, es similar en ambas poblaciones. Por estas razones, consideramos que la población elegida para comparación con el grupo estudiado en Guatemala es adecuada.

Resalta el hecho de que el crecimiento de la población guatemalteca, en comparación con la mexicano-americana, es sumamente deficiente a los tres años de edad, mientras que es muy parecido de 3 a 18 años (Tabla 1). Por ejemplo, el primer renglón de la tabla indica que los niños de sexo masculino con retardo severo a los tres años de edad crecieron 13.3 cm menos que la población mexicano-americana hasta esa misma edad, pero que de los 3 a los 18 años alcanzaron un crecimiento similar al grupo de comparación (0,4 cm mayor). El segundo hallazgo que ilustra la tabla es que el crecimiento de 3 a 18 años de edad no aumenta conforme al mayor grado de retardo a los tres años de edad. Es decir, no existe evidencia de crecimiento compensatorio durante este periodo.

TABLA 1

Componentes de la estatura del adulto guatemalteco (cm) en comparación con la población mexicano-americana según el grado de retardo en el crecimiento a los tres años *

Grado de retardo	1er. componente 3 años		2do. componente 3-18 años		Estatura del adulto	
	\bar{X}	Dif	\bar{X}	Dif	\bar{X}	Dif
	Hombres					
Severo (n=46)	81.2	-13.3	76.8	0.4	158.0	-12.9
Moderado (n=61)	85.3	-9.2	77.2	0.8	162.5	-8.4
Leve (n=43)	89.5	-5.0	77.8	1.4	167.4	-3.5
	Mujeres					
Severo (n=62)	79.5	-12.7	66.8	0.5	146.3	-12.2
Moderado (n=58)	84.6	-7.6	66.0	-0.3	150.6	-7.9
Leve (n=38)	88.6	-3.6	66.3	0	154.9	-3.6

* Se la restó 1 cm a los valores de longitud a los 3 años, para ajustar por las diferencias sistemáticas en relación con la medición de estatura.

Las características antropométricas del adulto, según el grado de retardo en el crecimiento a los tres años, se presentan en la Tabla 2. Para un mejor juicio sobre los resultados, se incluye una prueba de la comparación entre las categorías extremas de retardo en la estatura. Los resultados son muy parecidos en hombres y mujeres. Tanto los hombres como las mujeres que sufrieron retardo severo en la niñez fueron más bajos y pesaron menos que aquellos que sólo experimentaron retardo leve. En hombres, las diferencias entre las categorías extremas fueron de 9,5 cm en estatura y de 8,5 kg en peso; en mujeres estas cifras fueron 8,4 cm y 5,9 kg. Además, los adultos con retardo severo también fueron de constitución liviana, lo que se refleja en hombros y pelvises de dimensiones más angostas y en circunferencias más pequeñas, especialmente de cadera, muslo y pantorrilla. La masa magra fue inferior en los que tuvieron retardo severo, tanto en hombres como mujeres, siendo las diferencias entre los grupos extremos de 7,0 kg en hombres y de 5,0 kg en mujeres. La grasa total fue ligeramente menor en los de mayor déficit de crecimiento, pero la diferencia entre las categorías extremas fue estadísticamente significativa solamente en el caso de los hombres. El porcentaje del peso total atribuido a la grasa fue menor en hombres con mayor grado de retardo, mientras que en mujeres no se observó ninguna relación. La fuerza de mano fue marcadamente inferior en los adultos con mayor retardo en el crecimiento en la niñez, tanto en hombres como mujeres.

TABLA 2
Características antropométricas de adultos según el nivel de retardo en el crecimiento a los 3 años de edad x (X̄ + E.S.)

Variables	Retardo en estatura			Comparación Severo vs Leve
	Severo	Moderado	Leve	
Hombres (n=150)				
Estatura (cm)	157.0±9.6	162.5±0.6	167.4±0.7	<0.001
Peso (kg)	51.0±0.8	55.9±0.7	59.5±0.8	<0.001
D. Biacromial (cm)	36.6±0.3	37.4±0.2	38.1±0.3	<0.001
D. Biliocrestal (cm)	25.7±0.2	26.1±0.2	26.7±0.2	<0.001
C. Brazo (cm)	25.5±0.3	25.9±0.2	26.2±0.3	<0.05
C. Cadera (cm)	80.5±0.6	83.5±0.5	84.9±0.6	<0.001
C. Muslo (cm)	45.7±0.4	47.6±0.4	48.1±0.4	<0.001
C. Pantorrilla (cm)	32.9±0.3	34.4±0.3	34.4±0.3	<0.001
Masa Magra (kg)	44.1±0.6	48.4±0.6	51.1±0.6	<0.001
Grasa (Kg)	6.3±0.3	7.2±0.3	8.3±0.3	<0.001
% Grasa	12.4±0.4	12.8±0.3	13.6±0.4	<0.029
Fuerza-der (kg)	31.6±1.0	38.7±0.9	38.1±1.0	<0.001
Fuerza-izq (kg)	32.0±0.8	37.3±0.7	38.1±0.8	<0.001
Mujeres (n=145)				
Estatura (cm)	146.7±0.7	150.4±0.7	155.0±0.8	<0.001
Peso (kg)	44.2±0.9	47.7±0.9	50.1±0.9	<0.001
D. Biacromial (cm)	32.6±0.2	33.5±0.2	34.1±0.3	<0.001
D. Biliocrestal (cm)	26.2±0.2	27.3±0.2	27.1±0.2	0.010
C. Brazo (cm)	24.4±0.3	24.7±0.3	24.9±0.4	0.298
C. Cadera (cm)	82.7±0.7	85.1±0.7	86.0±0.8	0.002
C. Muslo (cm)	44.6±0.5	46.6±0.5	47.0±0.6	0.004
C. Pantorrilla (cm)	31.7±0.3	32.5±0.3	33.1±0.4	0.003
Masa Magra (kg)	32.8±0.5	34.5±0.5	37.8±0.6	<0.001
Grasa (Kg)	11.4±0.4	12.3±0.4	12.3±0.5	0.233
% Grasa	25.3±0.5	25.5±0.5	24.1±0.7	0.153
Fuerza-der (kg)	20.7±0.8	23.9±0.9	25.9±1.0	<0.001
Fuerza-izq (kg)	19.6±0.7	20.9±0.7	24.1±0.9	<0.001

En la Tabla 3 se resumen los resultados de los análisis enfocados a evaluar la relación entre retardo en el crecimiento a los tres años y desempeño intelectual en la juventud. La primera columna presenta las variables que midieron rendimiento intelectual, las cuales fueron utilizadas como variables dependientes en modelos de regresión múltiple. Se presenta el valor de la prueba t del coeficiente de regresión del puntaje Z de estatura para edad («retardo en el crecimiento») y su valor (p) de significancia estadística. Los modelos multivariados controlaron por factores potencialmente confusores. Se observa que el retardo en el crecimiento se asocia con el desempeño intelectual mucho más consistentemente en hombres que en mujeres. En todos los casos, estadísticamente significativos o no, a mayor puntaje Z en estatura correspondió un mejor desempeño intelectual.

TABLA 3
Relación entre retardo en el crecimiento a los 3 años de edad (puntaje z) y rendimiento intelectual en la juventud*

	Masculino (n=315/230)**		Femenino (n=287/224)**	
	t	p	t	p
E. Primer ingreso	-2.98	.003	-3.04	.003
Escolaridad	3.21	.001	0.24	.811
Alfabetismo	12.01	.001	0.88	.349
Cálculo	3.67	.000	1.14	.254
Conocimientos	3.43	.001	1.69	.092
Lectura (A)***	2.05	.041	1.78	.077
Vocabulario (IA)***	2.75	.007	1.28	.200
Lectura	2.41	.017	2.61	.010
Raven	4.00	.000	1.63	.105

* Los modelos de regresión ajustan por edad del sujeto en el estudio de seguimiento, escolaridad materna, nivel socioeconómico de la familia, y por aldea de residencia (3 variables indicadoras, con una aldea como referencia).

** Intervalo en tamaño de muestra

*** Serie interamericana

En la Tabla 4 se presentan los resultados de la prueba sobre alfabetismo por categoría de retardo en el crecimiento a los tres años. La relación fue más fuerte en hombres; de los que tuvieron retardo severo a los tres años de edad 60% se clasificaron como alfabetos en comparación con 83% de los de retardo leve. En mujeres las cifras correspondientes fueron 79% y 85%.

TABLA 4
Alfabetismo (%) según retardo en el crecimiento a los 3 años de edad*

Retardo	Masculino (n=315)	Femenino (n=286)
Severo	60	79
Moderado	75	73
Leve	83	85
	F=7.79 p<0.001	F=2.05 p=0.130

* Procedimiento de Modelos Lineales Generalizados ("GLM Procedures"): El retardo en el crecimiento se expresó en tres categorías; los valores fueron ajustados por edad del sujeto en el estudio de seguimiento, escolaridad materna, nivel socioeconómico de la familia, y por aldea de residencia (3 variables indicadoras, con una aldea como referencia)

DISCUSION

Hay dos grandes temas a resaltar: la vulnerabilidad del niño durante el embarazo y los primeros tres años de vida y el daño a largo plazo que se asocia con el retardo en crecimiento en estas fases críticas.

Los datos de los estudios del oriente de Guatemala demuestran claramente que la baja estatura del adulto, atributo tan característico y notorio en poblaciones pobres de Guatemala y de muchas otras regiones de Latinoamérica, se debe fundamentalmente al retardo en el crecimiento durante la etapa prenatal y los primeros años de la vida. Según los datos, estas alteraciones en el crecimiento no se recuperan después si los individuos afectados permanecen en ambientes similares a los que estuvieron expuestos durante los primeros años de vida, es decir, en poblaciones como la estudiada no se observa crecimiento compensatorio después de los tres años de edad. En cambio, en otras áreas del mundo, como el continente africano, los hitos de la pubertad (como la menarquía) se ven más retrasados que en Latinoamérica, por lo que el periodo total de la fase de crecimiento se prolonga, lo que lleva a la recuperación de una parte del retardo sufrido en los primeros años de la vida (11). En contraste con las diferencias en el crecimiento compensatorio que se observan en distintas regiones del mundo a partir de la pubertad, es un hecho universal que en las regiones donde el retardo en el crecimiento constituye un problema de salud pública, éste ocurre durante los primeros años de vida. ¿Cuáles son las razones de la vulnerabilidad nutricional del niño en estas edades? En parte, se debe a los mayores requerimientos nutricionales por unidad de peso durante edades tempranas, que reflejan las altas tasas de crecimiento y de síntesis de tejidos que tipifican el desarrollo humano en sus primeras fases. A esto se agrega la reducida capacidad gástrica característica del niño pequeño, que obliga al consumo de alimentos de alta densidad de energía y nutrientes y durante varias veces al día para poder cubrir las necesidades nutricionales. La inmadurez del sistema inmunológico conlleva a la vez a un mayor riesgo de enfermedades, especialmente de los tractos gastrointestinales y respiratorios. Por último, la total dependencia del niño pequeño de otras personas para su alimentación y cuidado, y la limitada capacidad de expresar sus necesidades, también contribuyen a una mayor vulnerabilidad (5).

Los datos de Guatemala demuestran que es durante el embarazo y los primeros tres años de vida cuando la suplementación nutricional tiene efectos positivos sobre el crecimiento físico (12,13). Por ejemplo, en las comunidades que recibieron suplementación con energía y proteínas, la tasa de niños con retardo severo a los tres años (con valores menores a - 3 desviaciones estándar del patrón de referencia) disminuyó en más del 50% (14). También se encontró que estos efectos persistieron en el adulto (15).

Estos hallazgos tienen implicaciones para el diseño de programas. Fundamentalmente, indican la necesidad de concentrarse en las necesidades de nutrición y salud del binomio madre niño. La vigilancia del crecimiento, al igual que muchas otras intervenciones nutricionales y de salud, deberían orientarse a las edades en las cuales se produce el retardo en el crecimiento; en Guatemala, esto implicaría la focalización de esfuerzos en evaluar ganancia de peso sólo en los primeros dos o tres años de vida. La promoción de la lactancia materna resaltaría en este esquema como una de las actividades más importantes a realizar en lugares donde las prácticas tradicionales de alimentación infantil estén cambiando; también sería de alta prioridad la promoción de prácticas alimentarias adecuadas para el niño pequeño, que se basen en alimentos nutritivos e higiénicos y de naturaleza apta para la digestión fácil y que se ofrezcan en cantidades

suficientes, tres o más veces al día.

Entre los resultados presentados destaca el hallazgo de que el retardo en el crecimiento durante la niñez tiene, además de las consecuencias inmediatas de aumentar el riesgo de morbilidad y mortalidad, repercusiones a largo plazo. La información presentada, la primera en su género en Latinoamérica, nos indica que el niño severamente afectado en su crecimiento, de sobrevivir hasta la edad adulta, tendrá un tamaño físico notoriamente pequeño. ¿Y esto importa? podría preguntarse. Sí, desde varios puntos de vista. Tanto en hombres como en mujeres, el menor tamaño físico, relacionado con una masa magra disminuida y con una menor fuerza muscular, podría limitar la capacidad de trabajo y la productividad en poblaciones que se dedican a actividades físicamente exhaustivas (16). En mujeres es bien conocido que la baja estatura predice no sólo el bajo peso al nacer sino que también incrementa el riesgo de complicaciones obstétricas y de mortalidad puerperal (17). El punto de corte de 149 cm ha sido usado en Latinoamérica para identificar a madres con mayor riesgo de dar a luz a niños con bajo peso al nacer (18). Casi el 40% de la población de mujeres mayores de 18 años en la muestra estudiada tuvo una estatura inferior a los 149 cm. De las que tuvieron retardo severo en el crecimiento a los tres años, el 67% fueron de baja estatura como adultas. Las que se identificaron con retardo moderado arrojaron una cifra de 34% y en el grupo con retardo leve, la cifra llegó sólo al 5%. Los datos indican que ciertas dimensiones óseas son menores en madres con mayor retardo en el crecimiento durante la niñez, como por ejemplo, los diámetros biacromial y biliocrestal; asimismo, la circunferencia de cadera se ve reducida a medida que se retarda el aumento de estatura en la niñez. Aunque no se dispone de información sobre dimensiones pélvicas internas (cavidad pélvica), los hallazgos disponibles sobre las dimensiones externas sugieren que el retardo en el crecimiento durante la niñez se traduce en madres con mayor probabilidad de riesgo obstétrico.

El retardo en el crecimiento también se asoció con un menor desempeño intelectual pero de forma más clara y consistente en hombres. Hay que aclarar que estos análisis subestiman el valor predictivo del retardo en el crecimiento ya que controlan por nivel socioeconómico de la familia y escolaridad de la madre, factores que son parte del complejo ecológico que produce el retardo en el crecimiento. Aún así, en hombres, el retardo severo en el crecimiento durante la niñez tiene implicaciones futuras en el desempeño intelectual, lo cual podría estar relacionado con oportunidades de ocupación y, por tanto, con ingreso familiar.

En resumen, los datos indican que las fases del embarazo y los primeros tres años de vida representan épocas de gran vulnerabilidad a los efectos de deficiencias nutricionales y de procesos infecciosos. Debido a la falta de condiciones de nutrición y salud óptimas, los niños se verán afectados en su crecimiento y esto repercutirá en manifestaciones funcionales en el adulto, ya sea directa o indirectamente. Por lo tanto, los programas enfocados a mejorar la nutrición y salud de madres y niños pequeños no solamente ayudan a disminuir las tasas de desnutrición y de mortalidad, sino que también contribuyen positivamente a la formación de capital humano. Por esta razón, dichos programas deberían ser considerados como inversiones económicas cuyos frutos se manifiestan a largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo financiero de NIH (grant HD 22440) y de UNICEF (Nutrición, Nueva York).

REFERENCIAS

1. Rivera J & R Martorell. Nutrition, infection and growth. Part I: Effects of infection on Growth; Part II: Effects of malnutrition on infection and general conclusions. *Clin Nut* 7:156-167, 1988.
2. Pelletier DL, EA Frongillo & JP Habicht. Epidemiologic evidence for a potentiating effect of malnutrition on child mortality. *Am J Publ Hlth* 83:1130-1133, 1993.
3. Schroeder DG, & KH Brown. Nutritional status as a predictor of child survival: Summarizing the association and quantifying its global impact. Research/Recherche. *Bull WHO* 72:569-579, 1994.
4. Pollitt E, & K Gorman. Long-term developmental implications of motor maturation and physical activity in infancy in a nutritionally at risk population. En: Schurch B & NS Scrimshaw (Eds). Activity, energy expenditure and energy requirements of infants and children. International Dietary Energy Consultancy Group. Proceedings of an IDECG Workshop: Cambridge, MA. 1990.
5. Martorell R. Promoting healthy growth: Rationale and benefits. En: Child growth and nutrition in developing countries. Priorities for Action. P Pinstrup-Andersen, D Pelletier, & H Alderman. (Eds). Cornell University Press: New York, 2:15-31, 1995.
6. Martorell R, JP Habicht, & JA Rivera. History and design of the INCAP longitudinal study (1969-77) and its follow-up (1988-89). *J Nutr* 25(4S):1 027S-1041 S, 1995.
7. Martorell R, DG Schroeder, JA Rivera, & HJ Kaplowitz. Patterns of linear growth in rural Guatemalan adolescents and children. *J Nut*, 25(4S):S1060-1067, 1995.
8. Conlisk EA, JD Haas, E Martinez, RD Flores, JA Rivera, & R Martorell. Predicting body composition from anthropometry and bioimpedance in marginally undernourished adolescents and young adults. *Am J Clin Nutr* 55:1051-1059, 1992.
9. Pollitt E, KS Gorman, PL Engle, R Martorell, & J Rivera. Early supplementary feeding and cognition. Monographs of the Society for Research in Child Development. Serial No. 235. 58(7): 1993.
10. Martorell R, FSS Mendoza, & RO Castillo. Genetic and environmental determinants of growth of Mexican-Americans. *Pediatrics* 84:864-871, 1989.
11. Martorell R, L Kettel Khan, & DG Schroeder. Reversibility of stunting: Epidemiological findings in children from developing countries. *Eur J Clin Nutr* 48: S45-57, 1994.
12. Lechtig A, JP Habicht, H Delgado, RE Klein, C Yarbrough, & R Martorell. Effect of food supplementation during pregnancy on birthweight. *Pediatrics* 56:508-520, 1975.
13. Schroeder DG, R Martorell, JA Rivera, MT Ruel, & JP Habicht. Age differences in the impact of nutritional supplementation on growth. *J Nutr* 25:S1051-1059, 1995.
14. Martorell R. Overview of long-term nutrition intervention studies carried out in Guatemala (1968-1989). *Food Nutr Bull* 14:270-277, 1992.
15. Rivera JA, R Martorell, MT Ruel, JP Habicht, & JD Haas. Nutritional supplementation during the preschool years influences body size and composition in Guatemalan adolescents. *J Nutr* 25:S1068-1077, 1995.
16. Haas JD, EJ Martinez, S Murdoch, E Conlisk, JA Rivera, & R Martorell. Nutritional supplementation during the preschool years and physical work capacity in adolescent and young adult Guatemalans. *J Nutr* 1 25:S1078-1089, 1995.
17. Royston E, & S Armstrong. Preventing Maternal Deaths. WHO: Geneva, 1989.
18. Krasovec K, & MA Anderson (Eds). Maternal nutrition and pregnancy outcomes. Anthropometric Assessment. Pan Am Hlth Org. Scientific Publication No. 529. 1 991.