Publicación INCAP PCE/012

Recuperación del retardo en talla en adolescentes desnutridos

Ricardo Sibrián, Hernán Delgado y María Eugenia Delgado

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá

INTRODUCCION

La recuperación del crecimiento físico, expresada en términos de talla, (1) en los períodos puberales se ha documentado con información de estudios longitudinales de grupos de población, los cuales no han sido beneficiarios o participantes de intervenciones, orientadas a recuperar retardo en talla. Por ejemplo, se ha informado sobre diferencias en crecimiento asociadas más a factores ambientales que a hereditarios durante la edad de la preadolescencia, en contraste con lo inverso observado durante la adolescencia, en poblaciones de nivel socioeconómico alto en Guatemala (1), supuestamente con oportunidad de un desarrollo óptimo del potencial de crecimiento.

Niños con marcado retardo en crecimiento de acuerdo con talla alcanzada según la edad preescolar, crecieron a una misma velocidad que niños sin estos antecedentes durante la adolescencia, entre 12 y 18 años de edad (2) en el área rural de India; mientras que niños de raza negra en Africa con estado nutricional severo (Kwashiorkor), durante la edad preescolar mostraron una mayor recuperación de menor intensidad en talla que niños control, sin antecedentes de desnutrición (3). Niños inmigrantes a los Estados Unidos con retardo moderado en talla muestran mayores velocidades de crecimiento en talla que los estándares estadounidenses, especialmente entre los 8 y 12 años de la edad pre-puberal, aun cuando niños con retardo severo en talla, mostrarán igual velocidad de crecimiento que los niños sin antecedentes de retardo en talla (4). En niñas hindúes entre 5 y 18 años de edad, se observaron incrementos de talla mayores a mayor severidad de retardo en talla (5). Incrementos de talla mayores se observaron en aborígenes australianos comparados con niños británicos, en ambos sexos (6).

El presente estudio evalúa el efecto de una intervención orientada a lograr una recuperación en talla, en niños con retardo en crecimiento; la intervención consistió en una dieta hipercalórica y condiciones favorables de vida, en niños entre 6 y 17 años de edad. Cada niño a través de su evaluación basal se convirtió en su propio control.

METODOLOGIA

Sujetos de estudio:

El estudio incluyó un total de 73 niños medidos longitudinalmente en tres ocasiones, desigualmente espaciadas, diferentes entre los niños. Los niños fueron agrupados en intervalos, 20 de 6 a 7 años, 20 de 8 años, 25 entre 9 y 10 años, y 8 entre 13 y 14 años, de manera que el comportamiento del crecimiento lineal fue evaluado en períodos pre-puberales y puberal.

La duración del tratamiento fue en promedio de alrededor de 2 años en niños en edad pre-puberal y de alrededor de 2.5 años en niños en edad puberal.

Variables:

La recuperación del crecimiento fue medido a través del índice estándar punteo de Z de talla según edad (ZTE). Este indicador supuestamente no varía con la edad, si el comportamiento del crecimiento físico en niños entre 8 y 17 años de edad, en la población de estudio, es similar al de la población de referencia.

Los indicadores de recuperación nutricionales utilizados fueron los índices de masa corporal de Quetelet (kgs/Mts^2) de Benn (kgs/Mts^k), donde k es una estimación específica para grupo de edad. Adicionalmente se estimó el factor de conversión RTP, expresado en centímetros de aumento en talla por kilogramos de aumento de peso en distintas etapas del período de tratamiento.

Las variables independientes utilizadas para explicar el comportamiento de los indicadores de recuperación nutricional y de crecimiento físico fueron el valor basal de los indicadores incluidos, tiempo lineal, tiempo cuadrático, edad lineal y edad cuadrática al inicio del tratamiento, y la interacción de tiempo lineal con las variables edad lineal e indicadores de recuperación de crecimiento físico o nutricional.

Modelos analíticos

Los modelos analíticos utilizados fueron regresiones múltiples polinomiales en el tiempo de tratamiento y la edad del sujeto de estudio, con elementos de interacción del tiempo de tratamiento y el indicador considerado. Pruebas de hipótesis respecto a la significancia de las variables independientes sobre los indicadores de recuperación nutricional o de retardo en talla, fueron realizados con pruebas de t, con modelos de efectos marginales, tipo III en SAS (Statistical Analysis System).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se describen las características de los sujetos incluidos, al inicio y durante el estudio, en términos de mediciones e índices antropométricos de retardo en crecimiento (ZTE) y del estado de desnutrición (Quetelet y Benn).

En términos generales, el retardo de talla según ZTE es similar con la edad según ZTE basal; el deterioro nutricional basal es menor con la edad según el índice de Quetelet y mayor según el índice de Benn; este último según el valor del exponente K, un déficit de peso para el volumen del cuerpo ($k=3.0$).

Al considerar la tasa del cambio de talla sobre el cambio en peso (RTP) en la Tabla 2, es decir, número de centímetros por kilogramo de peso, durante los dos períodos entre las tres mediciones, los niños indígenas con retardo en talla muestran mayores RTP en 13-14 años de edad con respecto a los observados en niños ladinos sin antecedentes de retardo en talla (1) y a los de la población de referencia de OMS (7).

En las Tablas 3, 4 y 5 se describen los modelos de regresión ajustados a los índices de ZTE, de Quetelet y de Benn longitudinales para los cuatro grupos de edad considerados. En todos los grupos de edad, los niños evidenciaron un cambio positivo en crecimiento de talla en el transcurso del tratamiento, condicionado al estado de retardo en crecimiento inicial: los niños de los grupos de 6 a 7 y 8 años, evidenciaron un cambio positivo lineal y cambio negativo cuadrático en el transcurso del tratamiento, después de ajustar por el efecto del retraso inicial en talla. En los niños de 9 a 10 años, el aumento positivo fue únicamente lineal; mientras que en los de edad puberal el cambio fue negativo en crecimiento lineal.

La recuperación nutricional según el índice de Quetelet mostró un aumento lineal positivo en todos los niños y cuadrático negativo en los niños de los grupos de 8 y 9 a 10 años. Una situación similar fue observada usando el índice de Benn.

DISCUSION

Es importante señalar las limitaciones del presente estudio, entre las más importantes están:

- 1) No existe un grupo control por razones éticas y no pueden diferenciarse el comportamiento de la recuperación con respecto a niños en las mismas condiciones sin recibir un tratamiento;
- 2) No se incluyó la evaluación dietética para estimar la relación entre dosis energética y respuesta en la recuperación nutricional y de crecimiento físico;
- 3) No se registro la naturaleza de la actividad física del niño;
- 4) La exposición al tratamiento y los controles fueron diferentes entre niños;
- 5) El inicio del tratamiento ocurrió en niños de diferentes edades; y finalmente
- 6) Los niños tuvieron diferentes niveles de retardo en talla.

Sin embargo, a nivel de análisis se incluyeron algunas variables que pudieran afectar la recuperación, entre ellas: edad y nivel de retardo en talla al inicio del estudio.

Los resultados brindan evidencia de una recuperación en talla similar a los niños de familias ladinas de nivel socioeconómico alto y del estándar de la OMS, y mayor específicamente en edad puberal, después de ajustar por factores importantes como el retardo en talla previo. Esta recuperación en talla es simultánea a una recuperación nutricional.

A la luz de estos hallazgos, en el caso de poblaciones rurales y urbanas marginales con retardos en talla, se sugieren acciones con resultados inmediatos a través del sistema escolar, los cuales provean de cantidades sustanciales de energía en niños en edad puberal.

En la actualidad, algunos gobiernos del istmo centroamericano, están desarrollando programas de alimentación complementaria; sin embargo, las cantidades de energía aportada en los complementos alimentarios podrían resultar modestos como para lograr una compensación con una recuperación en talla.

Pareciera ser, que existe una esperanza para los niños que han sufrido un postergamiento social en la edad preescolar, de recuperar por lo menos en alguna medida, el déficit de crecimiento físico en edad puberal.

TABLA 1
 PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR DE TIEMPO DE EXAMEN, MEDICIONES E INDICES
 ANTROPOMETRICOS, SEGUN EDAD.
 CASA ALIANZA SACATEPEQUEZ, GUATEMALA, 1986

	Grupo de edad	Número de examen		
		1 (Basal)	2	3
Tiempo en meses	6-7 (n=20)	0 (0)	11,5 (2,2)	25,6 (4,8)
	8 (n=20)	0 (0)	10,7 (2,4)	23,7 (5,3)
	9-10 (n=25)	0 (0)	10,8 (2,0)	23,9 (4,5)
	13-14 (n=8)	0 (0)	13,0 (6,0)	32,6 (8,3)
Peso en Kg	6-7	21,3 (3,1)	24,4 (3,1)	27,3 (3,5)
	8	21,5 (1,9)	25,0 (2,2)	27,7 (2,8)
	9-10	24,2 (2,7)	26,9 (3,1)	30,9 (4,5)
	13-14	34,2 (5,4)	38,4 (6,2)	48,8 (9,3)
Talla en cm	6-7	111,7 (6,2)	117,4 (5,8)	123,4 (4,8)
	8	115,3 (6,3)	120,8 (5,5)	126,0 (5,6)
	9-10	121,2 (5,6)	125,6 (5,7)	131,7 (6,2)
	13-14	137,4 (6,3)	143,6 (8,6)	152,5 (8,2)
ZTE Punteo de talla según edad	6-7	-2,13 (1,14)	-1,85 (0,98)	-1,70 (0,78)
	8	-2,59 (1,09)	-2,25 (0,90)	-2,17 (0,85)
	9-10	-2,38 (0,97)	-2,27 (0,91)	-2,08 (0,92)
	13-14	-2,51 (0,82)	-2,53 (0,92)	-2,70 (0,88)
Quetelet P/T ²	6-7	17,0 (1,6)	17,6 (1,4)	17,9 (1,5)
	8	16,2 (0,9)	17,1 (1,1)	17,5 (1,4)
	9-10	16,5 (1,1)	17,1 (1,3)	17,7 (1,5)
	13-14	18,0 (1,7)	18,5 (1,1)	20,9 (2,5)
Benn P/T ^k	6-7 k=2,29	17,0 (1,6)	16,9 (1,4)	16,8 (1,3)
	8 k=1,96	17,6 (0,8)	17,2 (1,1)	17,6 (1,4)
	9-10 k=2,46	16,7 (1,2)	15,4 (1,2)	15,6 (1,3)
	13-14 k=3,06	14,4 (1,3)	12,6 (0,7)	13,3 (1,6)

TABLA 2
 PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR DE INDICES DE SEGUIMIENTO DE CRECIMIENTO
 SEGUN EDAD.
 CASA ALIANZA SACATEPEQUEZ, GUATEMALA, 1986

Indice		Número de Período		EGA ¹		OMS ²	
		1	2	1	2	1	2
Cambio en peso, CP	6-7	3,1 (2,1)	2,9 (1,5)	--		2,4	3,3
	8	3,5 (1,5)	2,8 (1,5)	--		2,8	3,8
	9-10	2,7 (1,4)	3,9 (2,3)	--		3,5	4,8
	13-14	4,2 (2,3)	10,4 (6,5)	--		6,9	8,2
Cambio en talla CT	6-7	5,7 (2,6)	6,0 (2,8)	--		5,3	6,1
	8	5,6 (2,1)	5,2 (2,1)	--		4,8	6,0
	9-10	4,4 (1,7)	6,1 (2,9)	--		5,2	6,8
	13-14	6,2 (3,3)	8,9 (4,5)	--		6,8	6,4
Cambio en peso por año CPA	6-7	3,4 (2,1)	2,7 (1,5)	1,9	2,6	2,4	2,1
	8	4,1 (2,0)	2,8 (1,6)	2,5	3,3	3,1	3,5
	9-10	3,1 (1,7)	3,8 (2,3)	3,3	3,5	3,8	4,4
	13-14	4,4 (2,9)	6,3 (3,4)	5,9	4,3	6,4	4,9
Cambio en talla por año CTA	6-7	6,1 (2,7)	5,1 (2,2)	5,5	4,5	5,3	5,2
	8	6,4 (2,4)	4,9 (2,2)	4,9	5,0	5,2	5,5
	9-10	5,0 (2,0)	5,7 (2,7)	5,0	4,7	5,7	6,3
	13-14	5,8 (2,1)	5,4 (1,8)	4,4	5,3	6,3	3,8
Tasa de CT sobre CP (RTP)	6-7	2,3 (3,2)	1,9 (2,3)	2,9	1,7	2,2	1,8
	8	1,8 (0,9)	1,6 (1,1)	2,0	1,5	1,7	1,6
	9-10	1,9 (1,7)	1,1 (2,3)	1,5	1,3	1,5	1,4
	13-14	1,8 (1,1)	1,1 (0,6)	0,7	1,2	1,0	0,8

1/ Johnston FE et al (1983)

2/ WHO (1986)

TABLA 3
MODELOS DE REGRESION DEL INDICE ZTE DE NIÑOS EN EDAD ESCOLAR, SEGUN EDAD.
CASA ALIANZA SACATEPEQUEZ, GUATEMALA 1986

Términos	Grupos de Edad (Años)			
	6-7 n=60	8 n=60	9-10 n=75	13-14 n=24
Intercepto	-0,4435 --	-0,4701 --	-0,2033 --	0,1704 --
Tiempo (meses)	0,0384 **	0,0548 **	0,0113 **	-0,0064 *
Tiempo ² (meses ²)	-0,0008 +	-0,0015 **	----	----
ZTE inicial	0,7998 **	0,8260 **	0,9111 **	1,0565 *
Desviación Estándar del Error	0,36	0,30	0,31	0,19
R ²	0,87	0,90	0,89	0,95

n = Número de exámenes antropométricos en tres evaluaciones longitudinales por niño.

** P<0,01

* P<0,05

+ P<0,10

TABLA 4
MODELOS DE REGRESION DEL INDICE DE QUETELET (P/T²) DE NIÑOS EN EDAD ESCOLAR, SEGUN EDAD.
CASA ALIANZA SACATEPEQUEZ, GUATEMALA 1986

Términos	Grupos de Edad (Años)			
	6-7 n=60	8 n=60	9-10 n=75	13-14 n=24
Intercepto	0,7771 --	3,4605	-246,7497 --	1,6943--
Tiempo (meses)	0,3074 +	0,1880 **	0,1445**	2,5970 *
Tiempo ² (meses ²)	----	0,0057 **	-0,0039**	----
Quetelet inicial	1,0144 **	0,7817 **	0,8161**	0,9056 **
Quetelet inicial * Tiempo	-0,0358 **	----	----	-0,0133 **
Edad	-0,0094 NS	----	4,2591 **	0,0209 NS
Edad * Tiempo	0,0038 *	----	-0,0181 **	-0,0217 *
Desviación Estándar del Error	0,99	0,85	0,88	0,98
R ²	0,61	0,56	0,63	0,84

n = Número de exámenes antropométricos en tres evaluaciones longitudinales por niño.

** P<0,01

* P<0,05

+ P<0,10

NS P_≥0,10 necesario en el modelo

TABLA 5

MODELOS DE REGRESION DEL INDICE DE BENN (P/Tk). DE NIÑOS EN EDAD ESCOLAR. SEGUN EDAD.
CASA ALIANZA SACATEPEQUEZ, GUATEMALA 1986

Términos	Grupos de Edad (Años)							
	6-7 n=60		8 n=60	9-10 n=75	13-14 n=24			
Intercepto	1.9691	--	4.6569	--	- 218.31	--	- 3.6620	--
Tiempo (meses)	0,2852	NS	0,1525	**	0,0979	**	1.4893	*
Tiempo ² (meses ²)	----		-0,0058	**	-0,0032	**	----	
Benn Inicial	0,9958	**	0,6559	**	0.7595	**	0.8701	**
Edad	-0,0256	NS	----		3.7750	**	0,0253	NS
Edad * Tiempo	0,0038	*	----		----		-0.0075	*
Benn Inicial * Tiempo	-0,0354	**	----		----		-0.0200	*
Edad ²	----		----		-0,0161	**	----	
K (Exponente)	2.29		1.96		2,46		3,06	
Desviación Estandar Del Error	0,93		0,96		0,82		0.80	
R ²	0,60		0,45		0,58		0,65	

n = Número de exámenes antropométricos en tres evaluaciones longitudinales por niño.

** P < 0,01

* P < 0,05

+ P < 0,10

NS P ≥ 0,10 necesario en el modelo

AGRADECIMIENTO

Agradecemos muy especialmente a la Sra. Aura Estela Leiva por su valiosa colaboración en el desarrollo y análisis de la información de este documento.

REFERENCIAS

1. Johnston FE Wainer H Thissen D Mac Vean R: Hereditary and environmental determinants of growth in height in a longitudinal sample of children and youth of Guatemalan and European ancestry. *American Journal of Physical Anthropology* 44:469-76,1976
2. Satyanarayana K, Nadamundi Naidu, A. Narasinga Rao BS: Adolescent growth spurt among rural Indian boys in relation to their nutritional status in early childhood. *Annals of Human Biology* 7:359-65,1980.
3. Cameron N, Jones PRM, Mooie A, Mitchell J, Bowie MD, Mann MD, Hansen JDL: Timing and magnitude of adolescent growth in height and weight in Cape coloured children after kwashiorkor. *Journal Pediatrics* 109:548-55,1986
4. Schumacher LB, Pawson G, Kretchmer N (1987) Growth of immigrant children in the newcomer school of San Francisco. *Pediatrics* 80:861-8, 1987
5. Satyanarayana K, Nadamundi Naidu A, Swaminathan MC, Narasinga Rao BS: Effect of nutritional deprivation in early childhood on later growth - a community study without intervention *American Journal of Clinical Nutrition*, 34:1636-7, 1981.
6. Brown T, Townsend GC: Adolescent growth in height of Australian aboriginals analysed by the Preece-Baines function: a longitudinal study. *Annals of Human Biology* 9:495-505,1982
7. WHO Measuring change in nutritional status. Geneva. 1983.