

CANALIZACION DEL CRECIMIENTO: ESTUDIO LONGITUDINAL DEL PESO, LA ESTATURA Y SUS RELACIONES

María del C. Valiente*
Antonio J. Martínez**
Tania Valdés*
María M. Carmona**
Onelio González**

Introducción

El crecimiento normal es un proceso regular y de mecanismos auto-estabilizantes. Tanner (1971, 1973) ha señalado que como los proyectiles, los niños tienen su propias trayectorias, determinadas genéticamente, utilizando como combustible la energía absorbida del ambiente.

Se ha hablado así de la propiedad de regresar a la curva de crecimiento original luego de haber sido separado de ella por algún factor como la malnutrición, las enfermedades crónicas, etcétera. También se ha apreciado lo opuesto, es decir, la disminución del ritmo de crecimiento tras una etapa previa de aumento excesivo (Wolanski 1961; Prader 1977). Estos procesos se consideran ejemplos clásicos del fenómeno biológico general de la canalización del crecimiento y maduración (Waddington 1957, 1962).

Pero el sentido que daremos a esta canalización en el presente trabajo es otro. Siempre nos hemos interrogado si realmente el niño sano conserva la misma posición relativa a lo largo de su etapa de crecimiento o si puede variar, si esta supuesta armonía que presupone la regularidad del crecimiento no puede ser alterada (dentro de los cauces normales), y si no es factible encontrar tipos o patrones de crecimiento con diferentes grados de estabilidad

* Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, Ciudad de La Habana, Ministerio de Salud Pública.

** Museo Antropológico Montané, Facultad de Biología, Universidad de La Habana.

relativa que puedan equipararse por su comportamiento a los procesos del desarrollo patológicamente disarmónicos.

Materiales y métodos

Con tal propósito tomamos de un estudio longitudinal que desarrollamos actualmente en escolares de la ciudad de La Habana, los resultados hasta ahora procesados sobre la evolución del peso, la estatura y la relación peso para la estatura de 108 niñas y 141 varones, medidos anualmente desde los 5 hasta los 9 años de edad.

Metodológicamente seguimos el procedimiento de determinar la ubicación del niño para cada medida durante el transcurso del estudio, tomando como referencia las curvas percentilares derivadas del estudio nacional de crecimiento y desarrollo (Jordán 1979; Esquivel y Rubí, en prensa). Se establecieron 8 canales percentilares para las medidas señaladas, estos fueron los siguientes: Canal I (-3P), Canal II (3P -10P); Canal III (10P -25P); Canal IV (25P -50P); Canal V (50P -75P); Canal VI (75P -90P); Canal VII (90P -97P) y Canal VIII (-97P).

Considerando las posiciones iniciales y terminales del estudio se definieron tres patrones básicos de crecimiento:

- 1.— Tipo constante (C): Se mantiene en el mismo canal percentilar.
- 2.— Tipo ascendente (A): Pasa a un canal percentilar superior.
- 3.— Tipo descendente (D): Pasa a un canal percentilar inferior.

Dentro de estos tres tipos básicos se consideran otros doce subtipos, al tener en cuenta la posición relativa en las edades intermedias.

Los cuadros con los resultados correspondientes se presentan de la manera siguiente: en el extremo superior izquierdo se identifica el tipo básico de crecimiento; abajo, los subtipos según el comportamiento intermedio. En seguida, los valores porcentuales (para el tipo básico) por sexo para cada medida, según la simbología del extremo derecho: P: peso; E: estatura y P-E: peso para la estatura.

Para comprobar la significación estadística de las diferencias intersexos en las proporciones obtenidas se aplicó la prueba de comparación entre dos proporciones muestrales basada en la distribución Z (Gauss), según Lerch (1977).

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se presentan los valores porcentuales correspondientes al tipo constante (C). En cuanto al peso se aprecia que los varones son significativamente más estables que las niñas ($P \leq 5\%$), proporción que se invierte en la estatura (N.S.). En la relación peso para la estatura, los varones vuelven a tomar la delantera, pero sin valor estadísticamente significativo. Sin considerar las diferencias sexuales, podemos agregar que en este patrón de crecimiento los valores porcentuales más elevados corresponden al peso y la estatura.

Resulta necesario destacar que dentro de este tipo constante existe un subtipo, no reflejado en el cuadro con valores numéricos pero sí con la simbología ****, según el cual el niño se mantiene siempre en el mismo canal de crecimiento. Para el peso el porcentaje es de 42,3% , en la estatura el 53,2% y en el peso para la estatura 16,5% (las cifras comprenden ambos sexos).

Además los resultados de este cuadro nos permiten concluir que la posición relativa del peso y la estatura al final de la etapa estudiada puede ser estimada en cerca del 60% de los niños analizados, usando el método de los canales percentilares y, que cerca del 50% de ellos permanecen en el mismo canal sin cambios intermedios.

Ashizawa, Takahashi y Yanagisawa (1977) registraron en niños japoneses de 7 a 17 años, utilizando el método de la distancia normalizada, un 70% para la predicción del peso y la estatura y un 50% para la permanencia en el mismo canal.

El cuadro 2 recoge los resultados del tipo ascendente. Se observa que hay una mayor tendencia en las niñas a subir de canal percentilar en cuanto al peso y el peso para la estatura, mientras que los varones predominan en la estatura. En todos los casos las diferencias sexuales no son estadísticamente significativas. En conjunto, prescindiendo de las variaciones sexuales, el peso y la relación peso para la estatura son las dimensiones de mayor representatividad en este patrón.

El tipo descendente (D) se muestra en el cuadro 3. Es claro cómo más niñas bajan de canal en el peso corporal, pero son los varones los que sobresalen en el resto de los criterios evaluados. Como en el patrón anterior, éste tampoco presenta diferencias sexuales significativas. El peso para la estatura es la dimensión de mayor expresividad en el tipo descendente.

Los investigadores japoneses citados anteriormente descubrieron

CUADRO 1
DISTRIBUCIONES PORCENTUALES EN EL TIPO CONSTANTE

C	♂ %	♀ %	
● ● ● ●	61.7	49.1	P
● ↑ ↓ ●	63.12	73.2	E
● ↑ ↑ ●	37.6	36.11	P-E

e: posición relativa al inicio del estudio.
 ↓: decrece a partir de la posición inicial.
 ↑: aumenta a partir de la posición inicial.

CUADRO 2
DISTRIBUCIONES PORCENTUALES EN EL TIPO ASCENDENTE

A	♂ %	♀ %	P
● ↑ ↑ ↑	24.8	28.7	P
● ● ↑ ↑	11.4	7.41	E
● ● ● ↑	17.73	23.15	P-E
● ↑ ↓ ↓			

Simbología igual que en el cuadro 1.

CUADRO 3

DISTRIBUCIONES PORCENTUALES EN EL TIPO DESCENDENTE

D	♂ %	♀ %	
● ↓ ↑ ↑	13,5	22,22	P
● ● ↓ ↑	25,53	19,44	E
● ● ● ↑	44,7	40,74	P - E
● ↓ ↑ ↑			

Simbología igual que en el cuadro 1.

que, para la estatura, el patrón más frecuente es el constante seguido por el ascendente y el descendente. En nuestro trabajo se mantiene en primer término el tipo constante, pero el ascendente se sitúa en el tercero.

En lo tocante al peso los mismos autores refieren que primero se sitúa el tipo constante, luego el creciente y el descendente. En nuestros niños habaneros apreciamos idéntica situación con relación al constante, pero en el segundo lugar se presenta el tipo ascendente.

Considerando la proporción relativamente alta de sujetos que integran los tipos ascendente y descendente en la relación peso para la estatura, más del 50% entre ambos sexos (cuadros 2 y 3), estimamos oportuno hacer un análisis más casuístico de aquellos niños que presentaban estos tipos, dirigiendo nuestra atención hacia el conocimiento de la evolución nutricional.

Respecto al tipo ascendente comprobamos que 11 de los 25 varones de este patrón variaron su clasificación nutricional entre la primera y última medición. De este modo, tenemos que de 4 niños delgados (Canal II) 3 pasaron a normopeso (Canales III-VI) y 1 a sobrepeso (Canal VII) y, de 7 que pertenecían a la categoría de normopeso, 5 terminaron en sobrepeso y 2 como obesos (Canal VIII). Los 14 restantes se movieron dentro de los canales de normopeso sin modificar su clasificación nutricional.

En el sexo femenino 25 niñas presentaron el tipo ascendente en el peso para la estatura; de ellas 15 se mantienen siempre en normopeso, pero de 7 que al principio tenían esa clasificación 5 pasaron a sobrepeso y 2 a obesas, mientras que 3 se convirtieron de sobrepeso en obesas.

Sobre el tipo descendente apreciamos, en el sexo masculino, que de 4 niños clasificados en normopeso en la primera medición, 3 terminaron delgados y 1 desnutrido (Canal I), 14 de sobrepeso pasaron a normopeso y 4 obesos a sobrepeso. 40 niños se mantuvieron dentro de los canales correspondientes a normopeso.

En el sexo femenino 21 niñas se mueven descendentemente dentro de la clasificación de normopeso. De 6 niñas clasificadas al comienzo en obesas, 5 concluyeron en sobrepeso y 1 en normopeso, el resto (17) pasaron de sobrepeso a normopeso.

Obviamente, como pudimos comprobar, estos cambios de canales obedecieron a las variaciones experimentadas en las velocidades de crecimiento del peso y la estatura en el transcurso del estudio.¹

¹ Los incrementos medios totales (percentil 50) para el peso y la estatura entre los 5 y 9 años han sido los siguientes:

Los resultados obtenidos nos permiten plantear que la afirmación de diferentes autores, sobre la existencia de periodos alternantes en la velocidad de crecimiento como un fenómeno no saludable, debe ser tomada con cierta cautela. Es posible encontrar en un porcentaje de niños desviaciones individuales que reflejen retrasos o avances relativos en el desarrollo, sin que lleguen a constituir cuadros patológicos. No obstante, siempre que exista disarmonía es recomendable indagar sus causas, atendiendo:

- el grado de la disarmonía;
- el nivel de desarrollo biológico alcanzado;
- las condiciones en que transcurre el crecimiento;
- la velocidad de crecimiento.

La progresión a lo largo de los canales percentilares de crecimiento puede depender de la sensibilidad corporal a los numerosos factores y estímulos actuantes durante el crecimiento. Esta ecosensibilidad está inducida genéticamente y parcialmente determinada por las propiedades metabólicas del organismo (Wolanski 1978).

Resulta evidente que estas observaciones realizadas por nuestro equipo de trabajo deben ser tomadas como indagaciones preliminares, pues se requiere concluir con el estudio que estamos llevando a cabo para formular una hipótesis más general e integral, así como otros diferentes trabajos de orden experimental.

Conclusiones

De nuestros resultados podemos concluir que, en el grupo de edades estudiadas, se presentan tres patrones o tipos básicos de crecimiento al comparar las posiciones relativas al inicio y al término de

	<i>S. FEMENINO</i>		<i>S. MASCULINO</i>	
	<i>Peso (kg)</i>	<i>Estatuta (cm)</i>	<i>Peso (kg)</i>	<i>Estatuta (cm)</i>
Muestra total	11,75	23,4	11,1	22,9
Tipo constante	9,0	18,0	8,5	17,3
Tipo ascendente	9,8	18,5	10,2	19,5
Tipo descendente	5,9	15,6	6,3	15,6

la etapa investigada. Estos son los tipos constante, ascendente y descendente.

El tipo de crecimiento constante es representativo del peso y la estatura, lo que nos permite aseverar que ambas dimensiones pueden predecirse en su posición relativa final en cerca del 60% de los niños estudiados, y que aproximadamente el 50% permanecen invariablemente en el mismo canal.

La relación peso para la estatura se ajusta fundamentalmente al patrón descendente, sin dejar de ser importante la proporción representada en el tipo constante.

Las diferencias sexuales en los patrones de crecimiento de las diferentes medidas analizadas carecen, en sentido casi absoluto, de significación estadística.

Todo esto nos lleva a concluir que es posible encontrar en un cierto número de niños desviaciones individuales en el crecimiento que no llegan a constituir ciertamente cuadros de carácter patológico. Se hace imprescindible, no obstante, continuar esta investigación con el objetivo de obtener nuevos datos que permitan verificar las conclusiones aquí expresadas.

REFERENCIAS

- ASHIZAWA, K., C. Takahashi y S. Yanagisawa
1977 "Stature and body weight growth patterns from longitudinal data of Japanese children, born during World War II", *J. Human Ergol*, 6: 29-40.
- ESQUIVEL, M. y A. Rubí
(En prensa) "Tablas de peso para la estatura, 0-19 años", *Revista Cubana de Pediatría*.
- JORDAN, J.
1979 *Desarrollo humano en Cuba*, Ed. Científico-Técnica, La Habana.
- LERCH, G.
1977 *La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas*, Ed. Científico-Técnica, La Habana.
- PRADER, A.
1978 "Catch-up growth, in Bartrop, D., *Paediatrics and Growth*, Ed. Fellowship of Postgraduate Medicine, London.

TANNER, J.M.

- 1971 *Educación y desarrollo físico*, Serie Organismos, Instituto Cubano del Libro.
- 1973 "Physical growth and development", in Forfar, J.O. and G.C. Arneil, *Textbook of Pediatrics*, Ed. Churchill-Livingstone, Edinburgh and London.

WADDINGTON, C.H.

- 1957 "The strategy of genes, a discussion of some aspects of theoretical biology", *Annales Société Belge Med. Trop.*, 40:837-843.
- 1962 *New Patterns in genetics and development*, Columbia University Press, New York.

WOLANSKI, N.

- 1961 "A new graphic method for the evaluation of the tempo and harmony of physical growth of Children", *Human Biology*, 33: 283-92.
- 1971 "About the theory of the limited direction of development", *Acta Med. Auxol.*, III-3: 201-215.
- 1978 "Genetic control of human growth and ecosensitivity", in Gedda, L. y P. Parisi: *Auxology: Human growth in health and disorder*, Academic Press, London.